МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по УМР

_____В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

ФИЛОСОФИЯ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль

Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Автор: Гладкова И. В., доцент, канд. филос. н.

Одобрены на заседании кафедры

Философии и культурологии
(название кафедры)

Зав. кафедрой

(подпись)

Белявец В.П.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 11.09.2024
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией

Инженерно-экономического факультета
(название факультета)

Председатель

(подпись)

Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 18.10.2024
(Дата)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 00B9355C4B8E7184321E0149160B2398C
Владелец: Зубов Владимир Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие указания	3
2	Порядок выполнения контрольной работы	4
3	Требования к структуре и содержанию контрольной работы	5
4	Требования к оформлению контрольной работы	7
5	Критерии оценки контрольной работы	9
6	Примерные темы рефератов по дисциплине	11
7	Список использованных источников	12

1. Общие указания

Учебным планом специальности предусматривается написание контрольной работы по дисциплине *Философия*.

Контрольная работа – это вид внеаудиторной самостоятельной работы студента. Внеаудиторная самостоятельная работа – планируемая учебная, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия:

Цель выполнения контрольной работы: углубить, систематизировать и закрепить полученные студентом теоретические знания и практические навыки по избранной теме изучаемого предмета.

В процессе выполнения контрольной работы решаются следующие ***задачи***:

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирование практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развитие исследовательских умений;
- получение навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

Перечень тем разрабатывается преподавателем. Тема контрольной работы выбирается студентом самостоятельно из предложенного списка тем.

2. Порядок выполнения контрольной работы

Контрольная работа по дисциплине *Философия* выполняется в виде реферата. Слово «реферат» происходит от латинского – referre – докладывать, сообщать. Научная работа реферат – это сжатое изложение в устной или письменной форме содержания какого-либо вопроса или темы на основе критического обзора информации.

Написание реферата – вид самостоятельной работы студента, содержащий информацию, дополняющую и развивающую основную тему, изучаемую на аудиторных занятиях. Реферат может включать обзор нескольких источников и служить основой для доклада на семинарах, конференциях.

В зависимости от содержания и назначения в учебном процессе рефераты можно подразделить на два основных типа: научно-проблемные и обзорно-информационные.

Научно-проблемный реферат. При написании такого реферата следует изучить и кратко изложить имеющиеся в литературе суждения по определенному, спорному в теории, вопросу (проблеме) по данной теме, высказать по этому вопросу (проблеме) собственную точку зрения с соответствующим ее обоснованием.

Обзорно-информационный реферат. Разновидностями такого реферата могут быть следующие:

1) краткое изложение основных положений той или иной книги, монографии, содержащих материалы, относящиеся к изучаемой теме по курсу дисциплины;

2) подбор и краткое изложение содержания статей по определенной проблеме (теме, вопросу), опубликованных в различных журналах за определенный период.

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела дисциплины, используя учебники, учебные

пособия по данной теме и конспекты лекций, прочитанных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

После выбора темы необходимо внимательно изучить методические рекомендации по подготовке контрольной работы, составить план работы, который должен включать основные вопросы, охватывающие в целом всю прорабатываемую тему.

При подготовке реферата необходимо соблюдать следующие правила:

- ясно и четко сформулировать цель и задачи реферата, отражающие тему или решение проблемы;
- найти литературу по выбранной теме;
- составить перечень источников, обязательных к прочтению.

3.Требования к структуре и содержанию контрольной работы

Структура реферата содержит три раздела:

Введение. В этом разделе раскрывается цель и задачи работы; предмет исследования, здесь необходимо сформулировать проблему, которая будет проанализирована в реферате, изложить своё отношение к ней, то есть мотивацию выбора; определить особенность постановки данной проблемы авторами изученной литературы; объяснить актуальность, раскрыть степень научной разработанности и социальную значимость выбранной темы. Введение должно быть кратким, от одной до полутора страниц.

Основная часть. Разделы, главы, параграфы основной части должны быть направлены на рассмотрение узловых моментов в теме реферата. Изложение содержания изученной литературы предполагает его критическое осмысление, глубокий логический анализ.

Каждый раздел основной части реферата предполагает детальное изучение отдельного вопроса темы и последовательное изложение структуры текстового материала с обязательными ссылками на первоисточник. В целом, содержание основной части должно отражать позиции отдельных авторов, сравнительную характеристику этих позиций, выделение узловых вопросов дискурса по выбранной для исследования теме.

Изложение каждого вопроса необходимо начать с написания заголовка, соответствующего оглавлению, который должен отражать содержание текста. Заголовки от текста следует отделять интервалами. Каждый заголовок обязательно должен предшествовать непосредственно своему тексту. В том случае, когда на очередной странице остаётся место только для заголовка и нет места ни для одной строчки текста, заголовок нужно писать на следующей странице.

Излагая вопрос, каждый новый смысловой абзац необходимо начать с красной строки. Закончить изложение вопроса следует выводом, итогом по содержанию данного раздела.

Заключение. В заключении автор реферата должен сформулировать личную позицию в отношении изученной проблемы и предложить, может быть, свои способы её решения. Целесообразно сделать общие выводы по теме реферата и ещё раз отметить её актуальность и социальную значимость.

Список использованных источников и литературы.

Написание рефератов является одной из форм обучения студентов, направленной на организацию и повышение уровня самостоятельной работы, подготовка реферата формирует навыки изложения своих мыслей в письменной форме грамотным языком, хорошим стилем.

Качество текста складывается из четырех основных компонентов: ясности мысли, внятности, грамотности и корректности.

Мысль - это содержание написанного. Необходимо четко и ясно формулировать идеи, которые хотите выразить, в противном случае вам не удастся донести эти идеи и сведения до окружающих.

Внятность - это доступность текста для понимания. Легче всего ее можно достичь, пользуясь логично и последовательно тщательно выбранными словами, фразами и взаимосвязанными абзацами, раскрывающими тему.

Грамотность отражает соблюдение норм грамматики и правописания. Если в чем-то сомневаетесь, загляните в учебник, справьтесь в словаре или руководстве по стилистике или дайте прочитать написанное человеку, чья манера писать вам нравится.

Корректность — это стиль написанного. Стиль определятся жанром, структурой работы, целями, которые ставит перед собой пишущий, читателями, к которым он обращается

По всем возникшим вопросам студенту следует обращаться за консультацией преподавателю. Срок выполнения контрольной работы определяется преподавателем и она должна быть сдана не позднее, чем за неделю до экзамена (зачета).

4. Требования к оформлению контрольной работы

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво. Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, название темы, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы студента, шифр или номер группы.

На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя: введение, название вопросов, заключение, список литературы.

Страницы контрольной работы должны иметь сквозную нумерацию. На титульном листе номер страницы не ставится. Оптимальный объём

контрольной работы 10-15 страниц машинописного текста (размер шрифта 14) через полуторный интервал на стандартных листах формата А-4, поля все –20 мм.

В тексте контрольной работы не допускается произвольное сокращение слов (кроме общепринятых).

Написание реферата предполагает изучение научной литературы и правильное цитирование источников. В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы.

В процессе работы над первоисточниками целесообразно делать записи, выписки абзацев, цитат, относящихся к избранной теме. При изучении специальной юридической литературы (монографий, статей, рецензий и т.д.) важно обратить внимание на различные точки зрения авторов по исследуемому вопросу, на приводимую аргументацию и выводы, которыми опровергаются иные концепции.

Кроме рекомендованной специальной литературы можно использовать любую дополнительную литературу, которая необходима для раскрытия темы контрольной работы. Если в период написания контрольной работы были приняты новые нормативно-правовые акты, относящиеся к излагаемой теме, их необходимо изучить и использовать при её выполнении.

В конце контрольной работы приводится полный библиографический перечень использованных нормативно-правовых актов и специальной литературы. Данный список условно можно подразделить на следующие части:

1. Нормативно-правовые акты (даются по их юридической силе).
2. Учебники, учебные пособия.
3. Монографии, учебные, учебно-практические пособия.
4. Периодическая печать.

Первоисточники даются по алфавиту.

Оформление библиографических ссылок осуществляется в следующем порядке:

1. Фамилия и инициалы автора (коллектив авторов) в именительном падеже. При наличии трех и более авторов допускается указывать фамилии и инициалы первых двух и добавить «и др.». Если книга написана авторским коллективом, то ссылка делается на название книги и её редактора. Фамилию и инициалы редактора помещают после названия книги.

2. Полное название первоисточника в именительном падеже.

3. Место издания.

4. Год издания.

5. Общее количество страниц в работе.

Ссылки на журнальную или газетную статью должны содержать кроме указанных выше данных, сведения о названии журнала или газеты.

Ссылки на нормативный акт делаются с указанием Собрания законодательства РФ, исключение могут составлять ссылки на Российскую газету в том случае, если данный нормативный акт еще не опубликован в СЗ РФ.

При использовании цитат, идей, проблем, заимствованных у отдельных авторов, статистических данных необходимо правильно и точно делать внутритекстовые ссылки на первоисточник.

При оформлении реферата необходимо ориентироваться на правила и установленные стандарты для учебных и научных работ.

5. Критерии оценки контрольной работы

Критерии оценивания:

- соответствие содержания теме;
- правильность использования и понимания научных источников;
- самостоятельность выводов, обоснованность суждений;
- глубина проработки материала;

- соответствие оформления работы стандартам.

В случае недовлетворительной оценки студент должен ознакомиться с замечаниями и, устранив недостатки, повторно сдать работу на проверку.

6. Примерная тематика рефератов

1. Философия как способ проблематизации Бытия.
2. Методика и методология философского образа мышления.
3. Диалектика как способ мышления: содержание, возможности, результаты.
4. Учение о бытии в истории философии.
5. Пространство и время в научной и религиозной картинах мира.
6. Проблема времени в философии. Социальное время.
7. Проблема реальности в современной науке и в современной философии.
8. Философские проблемы теории относительности.
9. Истина и заблуждение в истории познания.
10. Интуиция – одна из познавательных способностей человека.
11. Проблема взаимосвязи сознания и мозга.
12. Наука как специфическая познавательная деятельность.
13. Научно-технический прогресс и научные революции.
14. Влияние научно-технической революции на образ жизни человека.
15. Философия техники: проблемы, основные понятия, интерпретации.
16. Техническая деятельность человека.
17. Человек: тело, душа, дух.
18. Любовь и ненависть в интерпретациях философов.
19. Проблема личной свободы и социальной ответственности в современном мире.
20. Проблема смысла жизни, смерти и бессмертия в философии.
21. Свобода человека и ее понимание в различных философских системах.
22. Будущее России: социально-философский анализ.
23. «Конец истории» и «конфликт цивилизаций».
24. Будущее цивилизации: дискуссии и решения в современной философии.
25. Демографические проблемы в современном мире.

26. Проблемы войны и мира в современном обществе.

27. Этика Аристотеля и современность.

28. Философия как метафизика: принципы построения, структура, способы функционирования в духовной жизни общества.

29. Особенности русской философии.

30. Судьба русской философии в XX веке.

31. Современная философия: новая проблематика, иные подходы к ее решению, поиск новых путей своего обновления.

32. Рациональное как предмет и содержание философии и философствования.

33. Типы рациональности: критерии различия, критериальная проблематика, социальная функциональность.

34. Субъект и объект познания в философии И. Канта.

35. Роль нравственной антиномии личности в философии И. Канта.

36. Проблема свободы и необходимости в философии французских просветителей.

37. Система объективного идеализма Гегеля.

38. Социально-философские идеи К. Маркса и их историческая судьба.

39. «Русская идея» в отечественной философии.

40. Экзистенциальная философия Ж.-П. Сартра и А. Камю.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально - ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

2. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

3. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006.

Приложение

Образец оформления титульного листа контрольной работы (реферата)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Инженерно-экономический факультет

Кафедра философии и культурологии

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА (РЕФЕРАТ)

по дисциплине
«Философия»

на тему:
УЧЕНИЕ О БЫТИИ В ИСТОРИИ ФИЛОСОФИИ

Руководитель:
Гладкова И.В.
Студент гр. Э-21
Артёмова Елена Юрьевна

Екатеринбург – 2021

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о проректора по УМР
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ФИЛОСОФИЯ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Автор: Гладкова И. В., доцент, канд. филос. н.

Одобрены на заседании кафедры

Философии и культурологии
(название кафедры)
Зав. кафедрой
(подпись)
Беляев В.П.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 11.09.2024
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией

Инженерно-экономического факультета
(название факультета)
Председатель
(подпись)
Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 18.10.2024
(Дата)

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Инициативная самостоятельная работа студента есть неотъемлемая составная часть учебы в вузе. В современном формате высшего образования значительно возрастает роль самостоятельной работы студента. Правильно спланированная и организованная самостоятельная работа обеспечивает достижение высоких результатов в учебе.

Самостоятельная работа студента (СРС) - это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, при сохранении ведущей роли студентов.

Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности. Ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Самостоятельная работа студента – важнейшая составная часть учебного процесса, обязательная для каждого студента, объем которой определяется учебным планом. Методологическую основу СРС составляет деятельностный подход, при котором цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, т. е. на реальные ситуации, в которых студентам надо проявить знание конкретной дисциплины. Предметно и содержательно СРС определяется государственным образовательным стандартом, действующими учебными планами и образовательными программами различных форм обучения, рабочими программами учебных дисциплин, средствами обеспечения СРС: учебниками, учебными пособиями и методическими руководствами, учебно-программными комплексами и т.д.

Самостоятельная работа студентов может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью студентов по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

Самостоятельная работа студента - это особым образом организованная деятельность, включающая в свою структуру такие компоненты, как:

- уяснение цели и поставленной учебной задачи;
- четкое и системное планирование самостоятельной работы;
- поиск необходимой учебной и научной информации;
- освоение информации и ее логическая переработка;

- использование методов исследовательской, научно-исследовательской работы для решения поставленных задач;
- выработка собственной позиции по поводу полученной задачи;
- представление, обоснование и защита полученного решения;
- проведение самоанализа и самоконтроля.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию: текущие консультации, коллоквиум, прием и разбор домашних заданий и другие.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия: подготовка презентаций, составление глоссария, подготовка к практическим занятиям, подготовка рецензий, аннотаций на статью, подготовка к дискуссиям, круглым столам.

СРС может включать следующие формы работ:

- изучение лекционного материала;
- работа с источниками литературы: поиск, подбор и обзор литературы и электронных источников информации по заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий, выдаваемых на практических занятиях: тестов, докладов, контрольных работ и других форм текущего контроля;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельное изучение; подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе или коллоквиуму;
- подготовка к зачету, экзамену, другим аттестациям;
- написание реферата, эссе по заданной проблем;
- выполнение расчетно-графической работы;
- выполнение выполнение курсовой работы или проекта;
- анализ научной публикации по определенной преподавателем теме, ее реферирование;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета /экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения. Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Подготовка к самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

.

1. Методические рекомендации по работе с текстом лекций

На лекционных занятиях необходимо конспектировать учебный материал. Обращать внимание на формулировки, определения, раскрывающие содержание тех или иных понятий, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском мастерстве. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента, и помогает усвоить учебный материал.

Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений, фиксировать вопросы, вызывающие личный интерес, варианты ответов на них, сомнения, проблемы, спорные положения. Рекомендуется вести записи на одной стороне листа, оставляя вторую сторону для размышлений, разборов, вопросов, ответов на них, для фиксирования деталей темы или связанных с ней фактов, которые припоминаются самим студентом в ходе слушания.

Слушание лекций - сложный вид интеллектуальной деятельности, успех которой обусловлен *умением слушать*, и стремлением воспринимать материал, нужное записывая в тетрадь. Запись лекции помогает сосредоточить внимание на главном, в ходе самой лекции продумать и осмыслить услышанное, осознать план и логику изложения материала преподавателем.

Такая работа нередко вызывает трудности у студентов: некоторые стремятся записывать все дословно, другие пишут отрывочно, хаотично. Чтобы избежать этих ошибок, целесообразно придерживаться ряда правил.

1. После записи ориентирующих и направляющих внимание данных (тема, цель, план лекции, рекомендованная литература) важно попытаться проследить, как они раскрываются в содержании, подкрепляются формулировками, доказательствами, а затем и выводами.

2. Записывать следует основные положения и доказывающие их аргументы, наиболее яркие примеры и факты, поставленные преподавателем вопросы для самостоятельной проработки.

3. Стремиться к четкости записи, ее последовательности, выделяя темы, подтемы, вопросы и подвопросы, используя цифровую и буквенную нумерацию (римские и арабские цифры, большие и малые буквы), красные строки, выделение абзацев, подчеркивание главного и т.д.

Форма записи материала может быть различной - в зависимости от специфики изучаемого предмета. Это может быть стиль учебной программы (назывные предложения), уместны и свои краткие пояснения к записям.

Студентам не следует подробно записывать на лекции «все подряд», но обязательно фиксировать то, что преподаватели диктуют – это базовый конспект, содержащий основные положения лекции: определения, выводы, параметры, критерии, аксиомы, постулаты, парадигмы, концепции, ситуации, а также мысли-маяки (ими часто являются афоризмы, цитаты, остроумные изречения). Запись лекции лучше вести в сжатой форме, короткими и четкими фразами. Каждому студенту полезно выработать свою систему сокращений, в которой он мог бы разобраться легко и безошибочно.

Даже отлично записанная лекция предполагает дальнейшую самостоятельную работу над ней (осмысление ее содержания, логической структуры, выводов). С целью доработки конспекта лекции необходимо в первую очередь прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Доработанный конспект и

рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому занятию. Знание лекционного материала при подготовке к практическому занятию обязательно.

Особенно важно в процессе самостоятельной работы над лекцией выделить новый понятийный аппарат, уяснить суть новых понятий, при необходимости обратиться к словарям и другим источникам, заодно устранив неточности в записях. Главное - вести конспект аккуратно и регулярно, только в этом случае он сможет стать подспорьем в изучении дисциплины.

Работа над лекцией стимулирует самостоятельный поиск ответов на самые различные вопросы: над какими понятиями следует поработать, какие обобщения сделать, какой дополнительный материал привлечь.

Важным средством, направляющим самообразование, является выполнение различных заданий по тексту лекции, например, составление ее развернутого плана или тезисов; ответы на вопросы проблемного характера, (скажем, об основных тенденциях развития той или иной проблемы); составление проверочных тесты по проблеме, написание по ней реферата, составление графических схем.

По своим задачам лекции могут быть разных жанров: *установочная лекция* вводит в изучение курса, предмета, проблем (что и как изучать), а *обобщающая лекция* позволяет подвести итог (зачем изучать), выделить главное, усвоить законы развития знания, преемственности, новаторства, чтобы применить обобщенный позитивный опыт к решению современных практических задач. Обобщающая лекция ориентирует в истории и современном состоянии научной проблемы.

В процессе освоения материалов обобщающих лекций студенты могут выполнять задания разного уровня. Например: задания *репродуктивного* уровня (составить развернутый план обобщающей лекции, составить тезисы по материалам лекции); задания *продуктивного* уровня (ответить на вопросы проблемного характера, составить опорный конспект по схеме, выявить основные тенденции развития проблемы); задания *творческого* уровня (составить проверочные тесты по теме, защитить реферат и графические темы по данной проблеме). Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний.

.

2.Методические рекомендации по подготовке доклада

Доклад – публичное сообщение по заданной теме, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему, вид самостоятельной работы, который используется в учебных и внеаудиторных занятиях и способствует формированию навыков исследовательской работы, освоению методов научного познания, приобретению навыков публичного выступления, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить.

При подготовке доклада используется дополнительная литература, систематизируется материал. Работа над докладом не только позволяет учащемуся приобрести новые знания, но и способствует формированию важных научно-исследовательских навыков самостоятельной работы с научной литературой, что повышает познавательный интерес к научному познанию.

Приветствуется использование мультимедийных технологий, подготовка докладов-презентаций.

Доклад должен соответствовать следующим требованиям:

- тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме занятия;

- иллюстрации (слайды в презентации) должны быть достаточными, но не чрезмерными;

- материалы, которыми пользуется студент при подготовке доклада-презентации, должны тсоответствовать научно-методическим требованиям ВУЗа и быть указаны в докладе;

- необходимо соблюдать регламент: 7-10 минут выступления.

Преподаватель может дать тему сразу нескольким студентам одной группы, по принципу: докладчик и оппонент. Студенты могут подготовить два выступления с противоположными точками зрения и устроить дискуссию по проблемной теме. Докладчики и содокладчики во многом определяют содержание, стиль, активность данного занятия, для этого необходимо:

- использовать технические средства;
- знать и хорошо ориентироваться в теме всей презентации (семинара);
- уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы;
- четко выполнять установленный регламент: докладчик - 7-10 мин.; содокладчик - 5 мин.; дискуссия - 10 мин;
- иметь представление о композиционной структуре доклада.

После выступления докладчик и содокладчик, должны ответить на вопросы слушателей.

В подготовке доклада выделяют следующие этапы:

1. Определение цели доклада: информировать, объяснить, обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т. п.)

2. Подбор литературы, иллюстративных примеров.

3. Составление плана доклада, систематизация материала, композиционное оформление доклада в виде печатного /рукописного текста и электронной презентации.

Общая структура доклада

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение.

Вступление.

Вступление должно содержать:

- название презентации (доклада);
- сообщение основной идеи;
- обоснование актуальности обсуждаемого вопроса;
- современную оценку предмета изложения;

- краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- живую интересную форму изложения;
- акцентирование оригинальности подхода.

Основная часть.

Основная часть состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Возможно использование иллюстрации (графики, диаграммы, фотографии, карты, рисунки) Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным.

Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение.

Заключение - это ясное четкое обобщение, в котором подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации. Требования к оформлению доклада. Объем машинописного текста доклада должен быть рассчитан на произнесение доклада в течение 7 -10 минут (3-5 машинописных листа текста с докладом).

3. Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям

Семинар представляет собой комплексную форму и завершающее звено в изучении определенных тем, предусмотренных программой учебной дисциплины. Комплексность данной формы занятий определяется тем, что в ходе её проведения сочетаются выступления обучающихся и преподавателя: рассмотрение обсуждаемой проблемы и анализ различных, часто дискуссионных позиций; обсуждение мнений обучающихся и разъяснение (консультация) преподавателя; углубленное изучение теории и приобретение навыков умения ее использовать в практической работе.

По своему назначению семинар, в процессе которого обсуждается та или иная научная проблема, способствует:

- углубленному изучению определенного раздела учебной дисциплины, закреплению знаний;
- отработке методологии и методических приемов познания;
- выработке аналитических способностей, умения обобщения и формулирования выводов;
- приобретению навыков использования научных знаний в практической деятельности;
- выработке умения кратко, аргументированно и ясно излагать обсуждаемые вопросы;
- осуществлению контроля преподавателя за ходом обучения.

Семинары представляет собой *дискуссию* в пределах обсуждаемой темы (проблемы). Дискуссия помогает участникам семинара приобрести более совершенные знания, проникнуть в суть изучаемых проблем. Выработать методологию, овладеть методами анализа социально-экономических процессов. Обсуждение должно носить творческий характер с четкой и убедительной аргументацией.

По своей структуре семинар начинается со вступительного слова преподавателя, в котором кратко излагаются место и значение обсуждаемой темы (проблемы) в данной дисциплине, напоминаются порядок и направления ее обсуждения. Конкретизируется ранее известный обучающимся план проведения занятия. После этого начинается процесс обсуждения вопросов обучающимися. Завершается занятие подведением итогоа обсуждения, заключительным словом преподавателя.

Проведение семинарских занятий в рамках учебной группы (20 - 25 человек) позволяет обеспечить активное участие в обсуждении проблемы всех присутствующих.

По ходу обсуждения темы помните, что изучение теории должно быть связано с определением (выработкой) средств, путей применения теоретических положений в практической деятельности, например, при выполнении функций государственного служащего. В то же время важно не свести обсуждение научной проблемы только к пересказу случаев из практики работы, к критике имеющих место недостатков. Дискуссии имеют важное значение: учат дисциплине ума, умению выступать по существу, мыслить логически, выделяя главное, критически оценивать выступления участников семинара.

В процессе проведения семинара обучающиеся могут использовать разнообразные по своей форме и характеру пособия, демонстрируя фактический, в том числе статистический материал, убедительно подтверждающий теоретические выводы и положения. В завершение обсудите результаты работы семинара и сделайте выводы, что хорошо усвоено, а над чем следует дополнительно поработать.

В целях эффективности семинарских занятий необходима обстоятельная подготовка к их проведению. В начале семестра (учебного года) возьмите в библиотеке необходимые методические материалы для своевременной подготовки к семинарам. Готовясь к конкретной теме занятия следует ознакомиться с новыми официальными документами, статьями в периодических журналах, вновь вышедшими монографиями.

4 Методические рекомендации по подготовке к дискуссии

Современная практика предлагает широкий круг типов семинарских занятий. Среди них особое место занимает *семинар-дискуссия,* где в диалоге хорошо усваивается новая информация, видны убеждения студента, обсуждаются противоречия (явные и скрытые) и недостатки. Для обсуждения берутся конкретные актуальные вопросы, с которыми студенты предварительно ознакомлены. Дискуссия является одной из наиболее эффективных технологий группового взаимодействия, обладающей особыми возможностями в обучении, развитии и воспитании будущего специалиста.

Дискуссия (от лат. discussio - рассмотрение, исследование) - способ организации совместной деятельности с целью интенсификации процесса принятия решений в группе посредством обсуждения какого-либо вопроса или проблемы.

Дискуссия обеспечивает активное включение студентов в поиск истины; создает условия для открытого выражения ими своих мыслей, позиций, отношений к обсуждаемой теме и обладает особой возможностью воздействия на установки ее участников в процессе группового взаимодействия. Дискуссию можно рассматривать как *метод интерактивного обучения* и как особую технологию, включающую в себя другие методы и приемы обучения: «мозговой штурм», «анализ ситуаций» и т.д.

Обучающий эффект дискуссии определяется предоставляемой участнику возможностью получить разнообразную информацию от собеседников, продемонстрировать и повысить свою компетентность, проверить и уточнить свои представления и взгляды на обсуждаемую проблему, применить имеющиеся знания в процессе совместного решения учебных и профессиональных задач.

Развивающая функция дискуссии связана со стимулированием творчества обучающихся, развитием их способности к анализу информации и аргументированному, логически выстроенному доказательству своих идей и взглядов, с повышением коммуникативной активности студентов, их эмоциональной включенности в учебный процесс.

Влияние дискуссии на личностное становление студента обусловливается ее целостно - ориентирующей направленностью, созданием благоприятных условий для проявления индивидуальности, самоопределения в существующих точках зрения на определенную проблему, выбора своей позиции; для формирования умения взаимодействовать с другими, слушать и слышать окружающих, уважать чужие убеждения, принимать оппонента, находить точки соприкосновения, соотносить и согласовывать свою позицию с позициями других участников обсуждения.

Безусловно, наличие оппонентов, противоположных точек зрения всегда обостряет дискуссию, повышает ее продуктивность, позволяет создавать с их помощью конструктивный конфликт для более эффективного решения обсуждаемых проблем.

Существует несколько видов дискуссий, использование того или иного типа дискуссии зависит от характера обсуждаемой проблемы и целей дискуссии.

Дискуссия- диалог чаще всего применяется для совместного обсуждения учебных и производственных проблем, решение которых может быть достигнуто путем взаимодополнения, группового взаимодействия по принципу «индивидуальных вкладов» или на основе согласования различных точек зрения, достижения консенсуса.

Дискуссия - спор используется для всестороннего рассмотрения сложных проблем, не имеющих однозначного решения даже в науке, социальной, политической жизни, производственной практике и т.д. Она построена на принципе «позиционного противостояния» и ее цель - не столько решить проблему, сколько побудить участников дискуссии задуматься над проблемой, уточнить и определить свою позицию; научить аргументировано отстаивать свою точку зрения и в то же время осознать право других иметь свой взгляд на эту проблему, быть индивидуальностью.

Условия эффективного проведения дискуссии:

- информированность и подготовленность студентов к дискуссии,

- свободное владение материалом, привлечение различных источников для аргументации отстаиваемых положений;

- правильное употребление понятий, используемых в дискуссии, их единообразное понимание;

- корректность поведения, недопустимость высказываний, задевающих личность оппонента; установление регламента выступления участников;

- полная включенность группы в дискуссию, участие каждого студента в ней.

Подготовка студентов к дискуссии: если тема объявлена заранее, то следует ознакомиться с указанной литературой, необходимыми справочными материалами, продумать свою позицию, четко сформулировать аргументацию, выписать цитаты, мнения специалистов.

В проведении дискуссии выделяется несколько этапов.

Этап 1-й, введение в дискуссию: формулирование проблемы и целей дискуссии;

определение значимости проблемы, совместная выработка правил дискуссии; выяснение однозначности понимания темы дискуссии, используемых в ней терминов, понятий.

Этап 2-й, обсуждение проблемы: обмен участниками мнениями по каждому вопросу. Цель этапа - собрать максимум мнений, идей, предложений, соотнося их друг с другом.

Этап 3-й, подведение итогов обсуждения: выработка студентами согласованного мнения и принятие группового решения.

Далее подводятся итоги дискуссии, заслушиваются и защищаются проектные задания. После этого проводится "мозговой штурм" по нерешенным проблемам дискуссии, а также выявляются прикладные аспекты, которые можно рекомендовать для включения в курсовые и дипломные работы или в апробацию на практике.

Семинары-дискуссии проводятся с целью выявления мнения студентов по актуальным и проблемным вопросам.

5. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена

Экзамен - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Во-первых, готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным., выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к экзамену просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи экзамена.

При подготовке к экзамену студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к экзаменам состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над ним не работали в свое время. Для тех, кто мало занимался в семестре, экзамены принесут мало пользы: что быстро пройдено, то быстро и забудется. И хотя в некоторых случаях студент может «проскочить» через экзаменационный барьер, в его подготовке останется серьезный пробел, трудно восполняемый впоследствии.

Определив назначение и роль экзаменов в процессе обучения, попытаемся на этой основе пояснить, как лучше готовиться к ним.

Экзаменам, как правило, предшествует защита курсовых работ (проектов) и сдача зачетов. К экзаменам допускаются только студенты, защитившие все курсовые работы проекты) и сдавшие все зачеты. В вузе сдача зачетов организована так, что при систематической работе в течение семестра, своевременной и успешной сдаче всех текущих работ, предусмотренных графиком учебного процесса, большая часть зачетов не вызывает повышенной трудности у студента. Студенты, работавшие в семестре по плану, подходят к экзаменационной сессии без напряжения, без излишней затраты сил в последнюю, «зачетную» неделю.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неусвоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь

на то, что это не попадется на экзамене. Факты говорят об обратном; если те или другие вопросы учебной дисциплины не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала. кратко записав это на листе бумаги. создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период экзаменационной сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды целесообразно делать длительными, разделив день примерно на три части: с утра до обеда, с обеда до ужина и от ужина до сна.

Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период экзаменационной сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неутомительный физический труд.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины. Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед экзаменом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до экзамена назначается консультация. Если ее правильно использовать, она принесет большую пользу. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на нее ни ясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те вопросы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что считают, что у них нет вопросов к преподавателю, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому прочитать материал в конспекте или и учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

Но консультация не может возместить отсутствия длительной работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На

консультации студент получает ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы и, следовательно, дорабатывается материал. Консультации рекомендуется посещать, подготовив к ним все вопросы, вызывающие сомнения. Если студент придет на консультацию, не проработав всего материала, польза от такой консультации будет невелика.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче экзамена состоят в следующем:

- лучшая подготовка к экзаменаму - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к экзамену;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала экзаменационной сессии;
- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;
- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;
- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;
- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на экзамене;
- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальный сон, иначе в день экзамена не будет чувства бодрости и уверенности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) систематическая самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестное выполнение заданий;

3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам для *HR*;

7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по проблемам управления персоналом.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально - ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

2. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

3. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

ИСТОРИЯ РОССИИ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Автор: Железникова А.В.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Управления персоналом	Инженерно-экономического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. Кафедрой	Председатель
(подпись)	*(подпись)*
Беляева Е.А.	Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 06.09.2024	Протокол № 1 от 18.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации необходимы для студентов бакалавриата по направлению подготовки 38.03.01 – «Экономика» при организации самостоятельной работы по дисциплине «История России» в рамках подготовки и защиты контрольной работы.

В методических рекомендациях содержатся особенности организации подготовки контрольной работы, требования к ее оформлению, а также порядок защиты и критерии оценки.

Контрольная работа является одной из форм текущего контроля знаний студентов. Контрольная работа – это индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания. Контрольная работа представляет собой самостоятельный труд студента, который способствует углубленному изучению материала**.** Целью выполнения контрольной работы является:

- формирование специальных знаний по выбранной теме;
- углубленное изучение освоенного материала по дисциплине.

Основные задачи контрольной работы:

1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2) выработка навыков самостоятельной работы;
3) выяснение подготовленности студента к будущей практической работе;
4) приобретение, систематизация и расширение знаний;
5) формирование умений и навыков работы с монографической и другой научной литературой, а также нормативными документами;
6) развитие умения правильно формулировать и раскрывать теоретические положения, аргументировать самостоятельные выводы и предложения на основе сопоставления различных мнений и взглядов;
7) овладение терминологией.

В методических рекомендациях содержатся особенности организации подготовки контрольной работы, требования к ее оформлению, а также порядок защиты и критерии оценки.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Выполнение контрольной работы по дисциплине «История России» призвано стимулировать самостоятельную работу студентов; оно направлено на формирование знаний основных категорий, развитие навыков логического мышления.

Контрольная работа должна быть оформлена следующим образом. На титульном листе необходимо указать название университета (ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»), название кафедры (кафедра управления персоналом), название дисциплины («История России»), по которой выполняется работа, фамилию и инициалы имени и отчества студента, фамилию и инициалы преподавателя. Титульный лист работы оформляется студентом по образцу, данному в приложении 1.

Положительная оценка по контрольной работе ставится в случае, если задание по работе выполнено в полном объеме, правильно. При этом, обучающийся показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений в рамках усвоенного учебного материала, ответил на все дополнительные вопросы на защите.

Студент, не получивший оценку по контрольной работе, не может быть допущен к зачету по дисциплине «История России».

Работа должна включать титульный лист, оглавление, введение, основную часть, состоящую из нескольких разделов или параграфов, заключение, список источников и литературы.

Во **«введении»** необходимо кратко раскрыть значение и актуальность изучаемого вопроса (темы), назвать основные задачи работы, ее хронологические рамки, обосновать структуру, дать краткий обзор источников и литературы по теме.

Обзор источников и литературы не должен сводиться к перечислению использованного автором нормативного материала и опубликованных статей. В нем следует дать анализ источников и литературы.

Основная часть контрольной работы должна быть изложена в соответствии с планом, освещать состояние и содержать анализ рассматриваемых вопросов с учетом современного уровня развития теоретических знаний и опыта практической работы организаций.

При раскрытии той или иной темы студент должен стремиться подробно и глубоко изложить круг вопросов, входящих в нее. По мере рассмотрения материала отдельные положения контрольной работы следует иллюстрировать примерами из литературы и, по возможности, из практики работы конкретных архивов с обязательными ссылками на литературу и источники.

В **заключении** контрольной работы необходимо подвести итоги теоретической и практической разработки вопросов.

Список источников и литературы представляет собой перечень использованных работ по теме, в котором указываются фамилии и инициалы автора (авторов), название работы, место, время ее опубликования и страницы.

1. Оформление контрольной работы

Перед тем, как рассмотреть оформление заголовков, отметим, что работа обычно печатается 14-м размером шрифта Times New Roman (это не регламентируется ГОСТом, однако используется в большинстве отечественных высших учебных заведений). Общепринятый междустрочный интервал – 1,5. На каждой странице должны присутствовать стандартные поля (сверху и снизу – по 2 см, слева – 3 см, справа – 1 см). Объем контрольной работы-15-20 страниц машинописного текста.

Работа нумеруется с помощью арабских цифр, начиная со страницы введения. Она в общей структуре следует под номером «3».

Основные правила оформления такие:

1. заголовки выравниваются по центру или по правому краю (этот момент выясняют у научного руководителя или в методичке);
2. названия структурных элементов (ОГЛАВЛЕНИЕ, ЗАДАНИЕ 1, ЗАДАНИЕ 2, ЗАКЛЮЧЕНИЕ) прописываются заглавными буквами;
3. используется тот же размер шрифта, что и для основного текста (по умолчанию – 14);
4. заголовки выделяют полужирным начертанием;
5. между заголовком и текстом оставляют две пустые строчки;
6. переносы, авторские сокращения, точки в конце заголовков не используются;
7. новые разделы и подразделы начинаются с чистого листа.

Каждый новый раздел основной части начинается с новой страницы. Это же правило относится и к другим структурным частям работы: введению, заключению, списку источников и литературы, приложениям.

Расстояние между заголовком и последующим текстом, а также расстояние между заголовком главы и параграфа должно быть равно одному межстрочному интервалу. Расстояние между последней строкой предыдущего параграфа и названием следующего параграфа – два межстрочных интервала. Точку в конце заголовка, расположенного в середине строки, не ставят. Подчеркивать заголовки и переносить слова в заголовке нельзя.

Нумерация страниц проставляется арабскими цифрами, в центре нижней части листа без точки, начиная с третьей страницы. На титульном листе и содержании номера

страниц не ставятся. Необходимо соблюдать сквозную нумерацию во всей работе. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включаются в общую нумерацию.

Иллюстрации. Часть информации, содержащейся в курсовой работе, оформляется в виде иллюстраций (чертежи, схемы, графики, таблицы, фотоматериалы). Они могут располагаться в тексте или помещаться в приложении. Но в любом случае на каждую иллюстрацию в тексте должны быть ссылки. Иллюстрации, расположенные в тексте, имеют сквозную нумерацию арабскими цифрами. Причем, отдельно нумеруются рисунки, отдельно таблицы. Иллюстрации, расположенные в приложениях, располагаются под номерами приложений. Ссылки на них в тексте предполагают обращение к соответствующим приложениям

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Порядок защиты контрольной работы.

1.Краткое сообщение, характеризующее цель и задачи работы, ее актуальность, полученные результаты, вывод и предложения.

2.Ответы студента на вопросы преподавателя.

Советы обучающемуся:

- Вступление должно быть кратким – 1-2 фразы (если вы хотите подчеркнуть при этом важность и сложность данного вопроса, то не говорите, что он сложен и важен, а покажите его сложность и важность).
- Целесообразнее вначале показать свою схему раскрытия вопроса, а уж потом ее детализировать.
- Рассказывать будет легче, если вы представите себе, что объясняете материал очень способному и хорошо подготовленному человеку, который не знает именно этого раздела, и что при этом вам обязательно нужно доказать важность данного раздела и заинтересовать в его освоении.
- Строго следите за точностью своих выражений и правильностью употребления терминов.
- Не пытайтесь рассказать побольше за счет ускорения темпа, но и не мямлите.
- Не демонстрируйте излишнего волнения и не напрашивайтесь на сочувствие.
- Будьте особенно внимательны ко всем вопросам преподавателя, к малейшим его замечаниям. И уж ни в коем случае его не перебивайте!
- Не бойтесь дополнительных вопросов – чаще всего преподаватель использует их как один из способов помочь вам или сэкономить время.
- Прежде чем отвечать на дополнительный вопрос, необходимо сначала правильно его понять. Для этого нужно хотя бы немного подумать, иногда переспросить, уточнить: правильно ли вы поняли поставленный вопрос. И при ответе следует соблюдать тот же принцип экономности мышления, а не высказывать без разбора все, что вы можете сказать.
- Будьте доброжелательны и тактичны, даже если к ответу вы не готовы (это вина не преподавателя, а ваша).

ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Вариант 1. Тема: Древняя Русь

План

1. Проблема этногенеза восточных славян.
2. Восточные славяне в древности: общинные традиции и порядки.
3. Языческая культура древних славян.

Вариант 2. Тема: Киевская Русь

План

1.Политическое устройство Киевской Руси.

2. Первые русские князья.

2.Социально-экономическое развитие.

3.Культура Древнерусского государства.

Вариант 3. Тема: Крещение Руси

План

1.Языческая реформа князя Владимира.

2.Принятие православного христианства.

3.Развитие культуры и искусства под влиянием новой религии.

4.Роль церкви в общественной и государственной жизни страны.

Вариант 4. Тема: Объединение русских земель и образование Московского государства (XIV–XV вв.)

План

1.Предпосылки и начало объединения русских земель вокруг Москвы.

2.Борьба Великого московского князя с удельными князьями.

3.Образование российского централизованного государства. Иван III. Василий III.

Вариант 5. Тема: Иван Грозный. Попытки централизации государства

План

1.Реформы 1549–1560 гг.: причины, содержание, результаты.

2.Опричнина: истоки, содержание, последствия.

3.Место Ивана Грозного в российской истории.

Вариант 6. Тема: Смутное время в России

План

1. Смутное время, его причины, сущность и проявления.

2. Проблемы исторического выбора в период Смуты, возможные альтернативы развития.

3. Национально-патриотический подъем в начале XVII века. Земское ополчение.

4. Возникновение новой династии: исторический выбор.

Вариант 7. Тема: Церковная реформа середины XVII в.

План

1. Церковная реформа патриарха Никона.

2. Раскол и возникновение старообрядчества.

3. Последствия церковной реформы для духовной жизни и культурного развития страны.

Вариант 8. Тема: Реформы Петра I

1. Предпосылки преобразований Петра I.

2. Петровские реформы: содержание и характеристика.

3. Методы проведения реформ, их результаты и цена

Вариант 9. Тема: Внешняя политика российской империи во второй половине XVIII в.

План

1. Русско-турецкие войны.

2. Разделы Польши.

3. Значение присоединения новых территорий.

4. Выдающиеся полководцы XVIII века.

Вариант 10. Тема: Проблема эволюции и революции в истории России

План

1. Реформы и реформаторы в России.
2. Попытки либеральных реформ при Александре I.
3. Декабристы.
4. Буржуазно-демократические реформы Александра II и их последствия.
5. Общественная мысль и движение народников.

Вариант 11. Тема: Великие реформы Александра II

План

1.Предпосылки и подготовка реформ.

2.Содержание реформ 60-70-х гг.:

а) манифест и "Положения 19 февраля" 1861 г.;

б) земская и городская реформа;

в) судебная реформа;

г) военная реформа;

д) реформа в области просвещения.

Вариант 12. Тема: Общественно-политические движения XIX века в России

План

1. Общественное движение начала XIX века. Декабристы.

2. Общественное движение середины XIX века. Славянофилы. Западники. Либеральное направление.

3. Развитие общественно-политических сил в середине XIX в. народничество.

3. Проникновение марксизма в Россию.

Вариант 13. Тема: Россия в условиях первой мировой войны и общенационального кризиса

План:

1. Начало, причины, характер и масштабы первой мировой войны.

2. Цели вступления России в мировую войну. Отношение к войне классов и партий России.

3. Последствия войны для России.

Вариант 14. Тема: От реформ к революциям

План

1. Российские реформы в контексте общемирового развития.
2. Революция 1905-1907 гг. и ее итоги.
3. Социальная трансформация общества.
4. Реформы П.А. Столыпина
5. Россия в условиях первой мировой войны и общенационального кризиса.
6. Революция 1917 года: от февраля к октябрю: результаты и последствия

Вариант 15. Тема: Гражданская война в России

План

1.Причины и начало гражданской войны.

2.Характеристика основных противоборствующих сил:

а) «демократическая контрреволюция»;

б) антисоветские силы;

в) стратегия и тактика большевиков.

3. Завершение гражданской войны, ее итоги и уроки.

Вариант 16. Тема: Образование СССР

План:

1. Образование самостоятельных Советских республик и отношения между ними (1918-1922 гг.).

2.Причины, предпосылки и процесс образования СССР. Дискуссия по вопросу о форме союзного государства.

3. I Всесоюзный съезд Советов.

4. Конституции СССР.

Вариант 17. Тема: Поиски моделей советского общества

План

1. «Военный коммунизм» как модель советского общества.

2. Новая экономическая политика.

3. Формирование однопартийной системы.

4. Курс на строительство коммунизма в одной стране.

5. Формирование культа личности Сталина.

Вариант 18. Тема: Политическая система советского общества

План

1.Формирование политической системы СССР в 20-30-е гг. Становление режима личной власти Сталина.

2.Политика репрессий. Политические процессы 30-х гг.

3.Попытки сопротивления сталинскому режиму и их последствия.

Вариант 19. Тема: СССР в годы Второй мировой и Великой Отечественной войны. 1939–1945 гг.

План

1. Причины и основные этапы второй мировой и Великой Отечественной войны.

2. Антигитлеровская коалиция: взаимодействие и противоречия.

3. Итоги и уроки мировой войн

Вариант 20. Тема: Советское общество: либеральные реформы и консервативные тенденции. 1953–1985 гг.

План

1. Смерть Сталина и борьба за власть. Начало десталинизации общества.

2. Реформы Н. С. Хрущева: планы, противоречия, итоги.

3. Политическое, социально-экономическое и духовно-нравственное развитие страны: конец 60-х-начало 80-х гг.

Вариант 21. Тема: Основные тенденции государственно-политического и общественного развития СССР в 1985–1993 гг.

План

1. Попытки совершенствования социализма. Перестройка: расчеты и просчеты.

2. Кризис власти. Августовские события 1991 г. и конец перестройки.

3. Формирование государственно-политической системы Российской Федерации. Становление гражданского общества.

Вариант 22. Тема: Русская культура (X-XIII вв., XVIII в., «Золотого века», «Серебряного века», советского периода (на выбор)

План

1. Основные направления и жанры.
2. Искусство и литература как отражение жизни общества.
3. Традиции и новаторство в культуре.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Проверяемая компетенция: УК-5

Знать:

- основные категории и понятия, относящиеся к исторической проблематике;
- актуальные события, тенденции, факторы, этапы и закономерности истории России;
- место и роль России в мировой истории в контексте различных направлений современной историографии;
- основные теории и концепции по истории России;

Уметь:

- интерпретировать прошлое с позиций настоящего без опоры на оценочные суждения и узкопровинциальное видение;
- осмысливать общественное развитие в более широких рамках, видеть его более интерактивным и эволюционным в социальном смысле и не загонять его в идеологически детерминированную последовательность событий;
- извлекать из прошлого российской истории практические уроки для применения полученных знаний в профессиональной деятельности;
- анализировать и оценивать исторические события и процессы в их динамике и взаимосвязи.
- демонстрировать уважение к людям и проявлять толерантность к другой культуре, готовность к поддержанию партнерских отношений;

Владеть:

- навыками анализа исторических источников и исторической литературы, а также умением ведения дискуссии по проблемам исторического прошлого;
- способностью к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, социальных стандартов;
- знанием базовых ценностей мировой культуры, готовностью опираться на них в своем личном и общекультурном развитии;
- способностью самостоятельно осуществлять исследовательскую деятельность использованием современных информационно-коммуникационных технологий.

Критерии оценивания:

- многоаспектность анализа проблемы,
- умение применять теоретические знания к реальной ситуации задания (наличие иллюстративных примеров),
- наличие выводов,
- соответствие требованиям оформления,
- соблюдение норм литературной речи, грамотность, владение профессиональной терминологией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Контрольная работа, как одна из форм, способствующих успешному контролю учебного процесса, **открывает для студента возможность** проявить умение выполнять

самостоятельную работу по сбору и анализу материала, научиться делать грамотные выводы, развить умение работать со специальными литературными источниками, научиться критически подходить к их осмыслению и сравнению с уже имеющимися у него знаниями. Также студент, **создавая контрольную работу**, учится грамотно и прилежно оформлять собственный труд. Таким образом, студент, используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) добросовестное выполнение заданий;

2) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

3) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

4) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

5) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам для *экономистов.*

Приложение

Образец оформления титульного листа контрольной работы (реферата)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Инженерно-экономический факультет

Кафедра управления персоналом

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине
«История России»

ВАРИАНТ 1

Руководитель:
Абрамов С.М.
Студент гр. Э-21
Артёмова Елена Юрьевна

Екатеринбург – 2021

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ИСТОРИЯ РОССИИ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Автор: Железникова А.В.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Управления персоналом	Инженерно-экономического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. Кафедрой	Председатель
(подпись)	*(подпись)*
Беляева Е.А.	Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 06.09.2024	Протокол № 1 от 18.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……..……3

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ…….……..…..……6

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ……10

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ…….……18

ПОДГОТОВКА К ДОКЛАДУ…….22

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ.....26

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ……...30

ПОДГОТОВКА ЭССЕ……..31

ПОДГОТОВКА К ОПРОСУ…….....34

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ……36

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении – это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;

- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;

- объем задания должен соответствовать уровню студента;

- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны – это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа – практические занятия;

2. внеаудиторная самостоятельная работа – подготовка к практическим занятиям, подготовка к устному опросу, участию в дискуссиях, решению практико-ориентированных задач и др.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;

- уровень образования и степень подготовленности студентов;

- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по дисциплине «*История России*» обращаю внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к выполнению *контрольной работы* и к сдаче *зачета*.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и

исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «*История России*» являются:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение тем курса (в т. ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям (в т. ч. подготовка доклада, подготовка к выполнению практико-ориентированного задания);
- подготовка к тестированию;
- подготовка эссе;
- подготовка контрольной работы;
- подготовка к зачету.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Тема 1. Объект, предмет, основные понятия и методы исследования истории

1.История как наука. Сущность, формы, функции исторического знания.

2.Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника.

3.Концепции исторического процесса.

4.История России - неотъемлемая часть всемирной истории.

5.Историография отечественной истории.

Тема 2. Славянский этногенез. Образование государства у восточных славян

1.Этногенез восточных славян.

2.Славяне: расселение, занятия, общественное устройство, верования.

3.Предпосылки образования государственности у восточных славян

4.Норманнская и антинорманнская теории.

5. Первые князья династии Рюриковичей.

6. Русь и Византия. Первые договоры.

Тема 3. Киевская Русь

1. Социально-экономический и общественно-политический строй Киевской Руси (конец X – первая треть XII вв.).

2.Формирование системы государственного управления. Князья Игорь, Ольга, Святослав.

3. Князь Владимир. Крещение Руси и его значение.

4. Ярослав Мудрый. «Русская правда» - первый свод законов Древнерусского государства. Владимир Мономах.

Тема 4. Русь в эпоху феодальной раздробленности

1.Предпосылки распада Киевской Руси и начала феодальной раздробленности.

2. Политическая раздробленность на Руси

а) Новгородская боярская республика.

б) Владимиро-Суздальская Русь. Юрий Долгорукий, Андрей Боголюбский, Всеволод Большое Гнездо.

в) Галицко-Волынская земля. Ростислав Мстиславич, Даниил Романович.

г) Киевская земля в период феодальной раздробленности.

3. Последствия раздробленности.

4. Завоевательные походы монголов и нашествие Батыя на Русь.

5. Борьба с немецко-шведской агрессией. Деятельность А.Невского

6. Золотоордынское влияние на развитие средневековой Руси: оценки историков.

Тема 5. Складывание Московского государства в XIV - XVI вв. (XIV – начало XVI вв.)

1.Предпосылки и особенности процесса объединения русских земель.

2.Этапы политического объединения, их характеристика и содержание. Иван Калита, Дмитрий Донской.

3.Социально-экономическое развитие и формирование политических основ Российского государства при Иване III и Василии III.

4. Внутренняя и внешняя политика Ивана IV.

5. Культура Руси XIV – начала XVI вв.

Тема 6. Российское государство в XVII в.

1.Смутное время начала XVII в.

2.Развитие Российского государства при первых царях династии Романовых:

а) новые явления в социально-экономической жизни;

б) движение социального протеста;

в) государственно-общественное развитие;

г) реформы патриарха Никона и церковный раскол;

д) внешняя политика России в XVII в., присоединение новых территорий

Тема 7. Россия в XVIII в.

1. Реформы Петра I и начало российской модернизации

2. Внешняя политика Петра I. Рождение Российской империи.

3. «Эпоха дворцовых переворотов» (1725–1762 гг.).

4.Царствование Екатерины II:

а) социально-экономическое развитие России во 2-й половине XVIII в.;

б) «Просвещенный абсолютизм»: содержание, особенности, противоречия.

4.Российское государство в конце XVIII века. Павел I.

5.Внешняя политика России

6.Европеизация и секуляризация русской культуры: результаты и последствия.

Тема 8. Россия в XIX в.

1. Александр I и его преобразования. М.М. Сперанский.

2. Внешняя политика в первой четверти XIX в.

3. Внутренняя и внешняя политика императора Николая I.

4. Александр II. Отмена крепостного права и ее влияние на социально-экономическое развитие страны.

5.Либерально-буржуазные реформы 60–70-х гг. XIX в. и их последствия.

6. «Контрреформы» Александра III: корректировка реформаторского курса.

7.Общественно-политические движения (консервативный, либеральный, революционный лагерь).

8.Внешняя политика России во второй половине XIX в.

9. Культура и общественная жизнь России в XIX в.

Тема 9. Россия в XX в.

1.Проблемы российской модернизации на рубеже XIX –XX вв. Программа индустриализации С. Ю. Витте. Реформы П. А. Столыпина.

2.Революция 1905–1907 гг. в России. Становление многопартийности и парламентаризма в России.

3. Внешняя политика. Первая мировая война.

4.Февральская революция 1917 года. Октябрь 1917 года: приход к власти большевиков.

5.Гражданская война в России и первое десятилетие Советской власти

6. Новая экономическая политика: цели, направления, результаты.

7.Социально-экономические преобразования в СССР:

а) индустриализация страны: необходимость, источники, методы, итоги;

б) коллективизация сельского хозяйства;

в) формирование и упрочение административно-бюрократической системы.

8. Политическая система СССР в 1930-е годы. Завершение «культурной революции».

9. Образование СССР. Внешняя политика СССР в 1930-е гг.

10. СССР во Второй мировой войне

а) подготовка страны к войне, этапы войны;

б) крупнейшие сражения, партизанское движение, работа тыла;

в) СССР и союзники во Второй мировой войне;

г) итоги войны, цена Великой победы.

11. СССР в послевоенный период

12. Социально-экономическое и общественно-политическое развитие СССР в 1946–1953 гг.

13.Успехи и противоречия социально-экономического и внешне-политического развития страны под руководством Н. С. Хрущева

14. Советское общество в эпоху «застоя» в период руководства Л.И. Брежнева

15. СССР в середине 1980-1990 гг.

а) Экономические преобразования в стране. Политика «ускорения». «Перестройка» в СССР.

б) Концепция «Нового политического мышления» и ее претворение в жизнь.

в) Реформирование политической системы. Распад СССР.

Тема 10. Россия и мир в начале XXI в.

1. Геополитические последствия распада СССР. Провозглашение суверенитета Российской Федерации. 2.Формирование новой государственности. Конституция 1993 г.

3. Социально-экономические преобразования. Рыночная модернизация страны.

4. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации. Россия и мир на рубеже XX– XXI.

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Объект, предмет, основные понятия и методы исследования истории

История
Исторический факт
Исторический источник
Интерпретация
Этнос
Менталитет
Государство
Цивилизация
Формация
Классы
Прогресс
Регресс
Общественно-экономическая формация
Геополитика

Тема 2. Славянский этногенез. Образование государства у восточных славян

Великое переселение народов
Этногенез
Военная демократия
Язычество
Полюдье
Повоз
Погосты и уроки
Феодализм
Варяги
Вервь
Вече
Племенной союз
Государство
Князь
Русь
Волхвы
Анты и венеды
Отроки
Смерды
Закупы
Рядовичи
Холопы

Тема 3. Киевская Русь

«Русская правда»
Вотчина
Боярская дума
Децентрализация
Уделы
Централизация
Поместье
Воевода
Ремесло
Феодализм
Феодальные отношения
Усложнение социальной структуры
Культура народная, культура религиозная
Фольклор
Храм
Икона фреска
Летописание
Эволюция государственности
Хазары, половцы, печенеги

Тема 4. Русь в эпоху феодальной раздробленности

Великий князь
Княжеский двор
Дружина
Междоусобные войны
Феодальная раздробленность
Феодальные центры
Боярская республика
Посадник
Тысяцкий
Сепаратизм
Последствия раздробленности
Держава Чингисхана
Золотая Орда
Монголо-татарское нашествие
Баскак
Выход
Подушная подать
Монголо-татарское иго
Ярлык
Проблема взаимовлияния
Вторжения с северо-запада
Ливонский орден

Рыцари

Тема 5. Складывание Московского государства в XIV - XVI вв. (XIV – начало XVI вв.)

Централизация
Приказы
Поместье
Дворяне
Местничество
Кормление
Крепостное право
Боярская дума
Натуральное хозяйство
Судебник
Государев дворец
Государева казна
Государственные символы
«Москва – третий Рим»
Сословно-представительная монархия
Земский собор
Митрополит
Крепостное право
Венчание на царство
Избранная рада
Реформа
Приказы
Стрелецкое войско
Стоглав
Опричнина
Губные избы
Династический кризис

Тема 6. Российское государство в XVII в.

Смутное время
Интервенция
Крестьянская война
Семибоярщина
Самозванство
Народное ополчение
Сословно-представительная монархия
Патриарх
«Бунташный век»
Тягло
Урочные и заповедные лета

Мануфактуры
Юридическое закрепощение крестьян
Личная зависимость
Внеэкономическая эксплуатация
Стрельцы
Казаки
Полки нового строя
Раскол в Русской православной церкви
Старообрядчество
Ярмарка
Абсолютная монархия

Тема 7. Россия в XVIII в.

Абсолютизм
Империя
Регулярная армия
Синод
Сенат
Министерства
Коллегии
«Великое посольство»
Подушная подать
Табель о рангах
Рекруты
Ассамблеи
Кунсткамера
Протекционизм
Меркантилизм
Государственная монополия
Дворцовые перевороты
Гвардия
Верховный Тайный совет
Кондиции
«Бироновщина»
Просвещенный абсолютизм
Уложенная комиссия
Жалованная грамота
Приписные крестьяне
Обер-прокурор
Господствующее сословие
Податные сословия
Крестьянская война

Тема 8. Россия в XIX в.

Либеральные реформы
Конституционализм
Негласный комитет
Государственный Совет
Отечественная война
Конституция
Монархия
Крестьянский вопрос
Либерализм
Аракчеевщина
Реакция
Консерватизм
Общественное движение
Декабристы
Западники
Славянофилы
Теория «официальной народности»
Восточный вопрос
Бюрократизация
Кодификация
Финансовая реформа Е.Ф. Канкрина
Буржуазия
Капитализм
Рабочий класс
Промышленный переворот
Крестьянская реформа
Выкупные платежи
Временно-обязанные крестьяне
Уставные грамоты
Крестьянская община
Народничество, радикализм
Рабочее движение
Марксизм
Социал-демократия
Контрреформы
Легитимность
Выкупная сделка
Мировой суд
Земство
Всесословная воинская повинность
Буржуазия, пролетариат
Индустриализация и модернизация
Союз трех императоров

Тема 9. Россия в XX веке.

Монополия
Промышленный подъем
Депрессия
Модернизация
Революция
Манифест
Конституционная монархия
Политическая партия
Государственная Дума
Прогрессивный блок
Революционные партии
Антанта
Тройственный союз
Аграрная реформа
Отруб, хутор
Советы
Большевики, меньшевики
Временное правительство
Республика
Двоевластие
Учредительное собрание
Первая Мировая война
Совет народных комиссаров
Красная Армия
Белое движение
Гражданская война
Сепаратный мирный договор
Иностранная интервенция
Мировая революция
Декреты
Военный коммунизм
Продразверстка
Авторитаризм
Тоталитаризм
Коминтерн
Новая экономическая политика
Продналог
Индустриализация
Коллективизация
Культурная революция
«Мюнхенский сговор»
Лига Наций
Коллективная безопасность

Вторая Мировая война
Пакт о ненападении
Государственный Комитет обороны, Ставка Верховного главнокомандования
Эвакуация
Антигитлеровская коалиция
Второй фронт
Коренной перелом
Партизанское движение, подпольное движение
Сопротивление
Фашизм, японский милитаризм
Ленд-лиз
Капитуляция
ООН
НАТО, ОВД
Репрессии
Либерализация политического режима
Десталинизация
Денежная реформа
Мировая социалистическая система
«Оттепель»
ГУЛАГ
Реабилитация
«Холодная война»
Совхоз
Целина
Мелиорация
Спутник
Освоение космоса
Паритет
Правозащитное движение
Диссиденты
Развитой социализм
Герантократия
Разрядка
«Теневая экономика»
Концепция развитого социализма
Разрядка международной напряженности
Стабильность кадров
Реформа хозяйственного механизма
Экстенсивный путь развития
Страны социалистической ориентации
Перестройка
Гласность

«Новое политическое мышление»
Плюрализм
СНГ
Приватизация
Прибыль и рентабельность
Госприемка
«шоковая терапия»
Ваучер
Распад СССР
Многопартийность
Возрождение парламентаризма
Рыночная экономика
Борьба с экстремизмом и терроризмом
Дефолт
Стабилизация
Финансовый кризис
Содружество Независимых государств

Тема 10. Россия и мир в начале XXI в.

Правовое государство
Гражданское общество
Рыночная экономика
Дефолт
Вертикаль власти
Олигархи
Глобализация
Совет Федерация
Государственная Дума
Совет Европы
ВТО

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

• составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;

• перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР), а что выходит за рамками официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и выпускных квалификационных работ это позволит экономить время);

• определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;

• при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и руководителями ВКР, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;

• все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);

• если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

• следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный,

кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель –

познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

- изучающее – предполагает досконального освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное,

составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис - это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА

Одной из форм текущего контроля является доклад, который представляет собой продукт самостоятельной работы студента.

Доклад - это публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Как правило, в основу доклада ложится анализ литературы по проблеме. Он должен носить характер краткого, но в то же время глубоко аргументированного устного сообщения. В нем студент должен, по возможности, полно осветить различные точки зрения на проблему, выразить собственное мнение, сделать критический анализ теоретического и практического материала.

Подготовка доклада является обязательной для обучающихся, если доклад указан в перечне форм текущего контроля успеваемости в рабочей программе дисциплины.

Доклад должен быть рассчитан на 7-10 минут.

Обычно доклад сопровождается представлением презентации.

Презентация (от англ. «presentation» - представление) - это набор цветных слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата с расширением PP.

Целью презентации - донести до целевой аудитории полноценную информацию об объекте презентации, изложенной в докладе, в удобной форме.

Перечень примерных тем докладов с презентацией представлен в рабочей программе дисциплины, он выдается обучающимся заблаговременно вместе с методическими указаниями по подготовке. Темы могут распределяться студентами самостоятельно (по желанию), а также закрепляться преподавателем дисциплины.

При подготовке доклада с презентацией обучающийся должен продемонстрировать умение самостоятельного изучения отдельных вопросов, структурирования основных положений рассматриваемых проблем, публичного выступления, позиционирования себя перед коллективом, навыки работы с библиографическими источниками и оформления научных текстов.

В ходе подготовки к докладу с презентацией обучающемуся необходимо:

- выбрать тему и определить цель выступления.

Для этого, остановитесь на теме, которая вызывает у Вас больший интерес; определите цель выступления; подумайте, достаточно ли вы знаете по выбранной теме или проблеме и сможете ли найти необходимый материал;

- осуществить сбор материала к выступлению.

Начинайте подготовку к докладу заранее; обращайтесь к справочникам, энциклопедиям, научной литературе по данной проблеме; записывайте необходимую информацию на отдельных листах или тетради;

- организовать работу с литературой.

При подборе литературы по интересующей теме определить конкретную цель поиска: что известно по данной теме? что хотелось бы узнать? для чего нужна эта информация? как ее можно использовать в практической работе?

- во время изучения литературы следует: записывать вопросы, которые возникают по мере ознакомления с источником, а также ключевые слова, мысли, суждения; представлять наглядные примеры из практики;

- обработать материал.

Учитывайте подготовку и интересы слушателей; излагайте правдивую информацию; все мысли должны быть взаимосвязаны между собой.

При подготовке доклада с презентацией особо необходимо обратить внимание на следующее:

- подготовка доклада начинается с изучения источников, рекомендованных к соответствующему разделу дисциплины, а также специальной литературы для докладчика, список которой можно получить у преподавателя;

- важно также ознакомиться с имеющимися по данной теме монографиями, учебными пособиями, научными информационными статьями, опубликованными в периодической печати.

Относительно небольшой объем текста доклада, лимит времени, отведенного для публичного выступления, обусловливает потребность в тщательном отборе материала, умелом выделении главных положений в содержании доклада, использовании наиболее доказательных фактов и убедительных примеров, исключении повторений и многословия.

Решить эти задачи помогает составление развернутого плана.

План доклада должен содержать следующие главные компоненты: краткое вступление, вопросы и их основные тезисы, заключение, список литературы.

После составления плана можно приступить к написанию текста. Во вступлении важно показать актуальность проблемы, ее практическую значимость. При изложении вопросов темы раскрываются ее основные положения. Материал содержания вопросов полезно располагать в таком порядке: тезис; доказательство тезиса; вывод и т. д.

Тезис - это главное основополагающее утверждение. Он обосновывается путем привлечения необходимых цитат, цифрового материала, ссылок на статьи. При изложении содержания вопросов особое внимание должно быть обращено на раскрытие причинно-следственных связей, логическую последовательность тезисов, а также на формулирование окончательных выводов. Выводы должны быть краткими, точными, достаточно аргументированными всем содержанием доклада.

В процессе подготовки доклада студент может получить консультацию у преподавателя, а в случае необходимости уточнить отдельные положения.

Выступление

При подготовке к докладу перед аудиторией необходимо выбрать способ выступления:

- устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды);
- чтение подготовленного текста.

Чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории.

Короткие фразы легче воспринимаются на слух, чем длинные.

Необходимо избегать сложных предложений, причастных и деепричастных оборотов. Излагая сложный вопрос, нужно постараться передать информацию по частям.

Слова в речи надо произносить четко и понятно, не надо говорить слишком быстро или, наоборот, растягивать слова. Надо произнести четко особенно ударную гласную, что оказывает наибольшее влияние на разборчивость речи.

Пауза в устной речи выполняет ту же роль, что знаки препинания в письменной. После сложных выводов или длинных предложений необходимо сделать паузу, чтобы слушатели могли вдуматься в сказанное или правильно понять сделанные выводы. Если выступающий хочет, чтобы его понимали, то не следует говорить без паузы дольше, чем пять с половиной секунд.

Особое место в выступлении занимает обращение к аудитории. Известно, что обращение к собеседнику по имени создает более доверительный контекст деловой беседы. При публичном выступлении также можно использовать подобные приемы. Так, косвенными обращениями могут служить такие выражения, как «Как Вам известно», «Уверен, что Вас это не оставит равнодушными». Выступающий показывает, что слушатели интересны ему, а это самый простой путь достижения взаимопонимания.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них.

После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

Стоит обратить внимание на вербальные и невербальные составляющие общения. Небрежность в жестах недопустима. Жесты могут быть приглашающими, отрицающими, вопросительными, они могут подчеркнуть нюансы выступления.

Презентация

Презентация наглядно сопровождает выступление.

Этапы работы над презентацией могут быть следующими:

- осмыслите тему, выделите вопросы, которые должны быть освещены в рамках данной темы;
- составьте тезисы собранного материала. Подумайте, какая часть информации может быть подкреплена или полностью заменена изображениями, какую информацию можно представить в виде схем;
- подберите иллюстративный материал к презентации: фотографии, рисунки, фрагменты художественных и документальных фильмов, материалы кинохроники, разработайте необходимые схемы;
- подготовленный материал систематизируйте и «упакуйте» в отдельные блоки, которые будут состоять из собственно текста (небольшого по объему), схем, графиков, таблиц и т.д.;
- создайте слайды презентации в соответствии с необходимыми требованиями;
- просмотрите презентацию, оцените ее наглядность, доступность, соответствие языковым нормам.

Требования к оформлению презентации

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS Power Point.

Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже – раздается собравшимся как печатный материал.

Количество слайдов должно быть пропорционально содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах.

Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

1-я стратегия: на слайды выносится опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

2-я стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением (как правило, никто из присутствующих не заинтересован вчитываться в текст на ваших слайдах и всматриваться в мелкие иллюстрации).

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Обычный слайд, без эффектов анимации, должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время аудитория не успеет осознать содержание слайда.

Слайд с анимацией в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком.

Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - не менее 18.

В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Наилучшей цветовой гаммой для презентации являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.).

Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.

Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ

Практико-ориентированные задания выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для соответствующего профиля обучения (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Под практико-ориентированными задания понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов.

Цель практико-ориентированных заданий – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Задачи практико-ориентированных заданий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Важными отличительными особенностями практико-ориентированных задания от стандартных задач (предметных, межпредметных, прикладных) являются:

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;
- условие задания сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задания;

- информация и данные в задании могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;

- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задания.

Кроме выделенных четырех характеристик, практико-ориентированные задания имеют следующие:

1. по структуре эти задания – нестандартные, т.е. в структуре задания не все его компоненты полностью определены;

2. наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных в условии задания, что приводит к объемной формулировке условия;

3. наличие нескольких способов решения (различная степень рациональности), причем данные способы могут быть неизвестны учащимся, и их потребуется сконструировать.

При выполнении практико-ориентированных заданий следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для выполнения практико-ориентированного задания необходимо внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;

- выполнение практико-ориентированного задания включает постановку задачи, выбор способа решения задания, разработку алгоритма практических действий, программы, рекомендаций, сценария и т. п.;

- если практико-ориентированное задание выдается по вариантам, то получить номер варианта исходных данных у преподавателя; если нет вариантов, то нужно подобрать исходные данные самостоятельно, используя различные источники информации;

- для выполнения практико-ориентированного задания может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

Примером практико-ориентированного задания по дисциплине «*История России*» выступает *анализ исторического документа.*

Алгоритм анализа исторического документа:

1. Происхождение текста.

1.1. Кто написал этот текст?

1.2. Когда он был написан?

1.3. К какому виду источников он относится: письмо, дневник, официальный документ и т.п.?

2. Содержание текста.

Каково содержание текста? Сделайте обзор его структуры. Подчеркните наиболее важные слова, персоналии, события. Если вам не известны какие-то слова, поработайте со словарем.

3. Достоверна ли информация в тексте?

3.1. Свидетелем первой или второй очереди является автор текста? (Если автор присутствовал во время события, им описываемого, то он является первоочередным свидетелем).

3.2. Текст первичен или вторичен? (Первичный текст современен событию, вторичный текст берет информацию из различных первичных источников. Первичный текст может быть написан автором второй очереди, то есть созданным много позже самого события).

4. Раскройте значение источника и содержащейся в ней информации.

5. Дайте обобщающую оценку данному источнику.

- Когда, где и почему появился закон (сборник законов)?
- Кто автор законов?
- Чьи интересы защищает закон?
- Охарактеризуйте основные положения закона (ссылки на текст, цитирование).
- Сравните с предыдущими законами.
- Что изменилось после введения закона?
- Ваше отношение к этому законодательному акту (справедливость, необходимость и т.д.).

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответна имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

1. готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

2. четко выяснить все условия тестирования заранее. Студент должен знать, сколько тестов ему будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т. д.;

3. приступая к работе с тестами, внимательно и до конца нужно прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;

- не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, нужно переходить к другим тестовым заданиям; к трудному вопросу можно обратиться в конце;

- обязательно необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

ПОДГОТОВКА ЭССЕ

Эссе - прозаическое сочинение небольшого объема и свободной композиции на частную тему, трактуемую субъективно и обычно неполно. (Словарь Ожегова)

Жанр эссе предполагает свободу творчества: позволяет автору в свободной форме излагать мысли, выражать свою точку зрения, субъективно оценивать, оригинально освещать материал; это размышление по поводу когда-то нами услышанного, прочитанного или пережитого, часто это разговор вслух, выражение эмоций и образность.

Уникальность этого жанра в том, что оно может быть написано на любую тему и в любом стиле. На первом плане эссе − личность автора, его мысли, чувства, отношение к миру. Однако необходимо найти оригинальную идею (даже на традиционном материале), нестандартный взгляд на какую-либо проблему. Для грамотного, интересного эссе необходимо соблюдение некоторых правил и рекомендаций.

Особенности эссе:

- - наличие конкретной темы или вопроса;
- - личностный характер восприятия проблемы и её осмысления;
- - небольшой объём;
- - свободная композиция;
- - непринуждённость повествования;
- - внутреннее смысловое единство;
- - афористичность, эмоциональность речи.

Эссе должно иметь следующую структуру:

1. Вступление (введение) определяет тему эссе и содержит определения основных встречающихся понятий.

2. Содержание (основная часть) - аргументированное изложение основных тезисов. Основная часть строится на основе аналитической работы, в том числе - на основе анализа фактов. Наиболее важные обществоведческие понятия, входящие в эссе, систематизируются, иллюстрируются примерами. Суждения, приведенные в эссе, должны быть доказательны.

3. Заключение - это окончательные выводы по теме, то, к чему пришел автор в результате рассуждений. Заключение суммирует основные идеи. Заключение может быть представлено в виде суммы суждений, которые оставляют поле для дальнейшей дискуссии.

Требования, предъявляемые к эссе:

1. Объем эссе не должен превышать 1–2 страниц.

2. Эссе должно восприниматься как единое целое, идея должна быть ясной и понятной.

3. Необходимо писать коротко и ясно. Эссе не должно содержать ничего лишнего, должно включать только ту информацию, которая необходима для раскрытия вашей позиции, идеи.

4. Эссе должно иметь грамотное композиционное построение, быть логичным, четким по структуре.

5. Эссе должно показывать, что его автор знает и осмысленно использует теоретические понятия, термины, обобщения, мировоззренческие идеи.

6. Эссе должно содержать убедительную аргументацию для доказательства заявленной по проблеме позиции. Структура любого доказательства включает по меньшей мере три составляющие: тезис, аргументы, вывод или оценочные суждения.

- Тезис — это сужение, которое надо доказать.
- Аргументы — это категории, которыми пользуются при доказательстве истинности тезиса.
- Вывод — это мнение, основанное на анализе фактов.
- Оценочные суждения — это мнения, основанные на наших убеждениях, верованиях или взглядах.

Приветствуется использование:

- Эпиграфа, который должен согласовываться с темой эссе (проблемой, заключенной в афоризме); дополнять, углублять лейтмотив (основную мысль), логику рассуждения вашего эссе. Пословиц, поговорок, афоризмов других авторов, также подкрепляющих вашу точку¬ зрения, мнение, логику рассуждения.
- Мнений других мыслителей, ученых, общественных и политических деятелей.
- Риторические вопросы.
- Непринужденность изложения.

Подготовка и работа над написанием эссе:

- изучите теоретический материал;
- уясните особенности заявленной темы эссе;
- продумайте, в чем может заключаться актуальность заявленной темы;
- выделите ключевой тезис и определите свою позицию по отношению к нему;
- определите, какие теоретические понятия, научные теории, термины помогут вам раскрыть суть тезиса и собственной позиции;
- составьте тезисный план, сформулируйте возникшие у вас мысли и идеи;
- для каждого аргумента подберите примеры, факты, ситуации из жизни, личного опыта, литературных произведений;
- распределите подобранные аргументы в последовательности;
- придумайте вступление к рассуждению;

- изложите свою точку зрения в той последовательности, которую вы наметили.
- сформулируйте общий вывод работы.

При написании эссе:

- напишите эссе в черновом варианте, придерживаясь оптимальной структуры;
- проанализируйте содержание написанного;
- проверьте стиль и грамотность, композиционное построение эссе, логичность и последовательность изложенного;
- внесите необходимые изменения и напишите окончательный вариант.

Требования к оформлению:

- Титульный лист.
- Текст эссе.
- Формат листов-А4. Шрифт- Times New Roman, размер - 14, расстояние между строк - интерлиньяж полуторный, абзацный отступ-1,25см., поля – 30 мм (слева), 20 мм (снизу), 20 мм (сверху), 20 мм (справа). Страницы нумеруются снизу по центру. Титульный лист считается, но не нумеруется.

Критерии оценивания эссе:

1. Самостоятельное проведение анализа проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария
2. Четкость и лаконичность изложения сути проблемы
3. Материал излагается логически последовательно
4. Аргументированность собственной позиции
5. Наличие выводов
6. Владение навыками письменной речи

ПОДГОТОВКА К ОПРОСУ

- ***Письменный опрос***

Письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента по данной дисциплине. При подготовке к письменному опросу студент должен внимательно изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избегать грамматических ошибок в работе.

- ***Устный опрос***

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии.

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубина ответа.
3. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).
5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с

пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).

7. Использование дополнительного материала.

8. Рациональность использования времени, отведенного на задание.

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу. Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачету* по дисциплине «*История России*» обучающемуся рекомендуется:

1. повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины «*История России*».

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса;

2. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса;

3. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию);

4. следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *зачету* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

РУССКИЙ ЯЗЫК И ДЕЛОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Автор: Садыгова А.И.

Одобрены на заседании кафедры

Иностранных языков и деловой коммуникации
(название кафедры)

Зав. кафедрой _____
(подпись)

Юсупова Л. Ф.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 10.09.2024
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией

Инженерно-экономического факультета
(название факультета)

Председатель _____
(подпись)

Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 18.10.2024
(Дата)

Екатеринбург

Контрольная работа включает следующие обязательные элементы:

- Титульный лист
- Оглавление
- Введение
- Основную часть
- Заключение
- Практическая часть
- Библиографический список

Титульный лист является первой страницей работы и заполняется по строго определенным правилам.

После титульного листа помещается оглавление (обращаем внимание: не план, не содержание, а оглавление), в котором приводятся заголовки всех глав, параграфов и более мелких рубрик работы и указываются страницы, с которых они начинаются. Заголовки в оглавлении должны точно повторять заголовки в тексте. Нельзя сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности и соподчиненности по сравнению с заголовками в тексте.

Во введении определяются актуальность и предмет исследования, формулируются его цели и задачи, дается оценка степени разработанности темы в литературе, определяются существующие в науке и практике подходы к проблеме.

Основная часть разбивается на структурно-смысловые разделы (вопросы, главы), раскрывающие тему контрольной работы и показывающие умение самостоятельного изложения изученного материала на основе анализа литературных источников. Как правило, основная часть состоит из двух-четырех вопросов. Начало каждого из них выделяется и начинается с новой страницы.

В конце каждого раздела основной части формулируются выводы.

Работа должна содержать постраничные сноски на литературу.

В тексте работы допускаются только общепринятые сокращения слов.

В заключении делается общий вывод по работе в целом, формулируется собственное мнение о значимости изученных проблем, путей их решения.

Практическая часть представляет собой варианты предложенных для выполнения практических заданий.

Библиографический список – это перечень литературных источников, использованных автором в ходе работы над темой (автор, название, место и

год издания). В студенческих письменных работах допустимо оформление библиографического описания.

В случае использования информации из Internet следует указать адрес ресурса. Пример: 1. http://cito-web.yspu.org/link1/metod/met125/node23.html. Статистическая обработка результатов исследования.

При написании контрольной работы следует избегать типичных ошибок:

- некритическое заимствование текстов из сети Интернет;
- использование для реферирования устаревшей литературы;
- небрежное оформление контрольной работы.

Работа оформляется согласно следующим параметрам: шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – 1.5, параметры страницы – 2.0, 2.0, 3.0, 1.0, с автономной нумерацией сносок на каждой странице, размер шрифта сносок – 10, нумерация страниц – вверху, справа, размер – 10. Положения и цитаты, включаемые в текст работы из используемой литературы, в обязательном порядке оформляются в виде сносок.

Темы контрольных работ по дисциплине "Русский язык и деловые коммуникации":

1. Культура профессиональной речи.
2. Иноязычная лексика в деловой документации.
3. Особенности делового общения.
4. Современный русский литературный язык, его значение и организация.
5. Нормативность литературного языка.
6. Сущность и основные функции языка как знаковой системы.
7. Лексические нормы современного русского литературного языка. Лексические ошибки.
8. Точность речи как одно из ее коммуникативных качеств (антонимы, омонимы, пароронимы).
9. Богатство речи (синонимия языка, многозначность слов, фразеология).
10. Лексика и фразеология деловой документации.
11. Словарь как текст.
12. Особенности современного молодежного жаргона.
13. Клише. Штамп. Шаблон. Их роль в письменной деловой речи.

14. Морфологические нормы. Трудные случаи употребления имен существительных.
15. Морфологические нормы. Трудные случаи употребления имен прилагательных и числительных.
16. Орфографическая норма современного русского языка и необходимость ее использования в письменной деловой документации.
17. Соблюдение синтаксической и пунктуационной норм в деловой письменной речи.
18. Акцентологические нормы современного русского литературного языка.
19. Служебная документация и правила ее оформления.
20. Понятие "документ". Типы и виды документов.
21. Личные документы.
22. Распорядительные документы.
23. Классификация деловых писем.
24. Административно-организационные документы.
25. Информационно-справочные документы.
26. Специфика русского речевого этикета.
27. Научный стиль современного русского литературного языка.
28. Официально-деловой стиль современного русского литературного языка.
29. Публицистический стиль современного русского литературного языка.
30. Основы юрислингвистики.
31. Современное состояние лингвистической экспертизы в России.
32. Речевой этикет в деловой корреспонденции.
33. Законодательство РФ о русском языке. Государственная языковая политика.
34. Презентация как речевой жанр.
35. История и современность русского жаргона.
36. Формы деловой коммуникации.

Варианты практических заданий контрольной работы

Вариант1

1.Фонетические единицы языка. Варианты русского литературного произношения: произношение гласных и согласных звуков; произношение заимствованных слов. Логическое ударение.

2.Задание на соблюдение орфоэпических норм русского языка. Поставьте ударения в словах: туфля, звонишь, оптовый, украинский, ходатайство, дефис, квартал, кухонный, газопровод, баловать, закупорить, премировать, добыча, красивее, наркомания, приняли, щавель.

3.Исправьте предложения, заменив диалектные слова литературными. Перепишите предложения, расставив необходимые знаки препинания.

1. Ледокол шел ходко но Степан надеялся проскочить на правый берег пока дорога по льду была еще не порушена. 2. Из-под ножа литовки швидко вспорхнул перепел. 3. Федор Рябчиков был бедняком грамоту одолел самоуком. 4. Весенняя жизнь на полях начинается когда примякнут утренние заморозки.

Вариант 2

1.Лексические и фразеологические единицы языка. Лексико-фразеологическая норма, ее варианты.

2.Найдите омофоны. Подберите к ним проверочные слова. Перепишите пропущенные словосочетания, вставив пропущенные буквы. Образец: осветить (свет) комнату - освятить (свято) храм. Скр..пить п..чатью - скр..пя зубами; разр..жженный воздух - разр..дить пушку; ум..лять о пощад.. - ум..лять значение; выт..енный из толпы - вытесненный на книг..; ст..рожил склад - ст..рожил нашего города; прим..рять костюм - прим..рять соперников; очень м..ла - м..ла двор; пол..скать белье - пол..скать кошку; сл..зать языком - сл..зать с дерева.

3.Найдите в следующих предложениях ошибки, связанные с порядком слов. Запишите правильный вариант.

Мальчик с(?)ел котлету вместе со своей о(?)чаркой. Сегодня ко мне в новой куртке приш(?)л мой друг. Я хочу пойти на футбол с тобой только. На праздник она надела сиренево(?)о цвета платье. Сегодня очень жарко днем. Меня фильм этот заинтересовал очень.

Вариант 3

1.Охарактеризуйте способы словообразования слов в русском языке. Приведите примеры.

2.К данным фразеологизмам подберите синонимичные слова или обороты. Придумайте и запишите три предложения с понравившимися вам фразеологизмами.

Висеть на хвосте - Ни в какие ворота не лезет -

От зари до зари - Гнуть свою линию -

Свернуть гору - Держать под своим крылышком -

Не солоно хлебавши - Без году неделя-

Поднимать на ноги - Во всю Ивановскую -

Затаив дыхание - Без сучка, без задоринки -

Как снег на голову - Попасть впросак -

Засучив рукава - Пыль в глаза пускать-

3. Перепишите данный текст, вставив пропущенные буквы и знаки препинания. Определите стиль речи данного текста. Составьте и напишите текст на эту же тему в научном стиле речи.

Сильный ветер вн..запно загудел в выш..не деревья забушевали крупные капли дождя застучали зашлеп..ли по листьям св..ркнула молния и гроза разразилась.

Вариант 4

1. Охарактеризуйте самостоятельные и служебные части речи. Приведите примеры типичных ошибок в образовании форм слова.

2. Определите способ словообразования в следующих словах:

Подснежник, бродяжничать, синь, переспросить, мостовая, огнетушитель, самолёт, газопровод. Сделайте морфемный разбор данных слов.

3. Озаглавьте текст, разделите его на абзацы, перепишите, расставляя знаки препинания. Определите стиль речи текста.

С 16 по 20 июля погоду в Новом Уренгое буд..т определять южная перефирия арктического ц..клона. Погода буд..т носить неустойчивый характер. 16 июля ночью и 18 июля днем ожидается кратковрем(енн,ен)ый дождь возможны грозы. Ветер переме(нн,н)ых направлений от северо-западного до юго-западного 8-13 м/сек. В ночные часы столбик т..рмометра буд..т опуска(тся,ться) до +7, +12 градусов. Днем воздух буд..т прогр..ва(тся,ться) до +25 градусов.

Вариант 5

1. Строение словосочетаний, их классификация. Приведите примеры. Охарактеризуйте простое предложение и различные виды сложных предложений. Приведите примеры.

2. Перепишите слова, вставив необходимые буквы и поставив ударения в соответствии с нормами произношения.

Газопровод, аген(т,ст)во, и..баловать, выг..воры, гербовый, д..быча, д..суг, давни..ний, запломбирова(нн,н)ый, издавн.., пр..мировать, кухо(нн;н)ый, приговор, алфавит, хозяева, щ..вель, увед..мление, созыв, отчасти, красивее, нормирование, украинец, обл..гчить.

3.Напишите прописью следующие имена числительные:
Я остался с 365 рублями. Я остался с 789 рублями. Я остался с 1191 рублями.

Вариант 6

1. Нормы русского правописания. Типы и виды орфограмм. Написание н, нн в прилагательных и причастиях. Правописание частицы не с различными частями речи.

2. Объясните написание н, нн, и не в данных словах, запишите их. Образец: вязанный из шерсти шарф (нн в причастии, есть зависимое слово), невежда (без не не употребляется).

(Не)длинный, а короткий; (не)навидеть врага; (не)путайте нитки; (не)пятьдесят; выполнено (не)брежно; (не)засея(н,нн)ое пшеницей; поле (не)засея(н,нн)о; мост (не)деревя(н,нн)ый; (не)вежестве(н,нн)ое поведение; ю(н,нн)ые участники; нефтя(н,нн)ые вышки; со(н,нн)ый вид; песча(н,нн)ый берег; гуси(н,нн)ое перо; клюкве(н,нн)ый морс; смышле(н,нн)ый мальчишка; организова(н,нн)о удачно; асфальтирова(н,нн)ая дорога; никто (не)ждет; болезне(н,нн)ая процедура; взволнова(н,нн)ая письмом.

3.Списать, расставить знаки препинания.

1. Приеду в Москву скоро но неизвестно когда. 2. Уля не сразу сообразила что произошло. 3. Им не было никакого дела слушают их и смотрят ли на них люди. 4. Как рассказывал учитель долго слушал у окна я. 5. Конечно хорошо что он с ней венчается а как жить будут кто знает. 6. Грустно видеть когда юноша теряет лучшие свои надежды и мечты когда перед ним отдергивается розовый флер сквозь который он смотрел на дела чувства человеческие.

Вариант 7

1.Текст и его структура. Функционально-смысловые типы речи: описание, повествование, рассуждение, определение. Стили научного языка, их характерные признаки.

2.К каким стилям речи относятся тексты? Докажите их принадлежность к данному стилю речи.

Архипелаг - значительная группа островов, лежащих на небольших расстояниях друг от друга и обычно рассматриваемых как одно целое. Острова, входящие в один и тот же архипелаг, обычно имеют одинаковое происхождение и сходное строение.

Знаете ли вы, украинскую ночь? О, вы не знаете украинской ночи!

Всмотритесь в нее. С середины неба глядит месяц. Необъятный небесный свод раздался, раскинулся еще необъятнее. Горит и дышит он. Земля вся в серебряном свете, и чудный воздух и прохладно душен, и полон неги, и движет океан благоуханий. Божественная ночь! Очаровательная ночь! Недвижно и вдохновенно стали леса, полные мрака, и кинули огромную тень от себя.

3. Сгруппируйте примеры по правилам слитного или дефисного написания слов. Спишите, раскрывая скобки.

дизель(мотор) раскатисто(громкий)
киловатт(час) один(одинешенек)
кило(калория) высоко(образованный)
средне(годовой) критико(библиографический)
(вице)президент (пол)книги
жизне(описание) выставка (продажа)

(по)новому газо(снабжение)

Вариант 8

1.Принципы русской пунктуации, функции знаков препинания. Пунктуация и интонация. Способы оформления чужой речи. Цитирование.

2.Выберите из строчных и прописных букв, заключенных в скобках, ту, которая подходит для данного предложения. Расставьте знаки препинания. Корабль оказался у крайней южной части Африки. Здесь на рубеже (а,А)тлантическогр и (и,И)ндийского океанов идет вечная борьба воды, ветра и камня... Но вот «Паллада» покинула (м,М)ыс (д,Д)оброй (н,Н)адежды один из оживленных перекрестков мира, где сходятся дороги в Европу, Индию, Китай, Австралию, на (ф,Ф)иллипинские (о,0)строва... Войдя в теплые воды (з,3)ондского (п,П)ролива корабль стал на якорь у (о,0)строва Ява. На горизонте синел (о,0)стров Суматра.

3. Напишите сочинение-миниатюру или небольшой рассказ, где бы обыгрывались следующие фразеологизмы:

«По одёжке встречают, по уму провожают»;

«То же слово, да иначе молвить»;

«Наперёд не узнаешь, где найдёшь, где потеряешь».

Вариант 9

1. Лексические изобразительно - выразительные средства. Слова нейтральные и стилистически окрашенные. Тропы: эпитет, метафора, метонимия, гипербола, литота, синекдоха, аллегория, оксюморон, ирония, олицетворение, перифраза. Приведите примеры.

2. Перепишите предложения, вставив пропущенные буквы. После каждого предложения в скобках укажите, какие тропы в них использованы.

1)Ниже тоненькой былиночки надо голову кл(?)нить. (Н.Некрасов)
2)Я три тарелки с(?)ел. (И.Крылов)
3)В сто сорок солнц закат пылал. (В.Маяковский)
4)Старый клен на одной ноге стережет голубую Русь. (С.Есенин)
5) Она свежа, как весе(н,нн)ий цвет,

6)Взлелея(н,нн)ый в тени дубравой.

7)Как тополь киевских высот, Она стройна.

(А.Пушкин)

8) Ветки леса шумят великим океанским гулом. (К.Паустовкий)

3. Составьте и запишите словосочетания с данными словами, вставляя пропущенные буквы.

С..езд, под..емник, об..яснительный, под..зд, об..ёмный, в..ехав, раз..рённый, об..явление, с..едобный, плат..е, бул..он, шампин..он, лист..я, хлоп..я, в..езд, вороб..и, солов..и, сем..я, об..ясняя.

Вариант 10

1 . Лексикография. Значение словарей в жизни человека. Этимологические словари. Толковые словари. Словари синонимов, антонимов, омонимов.

2. Запишите предложения, раскрывая скобки и расставляя недостающие знаки препинания. Объясните расстановку знаков препинания.

1. Закинув ружье за плечи быстро идете вы, (не)смотря на усталость.(И.Тургенев) 2.Благодаря выпавшим снегам можно было кое (что) рас(?)мотреть на земле. (В.Арсеньев) 3. Ввиду затяжной и холодной весны сроки сева были (не)сколько изменены. 4. После окончания спектакля зрители несколько раз вызывали артистов на сцену. 5. Вопреки предсказаниям бюро прогнозов погода стояла великолепная. 6. (Не)смотря на ран(?)ий час улицы были полны народа. (В. Каратаев) 7. Из-за ремонта моста пришлось искать об(?)езд.

3. Оцените предложения с точки зрения правильности русской речи. Найдите ошибки, запишите предложения в исправленном варианте. 1.Мимо проезжала кавалькада машин. 2. Мы воспитали в своих детях желанные качества. 3.Поезд потерпел крушение благодаря небрежности стрелочника. 4. Я вернусь в мае месяце. 5. Надо взглянуть на это глазами будущего потомка. 6. В заключение рассказчик рассказал еще одну историю. 7. Издавая громкий гудок, мы плыли на пароходе. 8. Она была тиха и спокойная. 9. Вчера я посмотрел более интереснейший фильм. 10. Этот фильм обречён на успех.

Литература

1. Культура научной и деловой речи: учебное пособие/ под ред. Н.И. Колесниковой. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - Ч. I. Нормативный аспект. - 76 с.

2. Кузнецов И.Н. Деловое письмо: учебно-справочное пособие/ И.Н. Кузнецов. - 5-е изд. - М.: Дашков и Ко, 2015. - 196 с.

3. Кузьмина Н.А. Активные процессы в русском языке и коммуникации новейшего времени: Учебное пособие. 2-е изд. стер. М.: ФЛИНТА: Наука, 2015. - 256 с.

4. Основы русской деловой речи: для студентов высших учебных заведений: учебное пособие/ под ред. В.В. Химик. - СПб.: Златоуст, 2012. - 448 с.

5. Фатеева И.М. Культура речи и деловое общение: учебное пособие/ И.М. Фатеева; Московская международная высшая школа бизнеса «МИРБИС» (Институт). - М.: МИРБИС: Директ-Медиа, 2016. - 269 с.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

РУССКИЙ ЯЗЫК И ДЕЛОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Автор: Садыгова А.И.

Одобрены на заседании кафедры

Иностранных языков и деловой коммуникации
(название кафедры)

Зав. кафедрой _____
(подпись)

Юсупова Л. Г.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 10.09.2024
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией

Инженерно-экономического факультета
(название факультета)

Председатель _____
(подпись)

Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 18.10.2024
(Дата)

Екатеринбург

Методические указания адресованы студентам, обучающимся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», и призваны обеспечить эффективную самостоятельную работу по курсу «Русский язык и деловые коммуникации».

Форма контроля самостоятельной работы студентов: проверка на практическом занятии, опрос, контрольная работа, практико-ориентированное задание, деловая игра, зачет.

ФОРМЫ И СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Подготовка к практическим занятиям заключается в изучении необходимого теоретического материала (см. нижеприведенные списки основной и дополнительной литературы) и выполнении вариативных индивидуальных или групповых заданий по изучаемым темам.

Основная литература по курсу:

1. *Гавриленко Р. И., Меленскова Е. С., Шалина И. В.* Русский язык и культура речи: учебное пособие. Екатеринбург: УГГУ, 2013. 85 с.
2. *Гавриленко Р. И.* Русский язык делового общения: учебно-методическое пособие. Екатеринбург: УГГУ, 2018. 100 с.
3. *Голуб И.Б.* Русская риторика и культура речи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Голуб И.Б., Неклюдов В.Д.— Электрон. текстовые данные. — М.: Логос, 2012. — 328 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/9074.html. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
4. *Меленскова Е. С.* Русский язык делового общения: учебное пособие. Екатеринбург: УГГУ, 2018. 80 с.

Дополнительная литература по темам:

Тема	Литература
Современный русский язык	- *Русский язык и культура речи* [Электронный ресурс]: курс лекций для бакалавров всех направлений/ – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2016. – 72 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/54478.html/ - ЭБС «IPRbooks», по паролю. - *Кронгауз М. А.* Русский язык на грани нервного срыва. – М.: Corpus, 2017. - *Чуковский К. И.* Живой как жизнь. – М.: Зербра Е, 2009. - Федеральный закон «О государственном языке Российской Федерации». – Режим доступа: http://rus-gos.spbu.ru/index.php/bills
Культура речи. Нормы литературного языка	- *Карякина М. В.* Русский язык и культура речи. Подготовка к контрольному тестированию. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011. – 71 с. - *Культура устной и письменной речи делового человека*: Справочник. Практикум. / Н. С. Водина и др. – М.: Флинта: Наука, 2012. – 320 с. Введенская Л. А., Павлова Л. Г., Кашаева Е. Ю. Русский язык и культура речи / Л. А. Введенская, Л. Г. Павлова, Е. Ю. Кашаева. – 5-е изд., доп. и перераб. – Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», Феникс, 2010. – 488 с. - *Меленскова Е. С.* Культура речи и деловое общение: тестовые задания для студентов всех специальностей. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011. 78 с. - *Розенталь Д. Э.* Справочник по правописанию и литературной правке / Под ред. И. Б. Голуб. 9-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2004. – 368 с. - *Розенталь Д. Э.* Лексика и стилистика: Правила и упражнения / Д. Э. Розенталь. — М.: Мир и Образование, 2016. — 96 с. – Режим доступа: http://mio-books.ru/content/files/catalog1/_otryvok_Leks_i_stil.pdf - *Русский язык и культура речи. Семнадцать практических занятий* / Е. В. Ганапольская, Т. Ю. Волошинова, Н. В. Анисина, Ю. А. Ермолаева, Я. В. Лукина, Т. А. Потапенко, Л. В. Степанова. Под ред. Е. В. Ганапольской, А. В. Хохлова. – СПб.: Питер, 2005. – 336 с. *Скворцов Л. И.* Большой толковый словарь правильной русской речи [Электронный ресурс]/ Скворцов Л. И.— Электрон. текстовые данные. — М.: Мир и Образование, Оникс, 2009. — 1104 с.— Режим доступа:

	http://www.iprbookshop.ru/14555.html. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
Стилистика. Научный и официально-деловой стиль	- *Аскарина Н. А.* Технология подготовки научного текста: учебно-методическое пособие. 3-е изд., стер. – М.: Флинта: Наука, 2017. – 112 с. - *Карякина М. В.* Культура научной речи: учебное пособие / М. В. Карякина; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2019. – 131 с. - *Кожина М. Н.* Стилистика русского языка: учебник / М. Н. Кожина, Л. Р. Дускаева, В. А. Салимовский. – М.: Флинта: Наука, 2008 – 464 с. - *Колтунова М. В.* Язык и деловое общение. Нормы. Риторика. Этикет. – М., 2000. - *Меленскова Е. С.* Стилистика русского языка: учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. – 86 с.
Нормы делового общения	- *Введенская Л. А., Павлова Л. Г.* Деловая риторика: учебное пособие для вузов / Л. А. Введенская, Л. Г. Павлова. – 5-е изд., доп. и перераб. – Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», Феникс, 2010. – 488 с. - *Гойхман О. Я., Надеина Т. М.* Речевая коммуникация. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 207с. - *Лавриненко В. Н*. Психология и этика делового общения. – Москва: Юрайт, 2012. – 592 с.

Самостоятельное изучение тем курса и повторение материала лекций для студентов заочного отделения предполагает работу с вышеприведенной основной и дополнительной литературой по изучаемым темам (чтение, конспектирование, сопоставление с материалом лекций).

Ответы на вопросы для самопроверки (самоконтроля) подготавливаются студентами самостоятельно по теме «Современный русский язык». Материалом для подготовки служат конспекты лекций, основная и дополнительная литература. Опрос проводится на практическом занятии. Вопросы для опроса следующие:

1. Каково происхождение русского национального языка?
2. Каковы разновидности современного русского национального языка?
3. Что такое территориальные диалекты?
4. Что такое диалектизмы?
5. Что такое жаргон и какие виды жаргонов существуют?
6. Что такое жаргонизмы?
7. Что такое просторечие?
8. Каково современное состояние современного русского национального языка?
9. Каковы тенденции развития современного русского национального языка?
10. Что такое литературный язык и каковы его признаки?

По этой же тематике проводится тестирование. Если опрос является важнейшим средством развития мышления и речи и позволяет оценить знания и кругозор выступающих с ответом студентов, умение ими логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки, то тестирование позволяет преподавателю быстро и легко оценить уровень знаний всех обучающихся по всем вопросам темы.

Тестовые задания приводятся в пособиях Е. С. Меленсковой «Русский язык и деловое общение: тестовые задания для студентов всех специальностей» (без ключей) и М. В. Карякиной «Русский язык и культура речи. Подготовка к итоговому тестированию» (с ключами).

При выполнении заданий необходимо пользоваться словарями и справочниками, как печатными, так и электронными.

Электронные словари	Печатные словари (любое издание)

- Скворцов Л. И. Большой толковый словарь правильной русской речи [Электронный ресурс]/ Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/14555.html. — ЭБС «IPRbooks», по паролю - Грамота (сайт). [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gramota.ru Культура письменной речи (сайт) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gramma.ru. - Русский язык: энциклопедия русского языка (сайт). [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://russkiyyazik.ru. - Стилистический энциклопедический словарь русского языка (сайт). [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://stylistics.academic.ru	- Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка. - Розенталь Д. Э. Словарь трудностей русского языка. - Словарь правильности русской речи. -Словарь грамматических вариантов русского языка. - Словарь лексических трудностей. - Словари синонимов, паронимов, антонимов. - Орфоэпический словарь. - Орфографический словарь. - Розенталь Д. Э. Справочник по орфографии, пунктуации и литературной правке. - Управление в русском языке. Словарь-справочник. Грамматический словарь русского языка. Словоизменение

Выполнение самостоятельного письменного домашнего задания (практико-ориентированного задания) осуществляется по вариантам. Каждое практико-ориентированное задание состоит из трех блоков, в которых проверяется наличие необходимых знаний, умений и формирование у студентов различных навыков. В первом блоке приводится задание по научному стилю речи, во втором и третьем – по официально-деловому стилю (составление и редактирование документов общепринятого образца). Варианты заданий приведены в комплекте оценочных материалов (КОМ).

Подготовка к деловой игре состоит в ознакомлении студентов с концепцией игры, чтении дополнительной литературы по риторике, психологии и этике делового общения, а также в записи предполагаемого хода деловой беседы, тренировке произнесения речи. Концепции различных вариантов деловых игр описаны в КОМ. Вариант игры выбирается преподавателем в зависимости от уровня подготовленности и других особенностей группы.

Подготовка к зачету предполагает тренинг выполнения тестовых заданий, который можно проводить на сайте i-exam.ru или с помощью пособий М. В. Карякиной и Е. С. Меленсковой, содержащих такие задания. Кроме подготовки к тестированию важно уделить внимание практико-ориентированным заданиям. Студенты должны ознакомиться с образцом задания и его выполнения, а также выполнить тренировочные задания.

Образец практико-ориентированного задания: напишите заявление о предоставлении Вам отпуска за свой счет.

Образец выполнения 1:

Директору ООО «Икс»
А. А. Иванову
инженера Н. П. Петрова

заявление

Прошу предоставить мне с 12.03.2020 по 17.03.2020 внеочередной отпуск без сохранения заработной платы по семейным обстоятельствам.

10.03.2020 (Н. П. Петров)

Образец выполнения 2:

Директору ОАО «Рондо»
Скворцову И. О.
от Алексеева М. А.,
программиста

Заявление

Прошу предоставить мне неоплачиваемый отпуск с 22 по 26 января текущего года по семейным обстоятельствам.

19 января 2020 г.

Если в ходе подготовки к зачету у обучающихся возникают вопросы, они должны обратиться за консультационной помощью к преподавателю.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль):
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Автор: Безбородова С. А., к.п.н.

Одобрены на заседании кафедры

Иностранных языков и деловой коммуникации
(название кафедры)

Зав. кафедрой _____
(подпись)

Юсупова Л. Г.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 10.09.2024
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией

Инженерно-экономического факультета
(название факультета)

Председатель _____
(подпись)

Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 18.10.2024
(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

I. Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к аудиторным занятиям……... 3
1.1 Повторение материала практических занятий……..... 3
1.2 Чтение и перевод учебных текстов……. 42
1.3 Подготовка к практическим занятиям (запоминание иноязычных лексических единиц и грамматических конструкций)..……..... 60
1.4 Самостоятельное изучение тем курса (для заочной формы обучения) ……. 73
1.5 Подготовка к контрольной работе 73

II. Другие виды самостоятельной работы……. 73
2.1 Выполнение самостоятельного письменного домашнего задания:
2.1.1 Подготовка к ролевой игре…….... 73
2.1.2 Подготовка к практико-ориентированному заданию ……. 74
2.1.3 Подготовка к опросу …… 75
2.2 Дополнительное чтение профессионально ориентированных текстов и выполнение заданий на проверку понимания прочитанного……. 75
2.3 Подготовка доклада…….. 94
2.4 Подготовка к тесту……..... 95
2.5 Подготовка к экзамену…….. 99

I. Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к аудиторным занятиям

1. Повторение материала практических занятий

Практические занятия направлены на развитие умений иноязычного говорения в рамках заданных РПД тем: бытовая сфера общения (Я и моя семья); учебно-познавательная сфера общения (Я и мое образование); социально-культурная сфера общения (Я и моя страна. Я и мир); профессиональная сфера общения (Я и моя будущая специальность).

Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

My family

My name is Vladimir Petrov. I am … years old. I was born in 19… in Nizhniy Tagil. I went to school when I was 7. In 20… I finished school number 10 in Ekaterinburg. This year I entered the Ural State Mining University. In five years I shall graduate from this University.

I live in the center of Ekaterinburg. I work at the Ministry of Foreign Trade. I'm an engineer & I am also a student. Many engineers in our Ministry learn foreign languages.

My family is not large. I have a wife & two children. My wife's name is Ann & children's names are Nick & Natalie.

My wife is an economist. My wife is a young woman. She is twenty – nine years old. She works at the Ministry of Foreign Trade, too. She goes to the office every day. My wife doesn't learn English. She already knows English very well. She reads many English books, magazines & newspapers. My wife is also a student. She learns German. She likes languages very much & is going to learn French next year.

My daughter is a girl of ten. She goes to school. She has a lot of subjects at school. She also learns English. She also helps her mother at home.

My son is a little boy. He was born five years ago. I take him to the kindergarten every morning.

My parents are not old. My father is 53. He is an engineer. He graduated from The Ural Polytechnical Institute. He works at a big plant. My mother is 51. She is a teacher. She teaches Russian at school. She graduated from the Leningrad Teachers' Training University.

My sister's name is Katya. She works at an office. Besides she studies at an Evening Department. She is married. Her husband is a doctor. He works at a hospital. They have a little son. He is only six months old.

My elder brother, Boris by name, does not stay with us. He lives in Gorky in a large two-roomed flat. He is a designer. He has also a family of his own. He has a wife & two children: a boy & a girl. Their son is already a pupil. My brother & his family often come to see us. We also visit them sometimes.

I also have a grandfather & a grandmother. They are pensioners. My grandmother looks after the house & does the cooking. We usually take our children to the country in summer to stay with their grandparents. They love their grandchildren very much.

Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

My student's life

I'm a student of The Ural State Mining University. I have been a student only one month. I can't speak English very well yet. I am just a beginner. I live in a hostel. It is rather a long way from the University. In fact, it takes me about an hour to get to the University. But it gives me no trouble at all, as I like to get up early. I don't need an alarm-clock to wake me up. I am an early - riser.

Though the hostel is far from the University it is very comfortable & has all modern conveniences.

As a rule I get up at 6.30, do morning exercises & have shower. I don't have a bath in the morning; I have a bath before I go to bed.

For breakfast I have a boiled egg & a cup of coffee in order not to waste the time. At about 7.30 I am quite ready to go. It is about 5 minutes walk from the hostel to the stop. I usually take the 7.40. bus. I walk to the stop as I have plenty of time to catch my bus.

I come to the University 5 minutes before the lesson begins. So I can have a chat with my friends. The majority of my group mates are from Ekaterinburg the others either come from different towns of our country. We usually have a lot of things to talk about.

We don't go out to the lunch. There is a good canteen at the University. It is on the ground floor. But I should say that you have to stand in a queue to have lunch.

I come to the hostel from the University at about 3 o'clock. I live in a single room & have nobody to speak with. In the evening I sometimes go out with my friends. We go to the cinema if there is something new or to the club if there is a dancing party there. But often I stay in, watch TV programs or listen to the music. Then I read a book for half an hour or so & go to sleep. That doesn't take me long, as a rule.

Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

Ekaterinburg – an Industrial Centre

Ekaterinburg is one of the leading industrial centres of Russia. There are over 200 industrial enterprises of all-Russia importance in it. The key industry is machine-building. The plants of our city produce walking excavators, electric motors, turbines, various equipment for industrial enterprises.

During the Great Patriotic War Sverdlovsk plants supplied the front with arms and munitions and delivered various machinery for restoration of Donbass collieries and industrial enterprises of the Ukraine.

The biggest plants of our city are the Urals Heavy Machine Building Plant (the Uralmash), the Urals Electrical Engineering Plant (Uralelectrotyazhmash), the Torbomotorny Works (TMZ), the Chemical Machinery Building Works (Chimmash), the Verkh Iset Metallurgical Works (VIZ) and many others.

The Urals Heavy Machinery Building Plant was built in the years of the first five-year plan period. It has begun to turn out production in 1933. The machines and equipment produced by the Uralmash have laid the foundation for the home iron and steel, mining and oil industries. The plant produces walking excavators and draglines, drilling rigs for boring super-deep holes, crushing and milling equipment for concentrators. The plant also produces rolling-mills, highly efficient equipment for blast furnaces, powerful hydraulic presses and other machines. The trade mark of the Uralmash is well-known all over the world.

The Electrical Engineering plant was put into operation in 1934. At the present time it is a great complex of heavy electrical machine-building. It produces powerful hydrogenerators, transformers, air and oil switches, rectifiers & other electrical equipment. Besides, it is one of the main producers of high-voltage machinery.

The Turbo-Motorny Works produces turbines & diesel motors for powerful trucks. The turbines manufactured by this plant are widely known not only in our country, but also abroad. The plant turned out its first turbines in 1941.

The Urals Chemical Works, the greatest plant in the country, produces machinery for the chemical industry. It also produces vacuum- filters used in different branches of oil industry.

The Verkh-Iset Metallurgical Works the oldest industrial enterprise in Ekaterinburg is now the chief producer of high grade transformer steel in the country.

Now complex mechanization & automation of production processes are being used at all industrial enterprises of Ekaterinburg. Its plants make great contribution to the development of our country's national economy.

Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland

The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland (the UK) occupies most of the territory of the British Isles. It consists of four main parts: England, Scotland, Wales and Northern

Ireland. London is the capital of England. Edinburgh is the capital of Scotland, Cardiff— of Wales and Belfast — of Northern Ireland. The UK is a small country with an area of some 244,100 square kilometres. It occupies only 0.2 per cent of the world's land surface. It is washed by the Atlantic Ocean in the north-west, north and south-west and separated from Europe by the Severn, but the most important waterway is the Thames.

The climate is moderate and mild. But the weather is very changeable. The population of the United Kingdom is over 57 million people. Foreigners often call British people "English", but the Scots, the Irish and the Welsh do not consider themselves to be English. The English are Anglo-Saxon in origin, but the Welsh, the Scots and the Irish are Celts, descendants of the ancient people, who crossed over from Europe centuries before the Norman Invasion. It was this people, whom the Germanic Angles and Saxons conquered in the 5th and 6th centuries AD. These Germanic conquerors gave England its name — "Angle" land. They were conquered in their turn by the Norman French, when William the Conqueror of Normandy landed near Hastings in 1066. It was from the union of Norman conquerors and the defeated Anglo-Saxons that the English people and the English language were born. The official language of the United Kingdom is English. But in western Scotland some people still speak Gaelic, and in northern and central parts of Wales people often speak Welsh.

The UK is a highly developed industrial country. It is known as one of the world’s largest producers and exporters of machinery, electronics, textile, aircraft, and navigation equipment. One of the chief industries of the country is shipbuilding.

The UK is a constitutional monarchy. In law, Head of the State is Queen. In practice, the country is ruled by the elected government with the Prime Minister at the head. The British Parliament consists of two chambers: the House of Lords and the House of Commons. There are three main political parties in Great Britain: the Labour, the Conservative and the Liberal parties. The flag of the United Kingdom, known as the Union Jack, is made up of three crosses. The big red cross is the cross of Saint George, the patron saint of England. The white cross is the cross of Saint Andrew, the patron saint of Scotland. The red diagonal cross is the cross of Saint Patrick, the patron saint of Ireland.

The United Kingdom has a long and exciting history and a lot of traditions and customs. The favorite topic of conversation is weather. The English like to drink tea at 5 o’clock. There are a lot of high daysin Great Britain. They celebrate Good Friday, Christmastide, Christmas, Valentine`s day and many others. It is considered this nation is the most conservative in Europe because people attach greater importance to traditions; they are proud of them and keep them up. The best examples are their money system, queen, their measures and weights. The English never throw away old things and don’t like to have changes.

Great Britain is a country of strong attraction for tourists. There are both ancient and modern monuments. For example: Hadrian Wall and Stonehenge, York Cathedral and Durham castle. It is no doubt London is the most popular place for visiting because there are a lot of sightseeing like the Houses of Parliament, Buckingham Palace, London Bridge, St Paul’s Cathedral, Westminster Abbey, the Tower of London. Also you can see the famous Tower Clock Big Ben which is considered to be the symbol of London. Big Ben strikes every quarter of an hour. You will definitely admire Buckingham Palace. It’s the residence of the royal family. The capital is famous for its beautiful parks: Hyde Park, Regent’s Park. The last one is the home of London Zoo.

Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

My speciality is Geology

I am a first year student of the Ural State Mining University. I study at the geological faculty. The geological faculty trains geologic engineers in three specialities: mineral prospecting and exploration, hydrogeology and engineering geology, drilling technology.

Geology is the science which deals with the lithosphere of our planet. Geology studies the composition of the Earth's crust, its history, the origin of rocks, their distribution and many other problems.

That is why the science of geology is commonly divided into several branches, such as:

1. General Geology which deals with the composition arid the structure of the Earth and with various geological processes going on below the Earth’s surface and on its surface.

2. Petrology which studies the rocks of the Earth.

3. Mineralogy which investigates the natural chemical compounds of the lithosphere.

4. Paleontology which deals with fossil remains of ancient animals and plants found in rocks.

5. Historic Geology which treats of the Earth's history.

6. Structural Geology which deals with the arrangement of rocks due to the Earth's movements.

7. Economic Geology which deals with occurrence, origin and distribution of mineral deposits valuable to man.

All these branches of geology are closely related to each other.

Geology is of great practical importance because .it supplies industry with all kinds of raw materials, such as ore, coal, oil, building materials, etc.

Geology deals with the vital problem of water supply. Besides, many engineering projects, such as tunnels, canals, dams, irrigation systems, bridges etc. need geological knowledge in choosing construction sites and materials.

The practical importance of geology has greatly increased nowadays. It is necessary to provide a rapid growth of prospecting mineral deposits, such as ores of iron, copper, lead, uranium and others, as well as water and fossil fuels (oil, gas and coal). They are badly needed for further development of all the branches of the national Economy of our country and for creating a powerful economic foundation of the society. The graduates of the geological faculty of the Ural State Mining University work all over the country in mines, geological teams and expeditions of the Urals, Siberia, Kasakhstan, in the North and Far East, etc. as well as abroad.

Very often geologists have to work under hard climatic and geological conditions. They must be courageous, strong and purposeful people, ready to overcome any hardships which nature has put in their way to its underground treasure-house.

Практические занятия направлены также на формирование грамматического навыка по темам: порядок слов в повествовательном и побудительном предложениях, порядок слов в вопросительном предложении, безличные предложения, местоимения (указательные, личные, возвратно-усилительные, вопросительные, относительные, неопределенные), имя существительное, артикли (определенный, неопределенный, нулевой), функции и спряжение глаголов *to be* и *to have, о*борот *there+be,* имя прилагательное и наречие, степени сравнения, сравнительные конструкции, имя числительное (количественные и порядковые; чтение дат), образование видовременных форм глагола в активном залоге.

Распределение выше указанных тем в учебнике:

- Агабекян И. П. Английский язык для бакалавров: учебное пособие для студентов вузов / И. П. Агабекян. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 384 с.: ил. - (Высшее образование) (200 экз. в библиотеке УГГУ) и учебнике:

- Журавлева Р.И. Английский язык: учебник: для студентов горно-геологических специальностей вузов / Р. И. Журавлева. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 508 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 502 (192 экз. в библиотеке УГГУ) представлено в таблице №1:

Таблица №1

Название темы	***Страницы учебников***	
	Агабекян И. П.	*Журавлева Р.И.*
Порядок слов в повествовательном и побудительном предложениях	148	9
Порядок слов в вопросительном предложении	163-170	10, 24
Безличные предложения	149	440
Местоимения (указательные, личные, возвратно-усилительные, вопросительные, относительные, неопределенные)	41-55	101, 439
Имя существительное	66-78	435

Артикли (определенный, неопределенный, нулевой)	78-84	433
Функции и спряжение глаголов *to be* и *to have*	102-104	6-8
Оборот *there+be*	105-107	100
Имя прилагательное и наречие	115	83
Степени сравнения, сравнительные конструкции	115-121	143
Имя числительное (количественные и порядковые; чтение дат)	261-271	-
Образование видовременных форм глагола в активном залоге	193-209	10, 36, 69

Повторите материал практических занятий!

Порядок слов в английском предложении

В русском языке, благодаря наличию падёжных окончаний, мы можем переставлять члены предложения, не меняя основного смысла высказывания. Например, предложения Студенты изучают эти планы и Эти планы изучают студенты совпадают по своему основному смыслу. Подлежащее в обоих случаях - студенты, хотя в первом предложении это слово стоит на первом месте, а во втором предложении - на последнем.

По-английски такие перестановки невозможны. Возьмём предложение The students study these plans Студенты изучают эти планы. Если подлежащее и дополнение поменяются местами, то получится бессмыслица: These plans study the students Эти планы изучают студентов. Произошло это потому, что слово plans, попав на первое место, стало подлежащим.

Английское предложение имеет твёрдый порядок слов.

Порядок слов в английском предложении показан в этой таблице:

I	**II**	**III Дополнение**			**IV Обстоятельство**
Подлежащее	**Сказуемое**	**Косвенное без предлога**	**Прямое**	**Косвенное с предлогом**	
We Мы	study изучаем		math математику		
He Он	gives дает	us нам	lessons уроки		in this room. в этой комнате
She Она	reads читает		her notes свои заметки	to Peter Петру	every day. каждый день

Вопросительное предложение

Общее правило построения вопросов в английском языке таково: Все вопросы (кроме специальных вопросов к подлежащему предложения) строятся путем инверсии. Инверсией называется нарушение обычного порядка слов в английском предложении, когда сказуемое следует за подлежащим.

В тех случаях, когда сказуемое предложения образовано без вспомогательных глаголов (в Present и Past Indefinite) используется вспомогательный глагол to do в требуемой форме - do/does/did.

Общие вопросы

Общий вопрос задается с целью получить подтверждение или отрицание высказанной в вопросе мысли. На общий вопрос обычно дается краткий ответ: "да" или "нет".

Для построения общего вопроса вспомогательный или модальный глагол, входящий в состав сказуемого, ставится в начале предложения перед подлежащим.

а) Примеры сказуемого с одним вспомогательным глаголом: Is he speaking to the teacher? - Он говорит с учителем?

б) Примеры сказуемого с несколькими вспомогательными глаголами:

You will be writing letters to us. – Ты будешь писать нам письма.
Will you be writing letters to us? – Будешь ли ты писать нам письма?
Примеры с модальными глаголами:
She can drive a car. – Она умеет водить машину.
Can she drive a car? - Она умеет водить машину? (Yes, she can.; No, she cannot)

Когда в составе сказуемого нет вспомогательного глагола (т.е. когда сказуемое выражено глаголом в Present или Past Indefinite), то перед подлежащим ставятся соответственно формы do / does или did; смысловой же глагол ставится в форме инфинитива без to (словарная форма) после подлежащего.

С появлением вспомогательного глагола do на него переходит вся грамматическая нагрузка - время, лицо, число: в Present Indefinite в 3-м лице ед. числа окончание -s, -es смыслового глагола переходит на глагол do, превращая его в does; а в Past Indefinite окончание прошедшего времени -ed переходит на do, превращая его в did.
Do you go to school? – Ходишь ли ты в школу?
Do you speak English well? - Ты хорошо говоришь по-английски?

Ответы на общие вопросы

Общий вопрос требует краткого ответа "да" или "нет", которые в английском языке образуются следующим образом:

а) Положительный состоит из слова Yes за которым (после запятой) идет подлежащее, выраженное личным местоимением в им. падеже (никогда не используется существительное) и тот вспомогательный или модальный глагол, который использовался в вопросе (вспомогательный глагол согласуется с местоимением ответа);

б) Отрицательный ответ состоит из слова No, личного местоимения и вспомогательного (или модального) глагола с последующей частицей not
Например: Are you a student? - Ты студент?
Yes, I am. - Да.; No, I am not. - Нет.
Do you know him? – Ты знаешь его?
Yes, I do. – Да (знаю).; No, I don't. – Нет (не знаю).

Специальные вопросы

Специальный вопрос начинается с вопросительного слова и задается с целью получения более подробной уточняющей информации. Вопросительное слово в специальном вопросе заменяет член предложения, к которому ставится вопрос.
Специальные вопросы могут начинаться словами:
who? – кто? whom? – кого? whose? - чей? what? – что? какой? which? – который?
when? – когда? where? – где? куда? why? – почему? how? – как?
how much? – сколько? how many? – сколько? how long? – как долго? сколько времени?
how often? – как часто?

Построение специальных вопросов:

1) Специальные вопросы ко всем членам предложения, кроме подлежащего (и его определения) строятся так же, как и общие вопросы – посредством инверсии, когда вспомогательный или модальный глагол ставится перед подлежащим.

Специальный вопрос (кроме вопроса к подлежащему) начинается с вопросительного слова или группы слов за которым следуют вспомогательный или модальный глагол, подлежащее и смысловой глагол (сохраняется структура общего вопроса).

Вопрос к прямому дополнению:
What are you reading? Что ты читаешь?
What do you want to show us? Что вы хотите показать нам?

Вопрос к обстоятельству

Обстоятельства бывают разного типа: времени, места, причины, условия, образа действия и др.

He will come back tomorrow. – Он вернется завтра.
When will he come back? – Когда он вернется?
What did he do it for? Зачем он это сделал?
Where are you from?

Вопрос к определению

Вопрос к определению начинается с вопросительных слов what какой, which (of) который (из), whose чей, how much сколько (с неисчисляемыми существительными), how many сколько (с исчисляемыми существительными). Они ставятся непосредственно перед определяемым существительным (или перед другим определением к этому существительному), а затем уже идет вспомогательный или модальный глагол.

What books do you like to read? Какие книги вы любите читать?
Which books will you take? Какие книги (из имеющихся) вы возьмете?

Вопрос к сказуемому

Вопрос к сказуемому является типовым ко всем предложениям: ”Что он (она, оно, они, это) делает (делал, будет делать)?”, например:
What does he do? Что он делает?

Специальные вопросы к подлежащему

Вопрос к подлежащему (как и к определению подлежащего) не требует изменения прямого порядка слов, характерного для повествовательного предложения. Просто подлежащее (со всеми его определениями) заменяется вопросительным местоимением, которое исполняет в вопросе роль подлежащего. Вопросы к подлежащему начинаются с вопросительных местоимений:

who – кто (для одушевленных существительных)
what - что (для неодушевленных существительных)
The teacher read an interesting story to the students yesterday.
Who read an interesting story to the students yesterday?

Сказуемое в таких вопросах (после who, what в роли подлежащего) всегда выражается глаголом в 3-м лице единственного числа (не забудьте про окончание -s в 3-м лице ед. числа в Present Indefinite. Правила образования -s форм см. здесь.):
Who is reading this book? Кто читает эту книгу?
Who goes to school?

Альтернативные вопросы

Альтернативный вопрос задается тогда, когда предлагается сделать выбор, отдать чему-либо предпочтение.

Альтернативный вопрос может начинаться со вспомогательного или модального глагола (как общий вопрос) или с вопросительного слова (как специальный вопрос) и должен обязательно содержать союз or - или. Часть вопроса до союза or произносится с повышающейся интонацией, после союза or - с понижением голоса в конце предложения.

Например вопрос, представляющий собой два общих вопроса, соединенных союзом or:
Is he reading or is he writing?
Did he pass the exam or did he fail?

Вторая часть вопроса, как правило, имеет усеченную форму, в которой остается (называется) только та часть, которая обозначает выбор (альтернативу):
Is he reading or writing?

Разделительные вопросы

Основными функциями разделительных вопросов являются: проверка предположения, запрос о согласии собеседника с говорящим, поиски подтверждения своей мысли, выражение сомнения.

Разделительный (или расчлененный) вопрос состоит из двух частей: повествовательной и вопросительной.

Первая часть - повествовательное утвердительное или отрицательное предложение с прямым порядком слов.

Вторая часть, присоединяемая через запятую, представляет собой краткий общий вопрос, состоящий из местоимения, заменяющего подлежащее, и вспомогательного или модального глагола. Повторяется тот вспомогательный или модальный глагол, который входит в состав сказуемого первой части. А в Present и Past Indefinite, где нет вспомогательного глагола, употребляются соответствующие формы do/ does/ did.

В второй части употребляется обратный порядок слов, и она может переводится на русский язык: не правда ли?, не так ли?, верно ведь?

1. Если первая часть вопроса утвердительная, то глагол во второй части стоит в отрицательной форме, например:

You speak French, don't you? You are looking for something, aren't you? Pete works at a plant, doesn't he?

2. Если первая часть отрицательная, то во второй части употребляется утвердительная форма, например:

It is not very warm today, is it? John doesn't live in London, does he?

Безличные предложения

Поскольку в английском языке подлежащее является обязательным элементом предложения, в безличных предложениях употребляется формальное подлежащее, выраженное местоимением it. Оно не имеет лексического значения и на русский язык не переводится.

Безличные предложения используются для выражения:

1. Явлений природы, состояния погоды: It is/(was) winter. (Была) Зима. It often rains in autumn. Осенью часто идет дождь. It was getting dark. Темнело. It is cold. Холодно. It snows. Идет снег.

2. Времени, расстояния, температуры: It is early morning. Ранее утро. It is five o'clock. Пять часов. It is two miles to the lake. До озера две мили. It is late. Поздно.

3. Оценки ситуации в предложениях с составным именным (иногда глагольным) сказуемым, за которым следует подлежащее предложения, выраженное инфинитивом, герундием или придаточным предложением: It was easy to do this. Было легко сделать это.
It was clear that he would not come. Было ясно, что он не придет.

4. С некоторыми глаголами в страдательном залоге в оборотах, соответствующих русским неопределенно-личным оборотам: It is said he will come. Говорят, он придет.

Местоимение. The Pronoun.
Классификации местоимений.

1	**personal**	личные
2	**possessive**	притяжательные
3	**demonstrative**	указательные
4	**indefinite and negative**	неопределенные и отрицательные
5	**quantifiers**	количественные
6	**reflexive**	возвратные
7	**reciprocal**	взаимные
8	**relative**	относительные
9	**defining**	определительные
10	**interrogative**	вопросительные

I. Личные (personal) местоимения

Общий падеж		**Объектный падеж**	
I	я	**me**	мне, меня
he	он	**him**	его, ему
she	она	**her**	ей, о ней
it	оно, это	**it**	ей, ему, этому
we	мы	**us**	нам, нас

they	они	**them**	им, их
you	ты, вы	**you**	тебе, вам

Внимание! He (он) и **she (она)** в английском языке можно говорить только про людей. Все остальные английские существительные (предметы, животные, явления природы, чувства и т. д.) - обозначаются – it (оно, это).

he	**she**	**it**
a boy – мальчик **a man –** мужчина **brother –** брат **father –** отец **Nick –** Николай **Mr Grey –** мистер Грей	**a girl –** девочка **a woman –** женщина **sister – с**естра **motherч–** мама **Kate –** Катя **Mrs Grey –** миссис Грей	**a cat –** кот **a wall –** стена **rain –** дождь **love –** любовь **a hand –** рука **an apple -** яблоко

Англичане говорят <u>It's me</u>, а не It's I (это я).

II. Притяжательные (possessive) местоимения

Притяжательные местоимения выражают принадлежность и имеют в английском языке **две формы - основную** (после этой формы обязательно требуется существительное).
Whose pen is it? - *Чья это ручка?* - **It's my pen**. - *Это моя ручка*.
И **абсолютную** (существует самостоятельно, без существительного) - **It's mine.** - *Это моя.*

Личное местоимение	**Основная форма**	**Абсолютная форма**
I – я **he –** он **she –** она **it – оно,** это **we –** мы **you –** ты, вы **they -** они	**my (toy) -** моя (игрушка) **his (toy) -** его (игрушка) **her (toy) -** ее (игрушка) **its (toy) -** его (не о человеке) **our (toy) -** наша (игрушка) **your (toy) -** ваша, твоя (игрушка) **their (toy) -** их (игрушка)	**his -** его **hers -** ее **its -** его (этого) **ours -** наша **yours -** ваша, твоя **theirs -** их

III. Указательные (demonstrative) местоимения

this (это, эта, этот) **– these** (эти) **that** (то, та, тот) **- those** (те)

IV. Неопределенные (indefinite) и отрицательные (negative) местоимения

Местоимения some, any, every, и их производные

• Если у вас есть, например, яблоки и вы знаете, сколько их, вы говорите:
I have/l have got three apples. *У меня есть 3 яблока,*
• Если вы не знаете точное количество, то используйте неопределенное местоимение **some: I have/1 have got apples.** *У меня есть несколько яблок (некоторое количество).*

Производные от неопределенных местоимений

Слово **"think"** обозначает **"вещь"** (не обязательно материальная).
Слово **"body"** обозначает **"тело".** Эти слова являются основой для целого ряда словообразований.

Thing используется для неодушевленных (что-то):

some		**something –** *что-то, что-нибудь*
any		**anything -** *что-то, что-нибудь*
	thing	
no		**nothing -** *ничего, ничто*

every	**everything** - *все*
Body/one - для одушевленных (кто-то):	
some	**somebody/someone** – *кто-то, кто-нибудь*
any	**anybody/anyone** - *кто-то, кто-нибудь*
body/one	
no	**nobody / no one** - *никого, никто*
every	**everybody /everyone** – *все, каждый*
Местоимение **some** и основа **body** должны произноситься и писаться слитно, в противном случае вместо **somebody** – *кто-то*, получится **some body** - *какое-то тело*, **Something/somebody/someone** - в утвердительных предложениях, **anything/anybody/anyone** - в отрицательных и вопросительных предложениях**, nothing/nobody/no one** – в отрицательных. **Anything/anybody/anyone** - также используются в утвердительных предложениях, но в значении *что угодно/кто угодно*	

somewhere - *где-нибудь, куда-нибудь*	**anywhere** - *где угодно*
nowhere - *нигде*	**everywhere** - *везде*

V. Количественные (quantifiers) местоимения

Many и much - оба слова обозначают **" много"**, С **исчисляемыми** существительными (теми, которые можно посчитать, можно образовать множественное число) используется слово **many**, а с **неисчисляемыми** - слово **much**.	
many girls - *много девочек* **many boys** - *много мальчиков* **many books** - *много книжек*	**much snow** - *много снега* **much money** - *много денег* **much time** - *много времени*
How many? } **сколько?** **How much?** } **сколько?**	**How many girls?** - *Сколько девочек?* **How much sugar?** - *Сколько сахара?* **How much sugar?** - *Сколько сахара?*
a lot of... - много - используется и с исчисляемыми, и с неисчисляемыми существительными a lot без (of) используется и без существительного. **Сравните**: He writes **a lot** of funny stories**.** *Он пишет много забавных рассказов.* He writes **a lot.** *Он много пишет.*	girls – много девочек **a lot of** sugar - много сахара
В утвердительных предложениях используйте **a lot of.** В отрицательных и в вопросительных **many/much,** **Сравните:** (+) My grandmother often cooks **a lot of** tasty things. *Моя бабушка часто готовит много вкусного*. (-) But we don't eat **much.** *Но мы не едим много*. (?) Do you eat much? *Вы много едите?* Иногда слова **much** и **a lot** являются синонимами слова **"часто":** Do you ski **much**? *Вы много (часто) катаетесь на лыжах?* No, not much (= not often).Нет, не часто.	

Few, little, a few, a little
С неисчисляемыми существительными используйте слово little (мало),
а с исчисляемыми - few (мало).

few books - мало книг **few girls** - мало девочек **few boys** - мало мальчиков	**little time** - мало времени **little money** - мало денег **little snow** - мало снега
little } **мало (т.е. надо еще)** **few** } **мало (т.е. надо еще)**	**a little** } **немного (т.е. пока хватает)** **a few** } **немного (т.е. пока хватает)**

VI. Возвратные (reflexive) местоимения

Возвратные местоимения образуются от личных местоимений в объектном падеже и притяжательных местоимений прибавлением **- self** в единственном числе и **- selves** во множественном числе. Возвратные местоимения используются для того, чтобы показать, что объект, названный подлежащим предложения сам совершает действие.

Личное местоимение	**Возвратное местоимение**	**Пример**	**Перевод**
I	myself	I did it myself.	Я сделал это сам
he	himself	He did it himself.	Он сделал это сам.
she	herself	She did it herself.	Она сделала это сама
you	yourself	You did it yourself.	Вы сделали это сами.
they	themselves	They did it themselves.	Они сделали это сами.
we	ourselves	We did it ourselves.	Мы сделали это сами.

VII. Взаимные (reciprocal) местоимения

Each other - друг друга (относится к двум лицам или предметам).
One another - друг друга (относится к большему количеству лиц или предметов).
They spoke to <u>each other</u> rather friendly. *Они разговаривали друг с другом довольно дружелюбно.*
They always help <u>one another</u>. *Они всегда помогают друг другу.*

VIII. Относительные (relative) местоимения

Who (whom), whose, which, that

who	**Именительный падеж <u>who</u> (подлежащее)** **The girl <u>who</u> is playing the piano is my sister.** *Девочка, которая играет на пианино, - моя сестра.*
	Объектный падеж <u>whom</u> (дополнение) **The man <u>whom</u> I love the best is your brother.** *Человек, которого я люблю больше всех, - твой брат.*
which	**Для неодушевленных предметов и животных** **The flowers <u>which</u> you brought me were pretty nice.** *Цветы, которые ты мне принес, очень милые.*
whose	**Для одушевленных существительных** **This is the man <u>whose</u> book we read yesterday.** *Это человек, книгу которого мы читали вчера.*
	Для неодушевленных существительных **We saw the tree <u>whose</u> leaves were absolutely yellow.** *Мы увидели дерево, листья которого были абсолютно желтыми.*
that	**Для одушевленных существительных** **This is the man <u>that</u> we saw yesterday.** *Это мужчина, которого мы видели вчера.*
	Для неодушевленных существительных **This is the film <u>that</u> we saw yesterday.** *Это фильм, который мы видели вчера.*

IX. Определительные (defining) местоимения

all

Употребление	**Примеры**	**Перевод**
определяет неисчисляемые	He spent **all his** time fishing on the	Он провел все свое время,

существительные	lake**.**	ловя рыбу на озере.
определяет исчисляемые существительные	**All the** boys like football. **(the после all!)**	Все мальчишки любят футбол.
all = everything	I know **all/everything.**	Я знаю всё.
all = everybody	**All** were hungry. **Everybody** was hungry.	Все были голодны. Все были голодны.
we all = ail of us you all = all of you they all = ail of them	We **all** love you very much = **All** of us love you very much.	Мы все тебя очень любим

both

Употребление	Примеры	Перевод
определяет существительные	**Both (the/my) friends like football.**	Оба моих друга любят футбол
допускается использование артикля вместо указательных местоимений после both	**Both these/the men are Russian.**	Оба (эти) мужчины - русские.
употребляется вместо существительного	**He gave me two apples. Both were sweet.**	Он дал мне два яблока. Оба были сладкими.
they both = both of them you both = both of you we both = both of us	**They both (both of them) came to visit us.**	Они оба пришли навестить нас.
в устойчивой конструкции **both...and.**	**Both mother father were at home**	И мама, и папа были дома.
в отрицательных предложениях **вместо both** используется **neither**	**Both of them know English. Neither of them know English.**	Они оба знают английский. Ни один из них не знает английского.

either/neither

	Употребление	Примеры	Перевод
either	любой из двух (артикль не ставится)	**I've got 2 cakes. Take either cake.**	У меня 2 пирожных. Возьми любое.
	каждый, оба, и тот, и другой	**There are windows on either side of the house.**	С обеих сторон дома есть окна.
	заменяет существительное (глагол в ед. числе)	**Either of dogs is always hungry.**	Любая из собак вечно голодная.
neither	отрицательное местоимение-определение (ни тот, ни другой)	**Neither of examples is correct.**	Ни один из примеров не верен.
	в констр. neither.. .nor (ни.. .ни)	**I like neither tea, nor coffee.**	Я не люблю ни чай, ни кофе.

other, another, the other, the others (другой, другие)

	Употребление	Примеры	Перевод
the other	другой (второй), другой из двух	**You've got 2 balls: one and the other.**	У тебя 2 мяча: один и другой.
another	другой из многих, еще один	**Take another ball.**	Возьми другой мяч. (Любой, но не этот.)
other	другие (любые), не последние	**Take other 2 balls.**	Возьми другие 2 мяча. (Из многих.)

the others	другие (определенные)	**There are 4 balls: 2 balls are red and the others are blue.**	Есть 4 мяча: 2 красных, а другие 2 - синие.

X. Вопросительные (interrogative) местоимения

what	что	**What's this?**	Что это?
which	который	**Which of them?**	Который из них?
who	кто, кого	**Who was that?**	Кто это был?
whom	кого	**Whom did you meet?**	Кого ты встретил?
whose	чей	**Whose book is it?**	Чья это книга?

Имя существительное. The Noun

Категории	Существительное в русском языке	Существительное в английском языке
Число	**Изменяется**	**Изменяется**
Падеж	**Изменяется**	**Не изменяется**

The Plural Form of Nouns

Образование множественного числа у английских существительных

Способ образования	Примеры	Перевод
после глухих согласных	**a book - books** **a cup - cups**	**книга - книги** **чашка - чашки**
после звонких согласных и гласных -	a name - names a girl - girls	**имя - имена** **девочка - девочки**
после шипящих, свистящих звуков -ch, -sh, -x, -s, -z: -es	a palace - palaces a bush - bushes a box - boxes a church - churches	дворец - дворцы куст - кусты коробка - коробки церковь - церкви
слово заканчивается на -y: 1) гласная +y	**a toy - toys** **a boy - boys**	игрушка - игрушки мальчик - мальчики
2) согласная **+** y	**a family - families** **a story - stories**	**семья - семьи** **история - истории**
слово заканчивается на *-file*	**a leaf - leaves** **a shelf - shelves**	лист - листья полка - полки

Особые случаи образования множественного числа

Ед. число	**Мн. число**	**Перевод**
man	men	мужчина - мужчины
woman	women	женщина - женщины
foot	feet	нога (стопа) - ноги (стопы)
child	children	ребенок - дети
goose	geese	гусь - гуси
mouse	mice	мышь - мыши
ox	oxen	**бык - быки**
tooth	teeth	**зуб - зубы**

Слова - заместители существительных **Substitutions: one/ones**

При повторном использовании одного и того же существительного в одном предложении, вместо него следует использовать one (в единственном числе) и ones (во множественном числе):

This table is bigger that that one - Этот стол больше, чем тот (стол).
These table are bigger than those ones. - Эти столы больше, чем те (столы).

Со словами one/ones **может быть использован артикль, если перед ними стоит прилагательное.**	
What apple do you want? **Какое ты хочешь яблоко?** **The red one. Красное.**	**What apples do you want?** **Какие яблоки ты хочешь?** **The red ones. Красные.**

Английские существительные не имеют падежных окончаний традиционно выделяют два падежа -общий и притяжательный.

Общий падеж

И. п. Эта девочка хорошо говорит по-английски.	This girl speaks English well.
Р. п. Это собака той девочки.	It's a dog of that girl.
Д. п. Я дал яблоко той девочке. .	I gave an apple to that girl.
В. п. Я вижу маленькую девочку. .	1 can see a little girl.
Т. п. Я люблю гулять с этой девочкой.	1 like to play with this girl.
П. п. Я часто думаю об этой девочке.	1 often think about this girl.

Притяжательный падеж. The Possessive Case
Образование притяжательного падежа

	Образование	**Примеры**	**Перевод**
существительные в единственном числе	**'s**	**bird's house** **child's ball**	домик птички мячик ребенка
существительные во множественном числе (группа исключений}	**'s**	**children's bail** **women's rights**	мячик детей права женщин
существительное во множественном числе	**'**	**girls' toy** **birds' house**	игрушка девочек домик птичек

Формула притяжательного падежа обычно имеют лишь одушевленные существительные, обозначающие живое существо, которому что-то принадлежит,

my mother's book - мамина книга,

this girl's bail - мячик девочки,

the bird's house - домик птички

Для того, чтобы показать принадлежность объекта неодушевленному предмету, используется предлог of:

the handle of the door (ручка (от) двери), но чаще образуется составное существительное door-handle,

Артикль. The Article

1. Неопределенный a/an (используется перед исчисляемыми существительными в единственном числе)

a cat –кот a dog –собака a boy – мальчик a girl -девочка
a teacher - учитель

2. Определенный the (может использоваться с любыми существительными)

the cat -кот the houses –дома the water -вода the weather –погода
the flowers - цветы

Если слово начинается с гласной буквы, к артиклю "a" добавляется буква "n", для того, чтобы две гласные не сливались: an apple (яблоко), an orange (апельсин), an author (автор) и т, д. Слово "an hour" (час) начинается с согласной буквы "h", но в слове эта буква не читается, т.е. слово начинается с гласного звука, поэтому к артиклю "a" также добавляется n = an

Упоминая объект впервые, перед ним ставят неопределенный артикль a/an при вторичном с упоминании того же самого объекта, перед ним ставят определенный артикль the

I see a cat, Я вижу кота (одного). The cat is black. (этот) Кот – черный.

This is a kitten. Это - котенок. (Один из многих) The kitten is hungry. (этот) Котенок - голодный.

I have a book- У меня есть книга. The book is interesting. (эта) Книга - интересная.

Неопределенный артикль a/an опускается перед исчисляемыми существительными и существительными во множественном числе.

a pen - pens (ручка - ручки) a dog - dogs (собака - собаки) a book - books (книга -книги)
- water (вода) - snow (снег) - meat (мясо)

Использование неопределенного артикля a

один из множества (любой)	This is a cat.
первое упоминание в тексте	I see a bird.
при упоминании профессии	My brother is a pilot.
в восклицательных предложениях	What a good girl! What a surprise! Such a fine room!
вместо слова один	She is coming for a weak.
в определенных конструкциях there is a... I have a… he has a... I see a... this is a... that is a… It is a... Iama… he/she is a…	There is a book here. I have got a nice coat. He has a kind smile. I see a wolf. This is a dog. That is a doctor. It is a red pen. I am a good swimmer. He/she is a tourist
в ряде устойчивых словосочетаний at a quarter.., in a loud, (a low, an angry voice) to have a good time a lot of to go for a walk such a... after a while in a day (a month, a week, a year)	Come at a quarter to 8. Don't speak to him in an angry voice. We had a good time in the country. She has got a lot of presents. Let's go for a walk. He is such a clever boy. You'll see them after a while. We are living in a day.

Использование определенного артикля the

если речь идет о конкретном лице или предмете	The pen is on the table.
при повторном упоминании того же самого объекта	I see a cat. The cat is black.
если слово обозначает нечто, существующее в единственном лице, с частями света	the sun, the moon, the Earth
со словами: only (только), main (главный), central (центральный), left (левый), right (правый), wrong (неправильный), next (следующий), last (последний), final (заключительный)	The only man I love the main road to the left, to the right It was the right answer. the final test
с порядковыми числительными	the first, the tenth

с прилагательными в превосходной степени	the kindest, the most interesting the best
с музыкальными инструментами и танцами	to play the piano, to dance the tango
с обобщающими существительными (класс людей» животных, термины, жанры)	The Britons keep their traditions.
с названиями музеев, кинотеатров, кораблей, галерей, газет, журналов	the Hermitage the Tretyakov Gallery the Avrora the Seasame Street
с названиями океанов, рек, морей, каналов, пустынь, групп, островов, штатов, горных массивов, наименований с of	the Atlantic ocean the Neva river the Black sea Changing of the Guard

Использование определенного артикля в ряде устойчивых словосочетаний

in the middle, in the corner	The table is in the middle of the room.
in the morning, In the evening, in the afternoon	I never drink coffee in the evening.
what's the use?	What's the use of going there so late?
to the cinema, to the theatre, to the shop, to the market	Do you like going to the theatre? He works at the shop.
at the cinema, at the theatre, at the shop, at the market	The fact is that I have no money at all.
the fact is (was) that...	Where is the doctor?
where is the…?	We always spend summer in the country.
in the country, to the country	

Сколько бы прилагательных-определений ни стояло перед существительным, все эти определения ставятся между артиклем и существительным: A big, black, fat cat большой, черный, толстый кот.

Случаи, когда артикль не употребляется

если, перед существительным стоит притяжательное местоимение	a pen - my pen a dog - his dog the teacher - our teacher the apple - her apple
если перед существительным стоит указательное местоимение	the cats - those cats the books - these books a mouse - this mouse
если стоит другое существительное в притяжательном падеже	a car - father's car the horse - farmer's horse a bike - brother's bike the doll - sister's doll
если перед существительным стоит, количественное числительное	5 balls, 7 bananas, 2 cats
если перед существительным стоит отрицание "no"	She has no children. I see no birds.
перед именами	Mike, Kate, Jim, etc
с названиями дней недели	Sunday, Monday, etc.
с названиями месяцев	May, December, etc.
с названиями времен года	in spring, in winter
с названиями цветов	white, etc. I like green
с названиями спортивных игр	football, chess, etc.
с названиями блюд, напитков	tea, coffee, soup, etc,
с названиями праздников	Easter, Christmas, etc.

с названиями языков, если нет слова (язык). Если есть, нужен артикль the	English, etc. I learn English, the English language
с названиями стран	Russia, France, etc HO: the USA, the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, the Netheriands, the Ukraine, the Congo
с названиями городов	Moscow, Paris, etc.
с названиями улиц, площадей	Trafalgar Square
с названиями парков	St James' Park, Hyde Park
с названиями мостов	Tower Bridge
с названиями одиночных гор	Kilimanjaro
с названиями озер	Loch Ness
с названиями континентов	Asia, Australia, etc.
с названиями одиночных островов	Cyprus
если перед существительными стоит вопросительное или отрицательное местоимение	what animals can swim? I know what thing you have lost!

ГЛАГОЛ (THE VERB)

Глаголом называется часть речи, обозначающая действие или состояние предмета или лица.

В английском языке признаком глагола в неопределенной форме (инфинитиве) является частица to.

По своей структуре глаголы делятся на:

1. Простые, состоящие только из одного корня:

to fire - стрелять; зажигать
to order - приказывать
to read - читать
to play - играть

2. Производные, состоящие из корня и префикса, из корня и суффикса или из корня, префикса и суффикса:

to unpack - распаковывать
to dismiss - увольнять, отпускать
to realize - представлять себе
to shorten - укорачивать (ся)
to encounter - встречать (ся), наталкивать (ся)
to regenerate - перерождаться, возрождаться

3. Сложные, состоящие из двух основ (чаще всего основы существительного или прилагательного и основы глагола):

to broadcast (broad + cast) - передавать по радио
to whitewash (white + wash) - белить

4. Составные, состоящие из глагольной основы и наречия или предлога:

to carry out - выполнять
to sit down - садиться

По значению глаголы делятся на смысловые и служебные.

1. Смысловые глаголы имеют самостоятельное значение, выражают действие или состояние: Lomonosov as a poet and scientist played a great role in the formation of the Russian literary language. Как поэт и ученый Ломоносов сыграл огромную роль в создании русского литературного языка.

2. Служебные глаголы не имеют самостоятельного значения и употребляются для образования сложных форм глагола или составного сказуемого. Они являются спрягаемым элементом сказуемого и в его формах выражается лицо, число и время. К ним относятся:

1. Глаголы-связки to be быть, to become становиться, to remain оставаться, to grow становиться, to get, to turn становиться, to look выглядеть, to keep сохраняться.

Every man is the maker of his own fortune. Каждый человек-творец своей судьбы.

2. Вспомогательные глаголы to be, to do, to have, to let, shall, will (should, would):

The kitchen was supplied with every convenience, and there was even a bath-room, a luxury the Gerhardts had never enjoyed before. На кухне имелись все удобства; была даже ванная комната- роскошь, какой Герхардты никогда до сих пор не обладали.

3. Модальные глаголы can, may, must, ought, need: He that would eat the fruit must climb the tree. Кто любит фрукты, должен влезть на дерево (чтобы сорвать). (Любишь кататься-люби и саночки возить.)

Все формы глагола в английском языке делятся на личные и неличные.

Личные формы глагола выражают время, лицо, число, наклонение. Они выполняют в предложении функцию сказуемого. К личным формам относятся все формы времен действительного и страдательного залога (изъявительного и сослагательного наклонения):

As you leave the Kremlin by Spassky Gate you come out on the Red Square. Если вы выходите из Кремля мимо Спасских Ворот, вы оказываетесь на Красной площади.

Неличные формы глагола не различаются по лицам и числам. Они не могут самостоятельно выполнять в предложении функцию сказуемого, но могут входить в его состав. К неличным формам относятся: инфинитив, причастие и герундий. Every step towards eliminating nuclear weapons is in the interests of every nation. Любой шаг в направлении уничтожения ядерного оружия служит интересам каждого государства.

Личные формы глагола в английском языке имеют три наклонения: изъявительное (the Indicative Mood), повелительное (the Imperative Mood) и сослагательное (the Subjunctive Mood).

Глаголы в изъявительном наклонении выражают реальное действие, передают факты:

His son goes to school. Его сын учится в школе.

She has written an interesting article. Она написала интересную статью.

A new building of the theatre was built in this street. На этой улице построили новое здание театра.

Глаголы в повелительном наклонении выражают приказание, просьбу, совет, запрещение, команду:

"Don't buy them", warned our cautious driver. "Не покупайте их", - предупредил наш осторожный шофер.

Undertake not what you cannot perform but be careful to keep your promise. Не беритесь за то, что не сможете выполнить, но старайтесь сдержать обещание.

Глаголы в сослагательном наклонении выражают действие не реальное, а желательное или предполагаемое: If there were no bad people, there would be no good lawyers. Если бы не было плохих людей, не было бы хороших адвокатов.

Как личные, так и неличные формы глагола имеют **два залога**: действительный (the Active Voice) и страдательный (the Passive Voice).

Глаголы в действительном залоге выражают действие, которое производится подлежащим: I inform you that I have carried out the mission. Сообщаю, что я выполнил задание.

Глаголы в страдательном залоге выражают действие, которое испытывает на себе подлежащее: I was informed that the mission had been carried out. Мне сообщили, что задание было выполнено.

Формы глагола могут выражать отношение между действием и временем. В русском языке бывают глаголы **совершенного и несовершенного вида**. **Глаголы совершенного вида** обозначают действие, которое закончено, и есть его результат:

Он прочитал эту статью с интересом.

Глаголы несовершенного вида обозначают действие, указывая на его повторяемость, длительность, незаконченность: Вчера он читал эту статью с интересом. (Но он мог и не прочитать ее).

Вид глагола в русском языке выражается либо изменением его формы, либо с помощью суффиксов и приставок. Видовые значения глагола в английском языке выражаются сочетанием вспомогательного глагола с причастием настоящего или прошедшего времени смыслового глагола.

В английском языке четыре видо-временных группы глагола: неопределенные времена (Indefinite Tenses), продолженные времена (Continuous Tenses), совершенные времена (Perfect Tenses), и совершенные продолженные времена (Perfect Continuous Tenses). В каждой временной группе три времени: настоящее (Present), прошедшее (Past), будущее (Future).

Глагол “to be”

A: Are you from England?
B: No, we aren't. We're from China.

He's Tom and she's Helen. They are friends.

Утверждение		Отрицание		Вопрос
Полная форма	Краткая форма	Полная форма	Краткая форма	Am I?
I am	I'm	I am not	I'm not	Are you?
You are	You're	You are not	You aren't	Is he?
He is	He's	He is not	He isn't	Is she?
She is	She's	She is not	She isn't	Is it?
It is	It's	It is not	It isn't	Are we?
We are	We're	We are not	We aren't	Are you?
You are	You're	You are not	You aren't	Are they?
They are	They're	They are not	They aren't	

Краткими ответами называются ответы на вопросы, начинающиеся с глагольной формы is /are; в кратком ответе содержание вопроса не повторяется. Употребляется только Yes или No, далее личное местоимение в именительном падеже и глагольная форма is (isn't) / are (aren't). Например: Are you British? No, I'm not.

Yes, I am /we are. No, I'm not/we aren't.
Yes, he/she/it is. No, he/she/it isn't.
Yes, they are. No, they aren't.

WAS/WERE

Bob is eighty. He's old and weak.
Mary, his wife is seventy-nine. She's old too.
Fifty years ago they were young. Bob was strong. He wasn't weak. Mary was beautiful. She wasn't old.

В прошедшем простом времени (past simple) глагол "to be" с личными местоимениями в именительном падеже имеет следующие формы: was для I, he, she, it и –were для –we, you, they. В вопросахwas/were ставятся перед личным местоимением в именительном падеже (I, you, he и т.д.) или существительным. Например: She was ill yesterday. -> Was she ill yesterday? Отрицания образуются путем постановки not после was/were. Например: She was not ill yesterday. She wasn't ill yesterday.

Утверждение	Отрицание		Вопрос
	Полная форма	Краткая форма	
I was	I was not	I wasn’t	Was I?
You were	You were not	You weren’t	Were you?
He was	He was not	He wasn’t	Was he?

She was	She was not	She wasn’t	Was she?
It was	It was not	It wasn’t	Was it?
We were	We were not	We weren’t	Were we?
You were	You were not	You weren’t	Were you?
They were	They were not	They weren’t	Were they?

ОБОРОТ THERE IS/THERE ARE

There is a sofa in the room. There are two pictures on the wall. There isn't a TV in the room. What else is there in the room?

Мы употребляем конструкцию there is/there are, чтобы сказать, что кто-то или что-то существует или находится в определенном месте. Краткая форма there is – there’s. There are не имеет краткой формы. Например: There is (There's) a sofa in the room. There are four children in the garden.

Вопросительная форма: Is there? Are there? Например: Is there a restaurant in the town? Are there any apples in the basket?

Отрицательная форма: There isn’t …/There aren’t … Например: There is not / isn't a man in the room. There are not/aren't any cars in the street.

Краткие ответы строятся с помощью Yes, there is/are или No, there isn't / aren't. Содержание вопроса не повторяется.

Yes, there is. No, there isn't.

Yes, there are. No, there aren't.

Мы употребляем there is / there are, чтобы сказать, что что-то существует или находится в определенном месте, it is / they are - когда уже упоминали об этом. Например: There is a house in the picture.

It is a big house. (Но не: It's a house in the picture.)

There are three books on the desk.

They are history books. (Но не: They are three books on the desk.)

Конструкция There was/There were

This is a modern town today.

There are a lot of tall buildings and shops. There are cars and there isn't much peace and quiet.

This is the same town fifty years ago.

There weren't any tall buildings. There were some old houses. There weren't many cars and there wasn't much noise.

Конструкция There was/There were - это There is / There are в форме past simple. There was употребляется с существительными в единственном числе. Например: There was a post office in the street thirty years ago. There were употребляется с существительными во множественном числе. Например: There were a few houses in the street thirty years ago.

В вопросах was/were ставятся перед there. Например: Was there a post office in the street thirty years ago? Were there any houses in the street thirty years ago?

Отрицания строятся путем постановки not после was / were. Например: There was not / wasn't a post office in the street thirty years ago. There were not / weren't any houses in the street thirty years ago.

Утверждение	Отрицание		Вопрос
	Полная форма	Краткая форма	
There was	There was not	There wasn't	Was there?
There were	There were not	There weren't	Were there?

Краткие ответы строятся с помощью Yes или No и there was/there were. Содержание вопроса не повторяется.

Was there a book on the desk? Yes, there was. No, there wasn't.

Were there any people in the shop? Yes, there were. No, there weren't.

Глагол Have got

A bird has got a beak, a tail and wings.
Has she got long hair? No, she hasn't. She's got short hair.
What have they got? They've got roller blades. They haven't got skateboards.
She has got a headache.

Have (got) используется:

а) чтобы показать, что что-то принадлежит кому-то. Например: He's got a ball.
б) при описании людей, животных или предметов. Например: She's got blue eyes.
в) в следующих высказываниях: I've got a headache. I've got a temperature. I've got a cough, I've got a toothache, I've got a cold, I've got a problem.

Утверждение		Отрицание		Вопрос
Полная форма	Краткая форма	Полная форма	Краткая форма	Have I (got)?
I have (got)	I've (got)	I have not (got)	I haven't (got)	Have you (got)?
You have (got)	You've (got)	You have not (got)	You haven't (got)	Has he (got)?
He has (got)	He's (got)	He has not (got)	He hasn't (got)	Has she (got)?
She has (got)	She's (got)	She has not (got)	She hasn't (got)	Has it (got)?
It has (got)	It's (got)	It has not (got)	It hasn't (got)	Have we (got)?
We have (got)	We've (got)	We have not (got)	We haven't (got)	Have you (got)?
You have (got)	You've (got)	You have not (got)	You haven't (got)	Have they (got)?
They have (got)	They've (got)	They have not (got)	They haven't (got)	

Had

Grandpa, did you have a TV when you were five?
No, I didn't. People didn't have TV's then. They had radios.

Have (had) в past simple имеет форму Had для всех лиц.

Вопросы строятся с помощью вспомогательного глагола did, личного местоимения в именительном падеже и глагола - have. Например: Did you have many toys when you were a child? Отрицания строятся с помощью did not и have. Например: I did not / didn't have many toys when I was a child.

Утверждение	Отрицание		Вопрос
	Полная форма	Краткая форма	
I had	I did not have	I didn't have	Did I have?
You had	You did not have	You didn't have	Did you have?
He had	He did not have	He didn't have	Did he have?
She had	She did not have	She didn't have	Did she have?
It had	It did not have	It didn't have	Did it have?
We had	We did not have	We didn't have	Did we have?
You had	You did not have	You didn't have	Did you have?
They had	They did not have	They didn't have	Did they have?

Имя прилагательное. The Adjective

Категории	**Прилагательное в русском языке**	**Прилагательное в английском языке**
Число	изменяется	не изменяется
Род	изменяется	не изменяется
Падеж	изменяется	не изменяется

Образование имен прилагательных

Имена прилагательные бывают: **простые и производные**

К **простым** именам прилагательным относятся прилагательные, не имеющие в своем составе

ни приставок, ни суффиксов: small - *маленький*, **long** - *длинный*, **white** - *белый*.
К **производным** именам прилагательным относятся прилагательные, имеющие в своем составе **суффиксы** или **приставки**, или одновременно и те, и другие.

Суффиксальное образование имен прилагательных

Суффикс	Пример	Перевод
- ful	use**ful** doubt**ful**	**полезный** **сомневающийся**
- less	help**less** use**less**	**беспомощный** **бесполезный**
- ous	fam**ous** danger**ous**	**известный** **опасный**
- al	form**al** centr**al**	**формальный** **центральный**
- able	eat**able** cap**able**	**съедобный** **способный**

Приставочный способ образования имен прилагательных

Приставка	Пример	Перевод
un -	**un**cooked **un**imaginable	**невареный** **невообразимый**
in -	**in**capable **in**human	**неспособный** **негуманный**
il -	**il**legal **il**liberal	**нелегальный** **необразованный**
im -	**im**possible **im**practical	**невозможный** **непрактичный**
dis -	**dis**honest **dis**agreeble	**бесчестный** **неприятный**
ir -	**ir**regular **ir**responsible	**неправильный** **безответственный**
Некоторые имена прилагательные являются составными и образуются из двух слов, составляющих одно понятие: **light-haired –** светловолосый, **snow-white –** белоснежный.		

Прилагательные, оканчивающиеся на – ed и на - ing

- ed	**- ing**
Описывают чувства и состояния	**Описывают предметы, вещи, занятия, вызывающие эти чувства**
interested – интересующийся, заинтересованный	**interesting** - интересный
bored - скучающий	**boring** - скучный
surprised - удивленный	**surprising** - удивительный

Степени сравнения прилагательных

Английские прилагательные не изменяются ни по числам, ни по родам, но у них есть **формы степеней сравнения.**
Имя прилагательное в английском языке имеет **три формы** степеней сравнения:
- положительная степень сравнения **(Positive Degree);**
- сравнительная степень сравнения **(Comparative Degree);**
- превосходная степень сравнения **(Superlative Degree).**

Основная форма прилагательного - положительная степень. Форма сравнительной и

превосходной степеней обычно образуется от формы положительной степени одним из следующих способов:

1. -er. -est

Односложные прилагательные образуют **сравнительную степень** путем прибавления **к форме прилагательного в положительной степени** суффикса **- er.** Примерно, тоже самое мы делаем и в русском языке - добавляем "е" (большой - больше, холодный - холоднее).

Превосходная степень образуется путем прибавления суффикса **- est. Артикль the обязателен!!!**

Положительная степень	Сравнительная степень	Превосходная степень
cold - холодный	cold**er** - холоднее	the cold**est** - самый холодный
big - большой	bigg**er** - больше	the bigg**est** - самый большой
kind - добрый	kind**er** - добрее	the kind**est** - самый добрый

По этому же способу образуются степени сравнения двусложных прилагательных оканчивающихся на **-y, -er, -ow, -ble:**

Положительная степень	Сравнительная степень	Превосходная степень
clever — умный	clever**er - умнее**	**the** clever**est - самый умный**
easy - простой	eas**ier - проще**	**the** easi**est - самый простой**
able - способный	abl**er - способнее**	**the** abl**est - самый способный**
busy - занятой	bus**ier - более занятой**	**the** busi**est - самый занятой**

При образовании степеней сравнения посредством суффиксов **– er и – est** соблюдаются следующие **правила орфографии:**

Если прилагательное заканчивается на немое **"e" ,** то при прибавлении **– er и – est немое "e" опускается:**

large **– large**r **- the** large**st /** большой – больше – самый большой

brave **– brave**r **– the** brave**st /** смелый – смелее – самый смелый

Если прилагательное заканчивается **на согласную с предшествующим кратким гласным звуком,** то в сравнительной и превосходной степени **конечная согласная буква удваивается:**

big – bigg**er –** bigg**est /** большой – больше – самый большой

hot – hott**er –** hott**est /** горячий – горячее – самый горячий

thin – thinn**er –** thinn**est /** тонкий – тоньше – самый тонкий

Если прилагательное **заканчивается на "y" с предшествующей согласной,** то в сравнительной и превосходной степени **"y" переходит в "i":**

busy – bus**ier – busiest / занятой – более занятой – самый занятой**

easy – eas**ier –** eas**iest / простой – проще – самый простой**

2. more, the most

Большинство двусложных прилагательных и прилагательных, состоящих из трех и более слогов, образуют сравнительную степень при помощи слова **more**, а **превосходную** – при помощи слова **most**.

Эти слова ставятся перед именами прилагательными в положительной степени:

Положительная степень	Сравнительная степень	Превосходная степень
beautiful - красивый	**more beautiful** - красивее	**the most beautiful** - самый красивый
interesting – интересный	**more interesting** - интереснее	**the most interesting** - самый интересный
important - важный	**more important** - важнее	**the most important** - самый важный

Особые формы

Положительная степень	Сравнительная степень	Превосходная степень

good - хороший **bad** - плохой **little** - маленький **much/many** - много **far** - далекий/далеко **old** - старый	**better** - лучше **worse** - хуже **less** - меньше **more** - больше **farther/further** - дальше **older/elder** - старше	**the best** - самый лучший **the worst** - самый плохой **the least** - самый маленький, меньше всего **the most** - больше всего **the farthest/furthest** - самый дальний **the oldest/eldest** - самый старый

3. less. the least

Для выражения **меньшей** или **самой низкой степени** качества предмета по сравнению с другими предметами употребляются соответствующие слова **less** – менее и **the least** – наименее, которые ставятся перед прилагательными в форме положительной степени.

Положительная степень	Сравнительная степень	Превосходная степень
beautiful – красивый **interesting -** интересный **important** - важный	**less beautiful** - менее красивый **less interesting –** менее интересный **less important** - менее важный	**the least beautiful –** самый некрасивый **the least interesting –** самый неинтересный **the least important –** самый неважный

Другие средства сравнения двух предметов или лиц

Конструкция	Комментарий	Примеры
As…as (такой же, так же)	**Для сравнения двух объектов одинакового качества**	He is **as** a strong **as** a lion Он такой же сильный, как лев. She is **as** clever **as** an owl**.** Она такая же умная, как сова.
Not so…as (не такой, как)	**в отрицательных предложениях**	He is **not so** strong **as** a lion. Он не такой сильный, как лев**.** She is **not so** clever **as** an owl. Она не такая умная, как сова.
The…the (с двумя сравнительными степенями)	**показывает зависимость одного действия от другого**	**The more** we are together **the happier** we are. Чем больше времени мы проводим вместе, тем счастливее мы становимся. **The more** I learn this rule **the less** I understand it. Чем больше я учу это правило, тем меньше я его понимаю.

Особые замечания об употреблении сравнительных и превосходных степеней имен прилагательных:

- Сравнительная степень может быть усилена употреблением перед ней слов со значением **«гораздо, значительно»:**

His new book is **much more** interesting than previous one. *Его новая книга гораздо более интересная, чем предыдущая.*

This table **is more** comfortable than **that one**. *Этот стол более удобный чем тот.*

- После союзов **than** и **as** используются либо личное местоимение в именительном падеже с глаголом, либо личное местоимение в объектном падеже:

I can run **as** fast **as** him **(as he can).** *Я могу бегать так же быстро, как он.*

Числительное. The numeral

Перед **сотнями, тысячами, миллионами** обязательно называть их количество, даже если всего одна сотня или одна тысяча:

126 – one hundred twenty six

1139 – one thousand one hundred and thirty nine

В составе числительных – сотни, тысячи и миллионы не имеют окончания множественного числа: **two hundred – 200, three thousand – 3000, и т.д.**

НО: окончание множественного числа добавляется hundred, thousand, million, когда они выражают неопределенное количество сотен, тысяч, миллионов. В этом случае после них употребляется существительное с предлогом **"of":**

hundreds of children – сотни детей

thousands of birds- тысячи птиц

millions of insects – миллионы насекомых

Начиная с 21, числительные образуются так же как в русском языке:

20+1=21 (twenty + one = **twenty one**)

60+7=67 (sixty + seven = **sixty seven**) и т.д.

Как читать даты

1043	ten forty-three
1956	nineteen fifty-six
1601	sixteen o one
2003	two thousand three
В 2003 году	in two thousand three
1 сентября	the first of September
23 февраля	the twenty-third of February

ДРОБНЫЕ ЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ (FRACTIONAL NUMERALS)

В простых дробях (Common Fractions) числитель выражается количественным числительным, а знаменатель порядковым:

1/7- one seventh одна седьмая

При чтении простых дробей, если числитель их больше единицы, к знаменателю прибавляется окончание множественного числа -s:

2/4 - two fourths - две четвертых

2/3 -two thirds - две третьих

3 1/5 - three and one fifth - три целых и одна пятая

1/2 - one second, a second, one half, a half - одна вторая, половина

1/4 -one fourth, a fourth, one quarter, a quarter - одна четвертая, четверть

В десятичных дробях (Decimal Fractions) целое число отделяется точкой, и каждая цифра читается отдельно. Нуль читается nought [no:t] (в США - zero ['zierou]).

4.25 four point twenty-five; four point two five

0.43 nought point forty-three; nought point four three

Существительные, следующие за дробью, имеют форму единственного числа, и перед ними при чтении ставится предлог -of:

2/3 metre- two thirds of a metre

две третьих метра

0.05 ton - nought point nought five of a ton

ноль целых пять сотых тонны

Существительные, следующие за смешанным числом, имеют форму множественного числа и читаются без предлога of:

35 1 /9 tons -thirty-five and one ninth tons

14.65 metres -one four (или fourteen) point six five (или sixty-five) metres

В обозначениях номеров телефонов каждая цифра читается отдельно, нуль здесь читается [ou]:
224-58-06 ['tu:'tu:'fo:'faiv'eit'ou'siks]

Образование видовременных форм глагола в активном залоге

Present Simple употребляется для выражения:

1. постоянных состояний,

2. повторяющихся и повседневных действий (часто со следующими наречиями: always, never, usually и т.д.). Mr Gibson is a businessman. He lives in New York, (постоянное состояние) He usually starts work at 9 am. (повседневное действие) He often stays at the office until late in the evening, (повседневное действие)

3. непреложных истин и законов природы, The moon moves round the earth.

4. действий, происходящих по программе или по расписанию (движение поездов, автобусов и т.д.). The bus leaves in ten minutes.

Маркерами present simple являются: usually, always и т.п., every day / week / month / year и т.д., on Mondays I Tuesdays и т.д., in the morning / afternoon / evening, at night / the weekend и т.д.

Present Continuous употребляется для выражения:

1. действий, происходящих в момент речи He is reading a book right now.

2. временных действий, происходящих в настоящий период времени, но не обязательно в момент речи She is practising for a concert these days. (В данный момент она не играет. Она отдыхает.)

3. действий, происходящих слишком часто и по поводу которых мы хотим высказать раздражение или критику (обычно со словом "always") "You're always interrupting me!"(раздражение)

4. действии, заранее запланированных на будущее. He is flying to Milan in an hour. (Это запланировано.)

Маркерами present continuous являются: now, at the moment, these days, at present, always, tonight, still и т.д.

Во временах **группы Continuous** обычно **не употребляются** глаголы:

1. выражающие восприятия, ощущения (see, hear, feel, taste, smell), Например: This cake tastes delicious. (Но не: This cake is tasting delicious)

2. выражающие мыслительную деятельность [know, think, remember, forget, recognize(ze), believe, understand, notice, realise(ze), seem, sound и др.],
Например: I don't know his name.

3. выражающие эмоции, желания (love, prefer, like, hate, dislike, want и др.), Например: Shirley loves jazz music.

4. include, matter, need, belong, cost, mean, own, appear, have (когда выражает принадлежность) и т.д. Например: That jacket costs a tot of money. (Но не: That jacket is costing a lot of money.)

Present perfect употребляется для выражения:

1. действий, которые произошли в прошлом в неопределенное время. Конкретное время действия не важно, важен результат, Kim has bought a new mobile phone. (Когда она его купила? Мы это не уточняем, поскольку это не важно. Важного, что у нее есть новый мобильный телефон.)

2. действий, которые начались в прошлом и все еще продолжаются в настоящем, We has been a car salesman since /990. (Он стал продавцом автомобилей в 1990 году и до сих пор им является.)

3. действий, которые завершились совсем недавно и их результаты все еще ощущаются в настоящем. They have done their shopping. (Мы видим, что они только что сделали покупки, поскольку они выходят из супермаркета с полной тележкой.)

4. Present perfect simple употребляется также со словами "today", "this morning / afternoon" и т.д., когда обозначенное ими время в момент речи еще не истекло. He has made ten photos this morning. (Сейчас утро. Указанное время не истекло.)

К маркерам present perfect относятся: for, since, already, just, always, recently, ever, how long, yet, lately, never, so far, today, this morning/ afternoon / week / month / year и т.д.

Present perfect continuous употребляется для выражения:

1. действий, которые начались в прошлом и продолжаются в настоящее время He has been painting the house for three days. (Он начал красить дом три дня назад и красит его до сих пор.)

2. действий, которые завершились недавно и их результаты заметны (очевидны) сейчас. They're tired. They have been painting the garage door all morning. (Они только что закончили красить. Результат их действий очевиден. Краска на дверях еще не высохла, люди выглядят усталыми.)

Примечание.

1. С глаголами, не имеющими форм группы Continuous, вместо present perfect continuous употребляется present perfect simple. Например: I've known Sharon since we were at school together. (А не: I've been knowing Sharon since we were at school together.)

2. С глаголами live, feel и work можно употреблять как present perfect continuous, так и present perfect simple, при этом смысл предложения почти не изменяется.

Например: He has been living/has lived here since 1994.

К маркерам present perfect continuous относятся: for. since. all morning/afternoon/week/day и т.д., how long (в вопросах).

Past simple употребляется для выражения:

1. действий, произошедших в прошлом в определенное указанное время, то есть нам известно, когда эти действия произошли, They graduated four years ago. (Когда они закончили университет? Четыре года назад. Мы знаем время.)

2. повторяющихся в прошлом действий, которые более не происходят. В этом случае могут использоваться наречия частоты (always, often, usually и т.д.), He often played football with his dad when he was five. (Но теперь он уже не играет в футбол со своим отцом.) Then they ate with their friends.

3. действий, следовавших непосредственно одно за другим в прошлом.

They cooked the meal first.

4. Past simple употребляется также, когда речь идет о людях, которых уже нет в живых. Princess Diana visited a lot of schools.

Маркерами past simple являются: yesterday, last night / week / month / year I Monday и т.д., two days I weeks I months I years ago, then, when, in 1992 и т.д.

People used to dress differently in the past. Women used to wear long dresses. Did they use to carry parasols with them? Yes, they did. They didn't use to go out alone at night.

• **Used to** (+ основная форма глагола) употребляется для выражения привычных, повторявшихся в прошлом действий, которые сейчас уже не происходят. Эта конструкция не изменяется по лицам и числам. Например: Peter used to eat a lot of sweets. (= Peter doesn't eat many sweets any more.) Вопросы и отрицания строятся с помощью did / did not (didn't), подлежащего и глагола "use" без -d.

Например: Did Peter use to eat many sweets? Mary didn't use to stay out late.

Вместо "used to" можно употреблять past simple, при этом смысл высказывания не изменяется. Например: She used to live in the countryside. = She lived in the countryside.

Отрицательные и вопросительные формы употребляются редко.

Past continuous употребляется для выражения:

1. временного действия, продолжавшегося в прошлом в момент, о котором мы говорим. Мы не знаем, когда началось и когда закончилось это действие, At three o'clock yesterday

afternoon Mike and his son were washing the dog. (Мы не знаем, когда они начали и когда закончили мыть собаку.)

2. временного действия, продолжавшегося в прошлом (longer action) в момент, когда произошло другое действие (shorter action). Для выражения второго действия (snorter action) мы употребляем past simple, He was reading a newspaper when his wife came, (was reading = longer action: came = shorter action)

3. двух и более временных действий, одновременно продолжавшихся в прошлом. The people were watching while the cowboy was riding the bull.

4. Past continuous употребляется также для описания обстановки, на фоне которой происходили события рассказа (повествования). The sun was shining and the birds were singing. Tom was driving his old truck through the forest.

Маркерами past continuous являются: while, when, as, all day / night / morning и т.д.
when/while/as + past continuous (longer action) when + past simple (shorter action)

Past perfect употребляется:

1. для того, чтобы показать, что одно действие произошло раньше другого в прошлом. При этом то действие, которое произошло раньше, выражается past perfect simple, а случившееся позже - past simple,
They had done their homework before they went out to ptay yesterday afternoon. (=They did their homework first and then they went out to ptay.)

2. для выражения действий, которые произошли до указанного момента в прошлом,
She had watered all the flowers by five o'clock in the afternoon.
(=She had finished watering the flowers before five o'clock.)

3. как эквивалент present perfect simple в прошлом. То есть, past perfect simple употребляется для выражения действия, которое началось и закончилось в прошлом, а present perfect simple - для действия, которое началось в прошлом и продолжается (или только что закончилось) в настоящем. Например: Jill wasn't at home. She had gone out. (Тогда ее не было дома.) ЛИ isn 't at home. She has gone out. (Сечас ее нет дома.)

К маркерам past perfect simple относятся: before, after, already, just, till/until, when, by, by the time и т.д.

Future simple употребляется:

1. для обозначения будущих действий, которые, возможно, произойдут, а возможно, и нет, We'll visit Disney World one day.

2. для предсказаний будущих событий (predictions), Life will be better fifty years from now.

3. для выражения угроз или предупреждений (threats / warnings), Stop or I'll shoot.

4. для выражения обещаний (promises) и решений, принятых в момент речи (on-the-spot decisions), I'll help you with your homework.

5. с глаголами hope, think, believe, expect и т.п., с выражениями I'm sure, I'm afraid и т.п., а также с наречиями probably, perhaps и т.п. / think he will support me. He will probably go to work.

К маркерам future simple относятся: tomorrow, the day after tomorrow, next week I month / year, tonight, soon, in a week / month year и т.д.

ПРИМЕЧАНИЕ

Future simple не употребляется после слов while, before, until, as soon as, after, if и when в придаточных предложениях условия и времени. В таких случаях используется present simple. Например: I'll make a phone call while I wait for you. (А не:... whilo I will wait for you.) Please phone me when you finish work.

В дополнительных придаточных предложениях после "when" и "if" возможно употребление future simple. Например: I don't know when I if Helen will be back.

He is going to throw the ball.

Be going to употребляется для:

1. выражения заранее принятых планов и намерений на будущее,
Например: Bob is going to drive to Manchester tomorrow morning.

2. предсказаний, когда уже есть доказательства того, что они сбудутся в близком будущем. Например: Look at that tree. It is going to fall down.

We use the **future continuous**:

a) for an action which will be in progress at a stated for an action which will be future time. *This time next week, we'll be cruising round the islands.*

b) for an action which will definitely happen in the future as the result of a routine or arrangement. *Don't call Julie. I'll be seeing her later, so I'll pass the message on.*

c) when we ask politely about someone's plans for the near future (what we want to know is if our wishes fit in with their plans.) *Will you be using the photocopier for long?*
No. Why?
I need to make some photocopies.

We use the **future perfect**:

1. For an action which will be finished before a stated future time. *She will have delivered all the newspapers by 8 o'clock.*

2. The future perfect is used with the following time expressions: before, by, by then, by the time, until/till.

We use the **future perfect continuous**:

1. to emphasize the duration of an action up to a certain time in the future. *By the end of next month, she will have been teaching for twenty years.*

The future perfect continuous is used with: by... for.

Практическая работа также направлена на проверку сформированности грамматического навыка в рамках тем: модальные глаголы и их эквиваленты, образование видовременных форм глагола в пассивном залоге, основные сведения о согласовании времён, прямая и косвенная речь, неличные формы глагола: инфинитив, причастия, герундий, основные сведения о сослагательном наклонении.

Распределение выше указанных тем в учебнике:

- Агабекян И. П. Английский язык для бакалавров: учебное пособие для студентов вузов / И. П. Агабекян. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 384 с.: ил. - (Высшее образование) (200 экз. в библиотеке УГГУ) и учебнике:

- Журавлева Р.И. Английский язык: учебник: для студентов горно-геологических специальностей вузов / Р. И. Журавлева. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 508 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 502 (192 экз. в библиотеке УГГУ) представлено в таблице:

Название темы	***Страницы учебников***	
	Агабекян И. П.	*Журавлева Р.И.*
Модальные глаголы и их эквиваленты	295	47
Образование видовременных форм глагола в пассивном залоге	236	71, 115
Основные сведения о согласовании времён	323-328	269
Прямая и косвенная речь	324	268
Неличные формы глагола: инфинитив, причастия, герундий	311-322	132, 162, 173, 192, 193
Основные сведения о сослагательном наклонении	329	224

Модальные глаголы

Глаголы	**Значение**	**Примеры**
CAN	физическая или умственная возможность/умение	I can swim very well. – Я очень хорошо умею плавать.
	возможность	You can go now. — Ты можешь идти сейчас.You cannot play

		football in the street. – На улице нельзя играть в футбол.
	вероятность	They can arrive any time. – Они могут приехать в любой момент.
	удивление	Can he have said that? – Неужели он это сказал?
	сомнение, недоверчивость	She can't be waiting for us now. – Не может быть, чтобы она сейчас нас ждала.
	разрешение	Can we go home? — Нам можно пойти домой?
	вежливая просьба	Could you tell me what time it is now? – Не могли бы вы подсказать, который сейчас час?
MAY	разрешение	May I borrow your book? – Я могу одолжить у тебя книгу?
	предположение	She may not come. – Она, возможно, не придет.
	возможность	In the museum you may see many interesting things. – В музее вы можете увидеть много интересных вещей.
	упрек – только **MIGHT (+ perfect infinitive)**	You might have told me that. – Ты мог бы мне это сказать.
MUST	обязательство, необходимость	He must work. He must earn money. – Он должен работать. Он должен зарабатывать деньги.
	вероятность (сильная степень)	He must be sick. — Он, должно быть, заболел.
	запрет	Tourists must not feed animals in the zoo. — Туристы не должны кормить животных в зоопарке.
SHOULD OUGHT TO	моральное долженствование	You ought to be polite. – Вы должны быть любезными.
	совет	You should see a doctor. – Вам следует сходить к врачу.
	упрек, запрет	You should have taken the umbrella. – Тебе следовало взять с собой зонт.
SHALL	указ, обязанность	These rules shall apply in all circumstances. – Эти правила будут действовать при любых обстоятельствах.
	угроза	You shall suffer. — Ты будешь страдать.
	просьба об указании	Shall I open the window? – Мне открыть окно?
WILL	готовность, нежелание/отказ	The door won't open. — Дверь не открывается.
	вежливая просьба	Will you go with me? – Ты сможешь пойти со мной?
WOULD	готовность, нежелание/отказ	He would not answer this question. – Он не будет отвечать на этот вопрос.
	вежливая просьба	Would you please come with me? — Не могли бы вы пройти со мной.
	повторяющееся/привычное действие	We would talk for hours. – Мы беседовали часами.
NEED	необходимость	Do you need to work so hard? – Тебе надо столько работать?
NEEDN'T	отсутствие необходимости	She needn't go there. — Ей не нужно туда идти.
DARE	Посметь	How dare you say that? – Как ты смеешь такое говорить?

Модальные единицы эквивалентного типа		
to be able (to) = can	Возможность соверш-я конкрет-го дей-ия в опред. момент	She **was able** to change the situation then. (Она тогда была в состоянии (могла) изменить ситуацию).
to be allowed (to) = may	Возмож-ть совер-ия дей-ия в наст.-м, прош-ом или буд-ем + оттенок разрешения	My sister **is allowed to** play outdoors. (Моей сестре разрешается играть на улице).
to have (to)= ought, must, should	Необходимость совер-я дей-я в наст.-м, прош-ом или буд-ем при опред-х об-вах	They **will have to** set up in business soon. (Им вскоре придется открыть свое дело).
to be (to)= ought, must, should	Необходимость совер-я дей-я в наст.-м, прош-ом при наличии опред. планов, распис-ий и т.д.	We **are to** send Nick about his business. (Мы должны (= планируем) выпроводить Ника)

Страдательный залог (Passive Voice)

образуется при помощи вспомогательного глагола to be в соответствующем времени, лице и числе и причастия прошедшего времени смысл. глагола – Participle II (III –я форма или ed-форма).

В страдательном залоге не употребляются:

1) Непереходные глаголы, т.к. при них нет объекта, который испытывал бы воздействие, то есть нет прямых дополнений которые могли бы стать подлежащими при глаголе в форме Passive.

Переходными в англ. языке называются глаголы, после которых в действительном залоге следует прямое дополнение; в русском языке это дополнение, отвечающее на вопросы винительного падежа – кого? что?: to build строить, to see видеть, to take брать, to open открывать и т.п.

Непереходными глаголами называются такие глаголы, которые не требуют после себя прямого дополнения: to live жить, to come приходить, to fly летать, cry плакать и др.

2) Глаголы-связки: be – быть, become – становиться/стать.

3) Модальные глаголы.

4) Некоторые переходные глаголы не могут использоваться в страдательном залоге. В большинстве случаев это глаголы состояния, такие как:

to fit годиться, быть впору to have иметь to lack не хватать, недоставать to like нравиться
to resemble напоминать, быть похожим to suit годиться, подходить и др.

При изменении глагола из действительного в страдательный залог меняется вся конструкция предложения:

- дополнение предложения в Active становится подлежащим предложения в Passive;
- подлежащее предложения в Active становится предложным дополнением, которое вводится предлогом by или вовсе опускается;
- сказуемое в форме Active становится сказуемым в форме Passive.

Особенности употребления форм Passive:

1. Форма Future Continuous не употребляется в Passive, вместо нее употребляется Future Indefinite:

At ten o'clock this morning Nick will be writing the letter. –At ten o'clock this morning the letter will be written by Nick.

2. В Passive нет форм Perfect Continuous, поэтому в тех случаях, когда нужно передать в Passive действие, начавшееся до какого-то момента и продолжающееся вплоть до этого момента, употребляются формы Perfect:

He has been writing the story for three months. The story has been written by him for three months.

3. Для краткости, во избежание сложных форм, формы Indefinite (Present, Past, Future) часто употребляются вместо форм Perfect и Continuous, как в повседневной речи так и в художественной литературе. Формы Perfect и Continuous чаще употребляются в научной литературе и технический инструкциях.

This letter has been written by Bill. (Present Perfect)
This letter is written by Bill. (Present Indefinite – более употребительно)
Apples are being sold in this shop. (Present Continuous)
Apples are sold in this shop. (Present Indefinite – более употребительно)

4. Если несколько однотипных действий относятся к одному подлежащему, то вспомогательные глаголы обычно употребляются только перед первым действием, например: The new course will be sold in shops and ordered by post.

Прямой пассив (The Direct Passive)

Это конструкция, в которой подлежащее предложения в Passive соответствует прямому дополнению предложения в Active. Прямой пассив образуется от большинства переходных глаголов.

I gave him a book. Я дал ему книгу. A book was given to him. Ему дали книгу. (или Книга была дана ему)

The thief stole my watch yesterday. Вор украл мои часы вчера.
My watch was stolen yesterday. Мои часы были украдены вчера.

В английском языке имеется ряд переходных глаголов, которые соответствуют непереходным глаголам в русском языке. В английском они могут употребляться в прямом пассиве, а в русском – нет. Это:to answer отвечать кому-л.
to believe верить кому-л. to enter входить (в) to follow следовать (за) to help помогать кому-л.
to influence влиять (на) to join присоединяться to need нуждаться to watch наблюдать (за)

Так как соответствующие русские глаголы, являясь непереходными, не могут употребляться в страдательном залоге, то они переводятся на русский язык глаголами в действительном залоге:
Winter is followed by spring.

А при отсутствии дополнения с предлогом by переводятся неопределенно-личными предложениями: Your help is needed.

Косвенный пассив (The Indirect Passive)

Это конструкция, в которой подлежащее предложения в Passive соответствует косвенному дополнению предложения в Active. Она возможна только с глаголами, которые могут иметь и прямое и косвенное дополнения в действительном залоге. Прямое дополнение обычно означает предмет (что?), а косвенное – лицо (кому?).

С такими глаголами в действительном залоге можно образовать две конструкции:

а) глагол + косвенное дополнение + прямое дополнение;

б) глагол + прямое дополнение + предлог + косвенное дополнение:

а) They sent Ann an invitation.- Они послали Анне приглашение.
б) They sent an invitation to Ann. - Они послали приглашение Анне.

В страдательном залоге с ними также можно образовать две конструкции – прямой и косвенный пассив, в зависимости от того, какое дополнение становится подлежащим предложения в Passive. К этим глаголам относятся:to bring приносить
to buy покупать to give давать to invite приглашать to leave оставлять
to lend одалживать to offer предлагать to order приказывать to pay платить
to promise обещать to sell продавать to send посылать to show показывать
to teach учить to tell сказать и др.
Например: Tom gave Mary a book. Том дал Мэри книгу.
Mary was given a book. Мэри дали книгу. (косвенный пассив – более употребителен)
A book was given to Mary. Книгу дали Мэри. (прямой пассив – менее употребителен)

Выбор между прямым или косвенным пассивом зависит от смыслового акцента, вкладываемого в последние, наиболее значимые, слова фразы:
John was offered a good job. (косвенный пассив) Джону предложили хорошую работу.
The job was offered to John. (прямой пассив) Работу предложили Джону.

Глагол to ask спрашивать образует только одну пассивную конструкцию – ту, в которой подлежащим является дополнение, обозначающее лицо (косвенный пассив):
He was asked a lot of questions. Ему задали много вопросов.

Косвенный пассив невозможен с некоторыми глаголами, требующими косвенного дополнения (кому?) с предлогом to. Такое косвенное дополнение не может быть подлежащим в Passive, поэтому в страдательном залоге возможна только одна конструкция – прямой пассив, то есть вариант: Что? объяснили, предложили, повторили…Кому? Это глаголы:to address адресовать
to describe описывать to dictate диктовать to explain объяснять to mention упоминать
to propose предлагать to repeat повторять to suggest предлагать to write писать и др.

Например: The teacher explained the rule to the pupils. – Учитель объяснил правило ученикам. The rule was explained to the pupils. – Правило объяснили ученикам. (Not: The pupils was explained…)

Употребление Страдательного залога

В английском языке, как и в русском, страдательный залог употр. для того чтобы:

1. Обойтись без упоминания исполнителя действия (70% случаев употребления Passive) в тех случаях когда:

а) Исполнитель неизвестен или его не хотят упоминать:
He was killed in the war. Он был убит на войне.

б) Исполнитель не важен, а интерес представляет лишь объект воздействия и сопутствующие обстоятельства:
The window was broken last night. Окно было разбито прошлой ночью.

в) Исполнитель действия не называется, поскольку он ясен из ситуации или контекста:
The boy was operated on the next day. Мальчика оперировали на следующий день.

г) Безличные пассивные конструкции постоянно используются в научной и учебной литературе, в различных руководствах: The contents of the container should be kept in a cool dry place. Содержимое упаковки следует хранить в сухом прохладном месте.

2. Для того, чтобы специально привлечь внимание к тому, кем или чем осуществлялось действие. В этом случае существительное (одушевленное или неодушевленное.) или местоимение (в объектном падеже) вводится предлогом by после сказуемого в Passive.

В английском языке, как и в русском, смысловой акцент приходится на последнюю часть фразы. He quickly dressed. Он быстро оделся.

Поэтому, если нужно подчеркнуть исполнителя действия, то о нем следует сказать в конце предложения. Из-за строгого порядка слов английского предложения это можно осуществить лишь прибегнув к страдательному залогу. Сравните:
The flood broke the dam. (Active) Наводнение разрушило плотину. (Наводнение разрушило что? – плотину)
The dam was broken by the flood. (Passive) Плотина была разрушена наводнением. (Плотина разрушена чем? – наводнением)

Чаще всего используется, когда речь идет об авторстве:
The letter was written by my brother. Это письмо было написано моим братом.

И когда исполнитель действия является причиной последующего состояния:
The house was damaged by a storm. Дом был поврежден грозой.

Примечание: Если действие совершается с помощью какого-то предмета, то употребляется предлог with, например:
He was shot with a revolver. Он был убит из револьвера.

Перевод глаголов в форме Passive

В русском языке есть три способа выражения страдательного залога:

1. При помощи глагола "быть" и краткой формы страдательного причастия, причем в настоящем времени "быть" опускается:
I am invited to a party.
Я приглашён на вечеринку.

Иногда при переводе используется обратный порядок слов, когда русское предложение начинается со сказуемого: New technique has been developed. Была разработана новая методика.

2. Глагол в страдательном залоге переводится русским глаголом, оканчивающимся на –ся(-сь):
Bread is made from flour. Хлеб делается из муки.
Answers are given in the written form. Ответы даются в письменном виде.

3. Неопределенно-личным предложением (подлежащее в переводе отсутствует; сказуемое стоит в 3-м лице множественного числа действительного залога). Этот способ перевода возможен только при отсутствии дополнения с предлогом by (производитель действия не упомянут):

The book is much spoken about. Об этой книге много говорят.
I was told that you're ill. Мне сказали, что ты болен.

4. Если в предложении указан субъект действия, то его можно перевести личным предложением с глаголом в действительном залоге (дополнение с by при переводе становится подлежащим). Выбор того или иного способа перевода зависит от значения глагола и всего предложения в целом (от контекста):
They were invited by my friend. Их пригласил мой друг.(или Они были приглашены моим другом.)

Примечание 1: Иногда страдательный оборот можно перевести двумя или даже тремя способами, в зависимости от соответствующего русского глагола и контекста:
The experiments were made last year.
1) Опыты были проведены в прошлом году.
2) Опыты проводились в прошлом году.
3) Опыты проводили в прошлом году.

Примечание 2: При переводе нужно учитывать, что в английском языке, в отличие от русского, при изменении залога не происходит изменение падежа слова, стоящего перед глаголом (например в английском she и she, а переводим на русский - она и ей):

Примечание 3: Обороты, состоящие из местоимения it с глаголом в страдательном залоге переводятся неопределенно-личными оборотами:
It is said… Говорят… It was said… Говорили…
It is known… Известно… It was thought…Думали, полагали…
It is reported… Сообщают… It was reported…Сообщали…и т.п.

В таких оборотах it играет роль формального подлежащего и не имеет самостоятельного значения: It was expected that he would return soon. Ожидали, что он скоро вернется.

Согласование времен (Sequence of Tenses)

Если в главном предложении сказуемое выражено глаголом в одной из форм прошедшего времени, то в придаточном предложении употребление времен ограничено. Правило, которому в этом случае подчиняется употребление времен в придаточном предложении, называется согласованием времен.

Правило 1: Если глагол главного предложения имеет форму настоящего или будущего времени, то глагол придаточного предложения будет иметь любую форму, которая требуется смыслом предложения. То есть никаких изменений не произойдет, согласование времен здесь в силу не вступает.

Правило 2: Если глагол главного предложения имеет форму прошедшего времени (обычно Past Simple), то глагол придаточного предложения должен быть в форме одного из прошедших времен. То есть в данном случае время придаточного предложения изменится. Все эти изменения отражены в нижеследующей таблице:

Переход из одного времени в другое	Примеры	
Present Simple » Past Simple	He **can speak** French – Он говорит по-французски.	Boris said that he **could speak** French – Борис сказал, что он говорит по-французски.
Present Continuous » Past Continuous	They **are listening** to him – Они слушают его	I **thought** they **were listening** to him – Я думал, они слушают его.
Present Perfect » Past Perfect	Our teacher **has asked** my parents to help him – Наш учитель попросил моих родителей помочь ему.	Mary **told** me that our teacher **had asked** my parents to help him – Мария сказала мне, что наш учитель попросил моих родителей помочь ему.
Past Simple » Past Perfect	I **invited** her – Я пригласил ее.	Peter **didn't know** that I **had invited** her – Петр не знал, что я

		пригласил ее.
Past Continuous » Past Perfect Continuous	She **was crying** – Она плакала	John **said** that she **had been crying** – Джон сказал, что она плакала.
Present Perfect Continuous » Past Perfect Continuous	It **has been raining** for an hour – Дождь идет уже час.	He **said** that it **had been raining** for an hour – Он сказал, что уже час шел дождь.
Future Simple » Future in the Past	She **will show** us the map – Она покажет нам карту.	I **didn't expect** she **would show** us the map – Я не ожидал, что она покажет нам карту.

Изменение обстоятельств времени и места при согласовании времен.

Следует запомнить, что при согласовании времен изменяются также некоторые слова (обстоятельства времени и места).

this » that
these » those
here » there
now » then
yesterday » the day before
today » that day
tomorrow » the next (following) day
last week (year) » the previous week (year)
ago » before
next week (year) » the following week (year)

Перевод прямой речи в косвенную в английском языке

Для того чтобы перевести прямую речь в косвенную, нужно сделать определенные действия. Итак, чтобы передать чьи-то слова в английском языке (то есть перевести прямую речь в косвенную), мы:

1. ***Убираем кавычки и ставим слово that***

Например, у нас есть предложение:

She said, “I will buy a dress”. Она сказала: «Я куплю платье».

Чтобы передать кому-то эти слова, так же как и в русском, мы убираем кавычки и ставим слово that – «что».

She said that ….. Она сказала, что….

2. ***Меняем действующее лицо***

В прямой речи обычно человек говорит от своего лица. Но в косвенной речи мы не может говорить от лица этого человека. Поэтому мы меняем «я» на другое действующее лицо. Вернемся к нашему предложению:

She said, “I will buy a dress”. Она сказала: «Я куплю платье».

Так как мы передаем слова девушки, вместо «я» ставим «она»:

She said that she ….. Она сказала, что она….

3. Согласовываем время

В английском языке мы не можем использовать в одном предложении прошедшее время с настоящим или будущим. Поэтому, если мы говорим «сказал» (то есть используем прошедшее время), то следующую часть предложения нужно согласовать с этим прошедшем временем. Возьмем наше предложение:

She said, “I will buy a dress”. Она сказала: «Я куплю платье».

Чтобы согласовать первую и вторую части предложения, меняем will на would. *см. таблицу выше.*

She said that she would buy a dress. Она сказала, что она купит платье.

4. Меняем некоторые слова

В некоторых случаях мы должны согласовать не только времена, но и отдельные слова. Что это за слова? Давайте рассмотрим небольшой пример.

She said, “I am driving now”. Она сказала: «Я за рулем сейчас».

То есть она в данный момент за рулем. Однако, когда мы будем передавать ее слова, мы будем говорить не про данный момент (тот, когда мы говорим сейчас), а про момент времени в прошлом (тот, когда она была за рулем). Поэтому мы меняем now (сейчас) на then (тогда) *см. таблицу выше.*

She said that she was driving then. Она сказала, что она была за рулем тогда.

Вопросы в косвенной речи в английском языке

Вопросы в косвенной речи, по сути, не являются вопросами, так как порядок слов в них такой же, как в утвердительном предложении. Мы не используем вспомогательные глаголы (do, does, did) в таких предложениях.

He asked, “Do you like this cafe?” Он спросил: «Тебе нравится это кафе?»

Чтобы задать вопрос в косвенной речи, мы убираем кавычки и ставим if, которые переводятся как «ли». Согласование времен происходит так же, как и в обычных предложениях. Наше предложение будет выглядеть так:

He asked if I liked that cafe. Он спросил, нравится ли мне то кафе.

Давайте рассмотрим еще один пример:

She said, “Will he call back?” Она сказала: «Он перезвонит?»

She said if he would call back. Она сказала, перезвонит ли он.

Специальные вопросы в косвенной речи

Специальные вопросы задаются со следующими вопросительными словами: what – что when – когда how – как why - почему where – где which – который

При переводе таких вопросов в косвенную речь мы оставляем прямой порядок слов (как в утвердительных предложениях), а на место if ставим вопросительное слово.

Например, у нас есть вопрос в прямой речи:

She said, “When will you come?”. Она сказала: «Когда ты придешь?»

В косвенной речи такой вопрос будет выглядеть так:

She said when I would come. Она сказала, когда я приду.

He asked, “Where does she work?” Он спросил: «Где она работает?»

He asked where she worked. Он спросил, где она работает.

Инфинитив. The Infinitive

Инфинитив - это неличная глагольная форма, которая только называет действие и выполняет функции как глагола, так и существительного. Инфинитив отвечает на вопрос что делать?, что сделать?

Формальным признаком инфинитива является частица **to**, которая стоит перед ним, хотя в некоторых случаях она опускается. Отрицательная форма инфинитива образуется при помощи частицы not, которая ставится перед ним: It was difficult not to speak. *Было трудно не говорить.*

Формы инфинитива

	Active Voice	Passive Voice
Simple	to write	to be written
Continuous	to be writing	
Perfect	to have written	to have been written
Perfect Continuous	to have been writing	

Глаголы, после которых используется инфинитив:

to agree - соглашаться
to arrange - договариваться
to ask – (по)просить
to begin – начинать
to continue – продолжать

to decide – решать
to demand - требовать
to desire – желать
to expect – надеяться
to fail – не суметь
to forget – забывать
to hate - ненавидеть
to hesitate – не решаться
to hope - надеяться
to intend – намереваться
to like – любить, нравиться
to love – любить, желать
to manage - удаваться
to mean - намереваться
to prefer - предпочитать
to promise - обещать
to remember – помнить
to seem - казаться
to try – стараться, пытаться
to want – хотеть

Например:

He asked to change the ticket. *Он попросил поменять билет.*
She began to talk. *Она начала говорить.*

Значение разных форм инфинитива в таблице

Формы инфинитива	**Чему я рад?**	
Simple	I am glad **to speak** to you.	Рад поговорить с вами. (Всегда радуюсь, когда говорю с вами).
Continuous	I am glad **to be speaking** to you.	Рад, что сейчас разговариваю с вами.
Perfect	I am glad **to have spoken** to you.	Рад, что поговорил с вами.
Perfect Continuous	I am glad **to have been speaking** to you.	Рад, что уже давно (все это время) разговариваю с вами.
Simple Passive	I am (always) glad **to be told** the news.	Всегда рад, когда мне рассказывают новости.
Perfect Passive	I am glad **to have been told** the news.	Рад, что мне рассказали новости.

Причастие. Participle

В английском языке причастие — это неличная форма глагола, которая сочетает в себе признаки глагола, прилагательного и наречия.

Формы причастия

		Active (Активный залог)	Passive (Пассивный залог)
Participle I (Present Participle)	Simple	**writing**	**being written**
	Perfect	**having written**	**having been written**
Participle II (Past Participle)			**written**

Отрицательные формы причастия образуются с помощью частицы **not**, которая ставится перед причастием: not asking — не спрашивая,not broken — не разбитый.

Как переводить разные формы причастия на русский язык

Формы причастия	причастием	деепричастием
reading	читающий	читая

having read		прочитав
being read	читаемый	будучи читаемым
having been read		будучи прочитанным
read	прочитанный	
building	строящий	строя
having built		построив
being built	строящийся	будучи строящимся
having been built		будучи построенным
built	построенный	

Герундий. Gerund

Герундий — это неличная форма глагола, которая выражает название действия и сочетает в себе признаки глагола и существительного. Соответственно, на русский язык герундий обычно переводится существительным или глаголом (чаще неопределенной формой глагола). Формы, подобной английскому герундию, в русском языке нет.

My favourite occupation is reading. *Мое любимое занятие — чтение.*

Формы герундия

	Active (Активный залог)	Passive (Пассивный залог)
Simple	**writing**	**being written**
Perfect	**having written**	**having been written**

Запомните глаголы, после которых употребляется только герундий!

admit (признавать), advise (советовать), avoid (избегать),
burst out (разразиться), delay (задерживать), deny (отрицать),
dislike (не нравиться), enjoy (получать удовольствие), escape (вырваться, избавиться),
finish (закончить), forgive (прощать), give up (отказываться, бросать),
keep on (продолжать), mention (упоминать), mind (возражать - только в “?”и “-“),
miss (скучать), put off (отложить), postpone (откладывать),
recommend (рекомендовать), suggest (предлагать), understand (понимать).

Герундий после глаголов с предлогами

accuse of (обвинять в), agree to (соглашаться с), blame for (винить за),
complain of (жаловаться на), consist in (заключаться в), count on /upon (рассчитывать на),
congratulate on (поздравлять с), depend on (зависеть от), dream of (мечтать о),
feel like (хотеть, собираться), hear of (слышать о), insist on (настаивать на),
keep from (удерживать(ся) от), look forward to (с нетерпением ждать, предвкушать),
look like (выглядеть как), object to (возражать против),
persist in (упорно продолжать), praise for (хвалить за), prevent from (предотвращать от),
rely on (полагаться на), result in (приводить к), speak of, succeed in (преуспевать в),
suspect of (подозревать в), thank for (благодарить за), think of (думать о)

He has always dreamt of visiting other countries. — *Он всегда мечтал о том, чтобы побывать в других странах.*

to be + прилагательное / причастие + герундий

be afraid of (бояться чего-либо), be ashamed of (стыдиться чего-либо),
be engaged in (быть занятым чем-либо), be fond of (любить что-либо, увлекаться чем-либо),
be good at (быть способным к), be interested in (интересоваться чем-либо),
be pleased at (быть довольным), be proud of (гордиться чем-либо),
be responsible for (быть ответственным за), be sorry for (сожалеть о чем-либо),
be surprised at (удивляться чему-либо), be tired of (уставать от чего-либо),
be used to (привыкать к).

I’m tired of waiting. — *Я устал ждать.*

Основные сведения о сослагательном наклонении

Conditionals are clauses introduced with if. There are three types of conditional clause: Type 1, Type 2 and Type 3. There is also another common type, Type 0.

Type 0 Conditionals: They are used to express something which is always true. We can use when (whenever) instead of it. *If/When the sun shines, snow melts.*

Type 1 Conditionals: They are used to express real or very probable situations in the present or future. *If he doesn't study hard, he won't pass his exam.*

Type 2 Conditionals: They are used to express imaginary situations which are contrary to facts in the present and, therefore, are unlikely to happen in the present or future. *Bob is daydreaming. If I won the lottery, I would buy an expensive car and I would go on holiday to a tropical island next summer.*

Type 3 Conditionals: They are used to express imaginary situations which are contrary to facts in the past. They are also used to express regrets or criticism. *John got up late, so he missed the bus. If John hadn't got up late, he wouldn't have missed the bus.*

	If-clause (hypothesis)	Main clause (result)	Use
Type 0 general truth	if + present simple	present simple	something which is always true
	If the temperature falls below 0 °C, water turns into ice.		
Type 1 real present	if + present simple, present continuous, present perfect or present perfect continuous	future/imperative can/may/might/must/should/ could + bare infinitive	real - likely to happen in the present or future
	If he doesn't pay the fine, he will go to prison. If you need help, come and see me. If you have finished your work, we can have a break. If you're ever in the area, you should come and visit us.		
Type 2 unreal present	if + past simple or past continuous	would/could/might + bare infinitive	imaginary situation contrary to facts in the present; also used to give advice
	If I had time, I would take up a sport. (but I don't have time - untrue in the present) If I were you, I would talk to my parents about it. (giving advice)		
Type 3 unreal past	if + past perfect or past perfect continuous	would/could/might + have + past participle	imaginary situation contrary to facts in the past; also used to express regrets or criticism
	If she had studied harder, she would have passed the test. If he hadn't been acting so foolishly, he wouldn't have been punished.		

Conditional clauses consist of two parts: the if -clause (hypothesis) and the main clause (result). When the if - clause comes before the main clause, the two clauses are separated with a comma. When the main clause comes before the if - clause, then no comma is necessary.

e.g. a) If I see Tim, I'll give him his book.

b) I'll give Tim his book if I see him.

We do not normally use will, would or should in an if - clause. However, we can use will or would after if to make a polite request or express insistence or uncertainty (usually with expressions such as / don't know, I doubt, I wonder, etc.).

We can use should after if to talk about something which is possible, but not very likely to happen.

e.g. a) If the weather is fine tomorrow, will go camping. (NOT: If the weather will be fine...)

b) If you will fill in this form, I'll process your application. (Will you please fill in... - polite request)

c) If you will not stop shouting, you'll have to leave. (If you insist on shouting... - insistence)

d) I don't know if he will pass his exams, (uncertainty)

e) If Tom should call, tell him I'll be late. (We do not think that Tom is very likely to call.)

We can use unless instead of if... not in the if -clause of Type 1 conditionals. The verb is always in the affirmative after unless.

e.g. Unless you leave now, you'll miss the bus. (If you don't leave now, you'll miss the bus.) (NOT: Unless you don't leave now, ...)

We can use were instead of was for all persons in the if - clause of Type 2 conditionals.

e.g. If Rick was/were here, we could have a party.

We use If I were you ... when we want to give advice.

e.g. If I were you, I wouldn't complain about it.

The following expressions can be used instead of if: provided/providing that, as long as, suppose/supposing, etc.

e.g. a) You can see Mr. Carter provided you have an appointment. (If you have an appointment...)

b) We will all have dinner together providing Mary comes on time. (... if Mary comes ...)

c) Suppose/Supposing the boss came now, …

We can omit if in the if - clause. When if is omitted, should (Type 1), were (Type 2), had (Type 3) and the subject are inverted.

e.g. a) Should Peter come, tell him to wait. (If Peter should come,...)

b) Were I you, I wouldn't trust him. (If I were you, ...)

c) Had he known, he would have called. (If he had known, ...)

2. Чтение и перевод учебных текстов (по 2 текста на тему)

№1

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

appear - v появляться; казаться; *ant* **disappear** - исчезать

bed - *n* пласт, слой, подстилающие породы; *syn* **layer, seam; bedded** - *a* пластовый

call for - v требовать; *syn* **demand, require**

carry out - v проводить *(исследование, эксперимент);* выполнять *(план);* завершать; *syn* **conduct, make**

colliery - каменноугольная шахта

concentration (dressing) plant - обогатительная фабрика, обогатительная установка

department - *n* отделение, факультет, кафедра; *syn* **faculty**

direct - v руководить; направлять; управлять; *a* прямой, точный; **directly** - *adv* прямо, непосредственно

education - *n* образование; просвещение; **get an education** получать образование

establish - v основывать, создавать, учреждать; *syn* **found, set up**

ferrous metals - чёрные металлы **(non-ferrous metals** цветные металлы)

iron - *n* железо; **pig iron** чугун; **cast iron** чугун, чугунная отливка

open-cast mines - открытые разработки

ore - *n* руда; **iron ore** - железная руда; **ore mining** – разработка рудных месторождений

process - v обрабатывать; *syn* **work, treat; processing** - n обработка; разделение минералов

rapid - *a* быстрый

research - *n* научное исследование

technique - *n* техника, способ, метод, технический прием; **mining technique** - горная техника, методы ведения горных работ

train - v обучать, готовить *(к чему-л.);* **training** - обучение; подготовка

to be in need of - нуждаться в

to take part in - участвовать в

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 1: The First Mining School in Russia

The Moscow Mining Academy was established in 1918. The main task of the Academy was to train mining engineers and technicians, to popularize technological achievements among miners, to work on important problems of mining and metallurgical engineering arid to direct scientific research.

There were three departments in the Academy: mining, geological prospecting and metallurgy. The Moscow Mining Academy introduced a new course in coal mining mechanization which provided the basis for the development of mining engineering. The two scientists A.M. Terpigorev and M.M. Protodyakonov wrote the first textbook on machinery for mining bedded deposits.

Much credit for the establishment of the Moscow Mining Academy and the development of co-operation among outstanding scientists and educators is due to Academician I.M. Gubkin, a prominent geologist and oil expert.

In 1925 the Moscow Mining Academy was one of the best-known educational institutions in Russia. It had well-equipped laboratories, demonstration rooms and a library which had many volumes of Russian and foreign scientific books and journals.

The Academy established close contacts with the coal and ore mining industries. The scientists carried out scientific research and worked on important mining problems.

The rapid growth of the mining industry called for the training of more highly-qualified specialists and the establishment of new educational institutions.

New collieries and open-cast mines, concentration plants, metallurgical works and metal-working factories for processing non-ferrous and ferrous metals appeared in the country. The people took an active part in the construction of new industrial enterprises.

The Academy alone could not cope with the problem of training specialists. In 1930 the Moscow Mining Academy was transformed into six independent institutes. Among the new colleges which grew out of the Academy's departments were the Moscow Mining Institute and the Moscow Institute of Geological Prospecting. Later, the scientific research Institute of Mining appeared near Moscow.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. There were four departments in the Academy.
2. The Academy introduced a new course in coal mining mechanization.
3. In 1925 the Academy had only several well-equipped laboratories, demonstration rooms and a library which had many volumes of books.
4. The Academy established close contacts with the coal industry.
5. In 1930 the Academy was transformed into six independent institutes.
6. The Moscow Mining Institute and the Moscow Institute of Geological Prospecting were among the new colleges which grew out of the Academy's departments.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What was the main task of the Academy?
2. What new course did the Academy introduce?
3. Were there three or four departments at the Academy?
4. What industries did the Academy establish contacts with?
5. Who wrote the first textbook on machinery' for mining bedded deposits?
6. Why was the Academy transformed into six independent institutes?
7. Why was the Academy transformed?

3. Переведите следующие сочетания слов.

а) обогатительная фабрика
б) подготовка горных инженеров
в) разведка нефти
г) обработка цветных металлов

д) техническое образование
е) новый (учебный) курс по
ж) принимать активное участие
з) проводить исследования
и) направлять научную деятельность
к) горное оборудование
л) пластовые месторождения

№2

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

change - v изменяться, менять(ся); *syn.* **transform, alter;** *n* изменение, перемена; превращение

determine - v определить, устанавливать

engineering - *n* техника; технология; машиностроение**;** *syn.* **technics, technology, technique; machinery**

composition - *n* структура, состав

connect - v соединяться; *syn* **combine, link**

enterprise - *n* предприятие; предприимчивость

deal (dealt) v **(with) -** иметь дело с; рассматривать

environment - *n* окружающая обстановка**,** среда

demand - *n* спрос

field - *n* область, сфера деятельности; поле, участок, месторождение; бассейн; *syn* **basin, branch**

design - *n* проект; план, чертеж; конструкция; v проектировать, планировать; конструировать

graduate - v окончить (высшее учебное заведение), *амер.* окончить любое учебное заведение; *n* лицо, окончившее высшее учебное заведение; **undergraduate (student) -** студент последнего курса; **postgraduate (student) -** аспирант; **graduation paper -** дипломная работа

hardware - *n* аппаратура, (аппаратное) оборудование, аппаратные средства; техническое обеспечение

hydraulic - *a* гидравлический, гидротехнический

introduction - *n* введение, вступление

management - *n* управление, заведование; *syn.* **administration; direction**

offer - *v* предлагать *(помощь, работу);* предоставлять; *n* предложение

property - *n* свойство

protection - *n* защита, охрана

range - *n* область, сфера; предел; диапазон; радиус действия; ряд; серия

recreation - *n* отдых, восстановление сил; развлечение

reveal - v показывать, обнаруживать

rock - *n* горная порода

shape - *n* форма

software - *n* программное обеспечение; программные средства

skill - *n* мастерство; умение; **skilled -** *a* квалифицированный; опытный; умелый

survey - *n* съемка, маркшейдерская съемка; v производить маркшейдерскую или топографическую съемку, производить изыскания; *n* **surveying** съемка, маркшейдерские работы

value - *n* ценность, стоимость; величина; v ценить, оценивать; **valuable** *a* ценный

workshop - *n* мастерская, цех; семинар

to be of importance - иметь значение

to give an opportunity of - дать возможность

to meet the requirements - удовлетворять требованиям (потребности)

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 2: Mining and Geological Higher Education in Russia

In Russia young people get mining education at special institutes which train geologists and mining engineers for coal and ore mining. The total number of students of an institute includes full-time students, part-time students and postgraduate students.

Russian higher educational establishments offer different specializations for the students. Thus, at the geological institutes, the students specialize in geology, the science which deals with different problems connected with the Earth, its history, the study of rocks, their physical and chemical properties. One of the main tasks of geology is to prospect, discover and study the deposits of useful minerals.

Geology is both a theoretical and an applied science. Mining geology is of great importance to the mining engineer. As a rule, mining geology includes economic geology.

The outstanding Russian geologist V.A. Obruchev says that geology is the science of the Earth which reveals to us how the Earth took shape, its composition and its changes. Geology helps prospect for ores, coal, oil, salt and other useful minerals.

Higher mining schools (universities, academies, institutes and colleges) develop a wide range of courses and programmes that meet the requirements of the society .They offer courses in mining technology, machinery and transport, hydraulic engineering, electrical engineering, industrial electronics, automation, surveying, geodesy, information technology, etc.

The main trend in the development of higher mining education is the introduction of courses in environmental protection, management (environmental human resources), economics and management of mining enterprises, marketing studies, computer-aided design (CAD) and others.

Computer science is also of great importance. The course aims at providing students with understanding how software and hardware technology helps solving problems.

Laboratory work is an important part in training specialists. Experiments in laboratories and workshops will help students to develop their practical skills. They have a short period of field work to gain working experience.

The students go through practical training at mines, plants and other industrial enterprises.. They become familiar with all stages of production and every job from worker to engineer. Here they get practical knowledge and experience necessary for their diploma (graduation) papers.

A lot of students belong to students' scientific groups. They take part in the research projects which their departments usually conduct. Postgraduates carry out research in different fields of science and engineering.

Sport centres give the students opportunities to play different sports such as tennis, football, basketball, volleyball, swimming, ' skiing, water polo, boxing, wrestling and others.

Students graduate from mining and geological higher schools as mining engineers, mining mechanical engineers, ecologists, mining electrical engineers, geologists, economists and managers for mining industry.

1. Переведите следующие сочетания слов.

а) широкий круг проблем
б) денные месторождения полезных ископаемых
в) горный инженер-механик
г) вести научно-исследовательскую работу
д) принимать форму
е) техническое и программное обеспечение
ж) студенты (последнего курса)
з) дипломная работа
и) физические и химические свойства
к) месторождение полезных ископаемых

1. оканчивать институт
2. поступать в университет
3. получать образование

4. готовить геологов и горних инженеров
5. высшие горные учебные заведения
6. приобретать опыт
7. студенческие научные общества
8. заниматься различными видами спорта

№3

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

accurate - *a* точный, правильный; **accuracy** - *n* точность

archive - *n* архив

attend - v посещать *(лекции, практические занятия, собрания)*

comprehensive - *a* всесторонний, исчерпывающий

concern - v касаться, относиться; иметь отношение к чему-л.; *n* дело, отношение; важность; **concerning** *prep* относительно, касательно

consider - v рассматривать; считать; **considerable** - значительный, важный; **consideration** - *n* рассмотрение; обсуждение

draw (drew, **drawn**) - v *зд,* чертить, рисовать; **draw the conclusion** делать вывод; *syn* **come to the conclusion**

employ - v применять, использовать; предоставлять *(работу); syn* **use, utilize, apply; employment** - *n* служба; занятие; применение, использование

familiarize - v знакомить; осваивать

fundamental - *n pl* основы *(наук)*

levelling - *n* нивелирование, сглаживание *(различий);* выравнивание

number - *n* число, количество, большое количество; *(порядковый)* номер, ряд

observe - v наблюдать, следить *(за чём-л.),* соблюдать *(правило, обычаи)*

obtain - v получать; достигать; добывать; *syn* **get, receive**

present - v преподносить, дарить; подавать, представлять; **presentation** - *n* изложение; предъявление

proximity - *n* близость, соседство; **in proximity to** поблизости, вблизи от *(чего-л.)*

require - v требовать; *syn* **call for; demand; meet the requirements** удовлетворять требованиям

traversing - *n* горизонтальная съемка

to keep in close touch with - поддерживать связь с

to touch upon (on) затрагивать, касаться вкратце *(вопроса)*

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 3: Mining Education in Great Britain

In Great Britain the students get mining education at special colleges and at mining departments of universities.

For example, the Mining Department at the University of Nottingham ranks as one of the foremost teaching and research mining schools in Great Britain. The students come to the University from all parts of the country and from abroad. The close proximity of Nottingham to mines extracting coal and different metals makes it possible for the University to keep in close touch with new achievements in mining.

The aim of training at the University is to give the student an understanding of applied science based on lectures, tutorial system, laboratory work and design classes. The laboratory work trains the student in accurate recording of observations, drawing of logical conclusions and presentation of scientific reports. Besides, it gives the student an understanding of experimental methods and familiarizes him (or her) with the characteristics of engineering materials, equipment and machines.

At Nottingham there are two types of laboratories, general and Specialized. General laboratories deal with the fundamentals of engineering science and specialized ones1 study the more specialized problems in different branches of engineering.

During the final two years of his course the student gets a comprehensive training in surveying. Practical work both in the field and in drawing classes forms an important part of this course. Besides, the students have practical work in survey camps during two weeks. The equipment available for carrying out traversing, levelling, tacheometric and astronomical surveying is of the latest design.

The practical and laboratory work throughout the three or four years of study forms a very important part of the course, so the students obtain the required standard in their laboratory course work before they graduate.

British educational system is fee-paying. The annual fee includes registration, tuition, examination, graduation and, in the case of full-time students, membership of the Union of Students.

Students from all over the world (nearly 100 countries) study at the University of Nottingham. For many years the University has had a thriving community of international students.

The University pays much attention to learning foreign languages. For individual study there is a 16-place self-access tape library with a tape archive of 3,000 tapes in 30 languages. There are also 16 video work stations where the students play back video tapes or watch TV broadcasts in a variety of languages.

1. Определите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. In Great Britain the students can get mining education only at special colleges.
2. The training at universities is based on tutorial system.
3. The laboratory work familiarizes the student with modern equipment.
4. There are three types of laboratories at the University of Nottingham.
5. When the students study surveying, they have practical work both in the field and in drawing classes.
6. The students from abroad don't study at Nottingham.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. Where can one get mining education in Great Britain?
2. Is the Mining Department at the University of Nottingham one of the foremost research mining schools in Great Britain?
3. What makes it possible for the University to keep in close touch with the, achievements in mining?
4. What are the students supposed to do in the laboratories?
5. Will the students have practical work in survey camps or in the laboratories?
6. What do the students use surveying equipment for?
7. What can you say about studying foreign languages at the University?

№4

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

advance - *n* прогресс, успех; продвижение вперед; v делать успехи, развиваться, продвигаться вперед; **advanced courses** курсы по расширенной программе

authority - *n* администрация; начальство

differ - v (from) отличаться (от); **difference** *n* различие; разница; **different** *a* различный; *syn* **various**

excavate - v добывать *(уголь);* вырабатывать полезное ископаемое открытым способом; вынимать *(грунт);* **excavation** - *n* открытая разработка карьером; разрез, карьер; **surface excavation** открытая разработка; *syn* **open-cast (opencast)**

experience - *n* жизненный опыт; опыт работы; стаж

found - v основывать**; *syn* establish, set up; foundation** - *n* основание; учреждение; основа; **lay the foundation** положить начало чему-л , заложить основу чего-л.

manage - v управлять, заведовать, справляться, уметь обращаться; **management** - *n* управление, заведование; правление, дирекция; **management studies** - наука об управлении

mean (meant) - *v* значить, иметь значение, подразумевать; намереваться, иметь в виду; **means** - *n, pl* средства, **meaning** - *n* значение, **by means of** посредством (чего-л)

metalliferous – *a* содержащий металл, рудоносный

preliminary - *a* предварительный**; preliminary course** подготовительные курсы

realize - v представлять, себе; понимать *(во всех деталях); **syn*** **understand**

recognize - *v* признавать; узнавать

work out -v разрабатывать *(план);* решать задачу

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 4: Mining Education in Great Britain (continued)

At present in Great Britain there are a number of universities and colleges which give instruction in mechanical engineering, mining, metallurgy, etc. These institutions provide full-time and part-time education. It should be noted that technical colleges confer diplomas' on college graduates.

A university graduate leaves with the degree of Bachelor of Arts or Bachelor of Science, which is an academic qualification awarded by universities.

For example, the University in Cardiff has become one of the largest in Wales. It is one of the four colleges which together with the Welsh National School of Medicine form the University of Wales. There is the Mining Engineering Department in the University of Wales. The Department deals with the whole range of extractive industries such as coal and metalliferous mining, quarrying and oil technology.

After graduating from the college a student can be recommended for entry to the university by a college authority and he can apply for admission to the university.

At the Mining Department students may take several courses such as geology, mining engineering, mine surveying, quarrying, management studies and others. It has become a tradition that the courses are based on an intensive tutorial system. It means that students are allotted to members of the teaching staff for individual tuition separately in mining, in quarrying and in mine surveying. The system is founded on that of the older universities of Great Britain.

At the Department of Mining Engineering of the Newcastle University mining has now become a technically advanced profession. The Department of Mining Engineering trains industrially experienced engineers through various advanced courses in rock mechanics and surface excavation. For many years the Mining Engineering Department at Newcastle has recognized the need for highly-qualified engineers and realized that the courses in rock mechanics and surface excavation are of great importance for mining engineers.

At the University a student studies for three or four years. The organization of the academic year is based on a three-term system which usually runs from about the beginning of October to the middle of December, from the middle of January to the end of March and from the middle of April to the end of June or the beginning of July.

Students course is designed on a modular basis. Modules are self-contained 'units' of study, which are taught and assessed independently of each other. When a student passes a module, he (she) gains a credit. All modules carry a number of credits. At the end of the term, the number of credits a student gets, determines the award he (she) receives. Each module is continuously assessed by coursework and/or end-of-term examinations.

Admission to the British universities is by examination and selection. The minimum age for admission to the four-year course is normally 18 years. Departments usually interview all the candidates. The aim of the interview is to select better candidates.

Just over half of all university students live in colleges, halls of residence, or other accommodation provided by their university, another third lives in lodgings or privately rented accommodation; and the rest live at home.

1. Определите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. At present there are about a hundred technical institutions in Great Britain.
2. It should be noted that British colleges confer degrees.
3. As a rule a college authority recommends the graduates for entry to the university.
4. At the Mining Engineering Department of the University of Wales the students study only metalliferous mining.
5. At the Mining Engineering Department the courses are based on an intensive tutorial system.
6. The Mining Engineering Department at the Newcastle University has recognized the importance of teaching rock mechanics and surface excavation (open-cast mining).

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. Are there many technical institutions in Great Britain?
2. What is the difference between colleges and universities?
3. Is the Mining Engineering Department the only one in the University of Wales?
4. Does the Mining Engineering Department deal only with metalliferous mining?
5. Can a student enter the university after he has graduated from the college?
6. What courses are of special importance for mining engineers?
7. What do you know about the organization of the academic year at British universities?
8. When do the students take their examinations?

3. Переведите следующие сочетания слов.

а) курсы по расширенной программе
б) рудоносные отложения
в) средства производства
г) горный факультет
д) открытые горные работы
е) опытный инженер
ж) администрация колледжа
з) поощрять студентов
и) отвечать требованиям университета
к) наука об управлении

1. зависеть от условий
2. значить, означать
3. признать необходимость (чего-л.)
4. ежегодная производительность (шахты)
5. начальник шахты
6. добывающая промышленность
7. представлять особую важность
8. механика горных пород
9. единственный карьер
10. основывать факультет (школу, систему и т.д.)

№5

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

abyssal - *a* абиссальный, глубинный; **hypabissal** - *a* гипабиссальный
adjacent - *a* смежный, примыкающий
ash - *n* зола
belt - *n* пояс; лента; ремень
body - *n* тело, вещество; **solid (liquid, gaseous) bodies** твердые (жидкие, газообразные) вещества; породная масса; массив; месторождение; пласты
common - *a* обычный; общий; *syn* **general;** *ant* **uncommon**
cool - v охлаждать(ся); остывать; прохладный; *ant* **heat** нагревать(ся)

dimension - *n* измерение; *pl* размеры; величина; *syn* **measurement, size**
dust - *n* пыль
dyke – *n* дайка
extrusion - *n* вытеснение; выталкивание; *ant* **intrusion** вторжение; *геол.* интрузия *(внедрение в породу изверженной массы)*
fine - *a* тонкий, мелкий; мелкозернистый; высококачественный; тонкий; прекрасный, ясный (о *погоде);* изящный; **fine-graded (fine-grained)** мелкозернистый, тонкозернистый; **fines** - *n pl* мелочь; мелкий уголь
flow - v течь; литься; *n* течение; поток; **flow of lava** поток лавы
fragmentary - *a* обломочный, пластический
glass - *n* стекло; **glassy** - *a* гладкий, зеркальный; стеклянный
gold - *n* золото
inclined - *a* наклонный
mica - *n* слюда
permit - *v* позволять, разрешать; *syn* **allow, let; make possible**
probably - *adv* вероятно; *syn* **perhaps, maybe**
shallow - *a* мелкий; поверхностный; *ant* **deep** глубокий
sill - *n* силь, пластовая интрузия
stock - *n* шток, небольшой батолит
vein - *n* жила, прожилок, пропласток

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 5: Igneous Rocks

Igneous rocks have crystallized from solidified magma.

Igneous rocks can be classified in a number of ways and one of (hem is based on mode of occurrence. They occur either as intrusive (below the surface) bodies or as extrusive masses solidified at the Earth's surface. The terms "intrusive" and "extrusive" refer to the place where rocks solidified.

The grain size of igneous rocks depends on their occurrence. The intrusive rocks generally cool more slowly than the extrusive rocks and crystallize to a larger grain size. The coarser-grained intrusive rocks with grain size of more than 0.5 mm called plutonic or abyssal are referred to as intrusive igneous rocks because they are intruded into older pre-existing rocks. Extrusive or volcanic rocks have even finer grains, less than 0.05 mm and are glassy.

Exposed igneous rocks are most numerous in mountain zones for two reasons. First, the mountain belts have been zones of major deformation. Second, uplifts in mountain belts have permitted plutonic masses to be formed.

The largest bodies of igneous rocks are called batholiths. Batholiths cooled very slowly. This slow cooling permitted large mineral grains to form. It is not surprising that batholiths are composed mainly of granitic rocks with large crystals called plutons. As is known, granites and diorites belong to the group of intrusive or plutonic rocks formed by solidification of igneous mass under the Earth's crust. Granites sometimes form smaller masses called stocks, when the occurrence has an irregular shape but smaller dimensions than the batholiths.

Laccoliths and sills, which are very similar, are intruded between sedimentary rocks. Sills are thin and they may be horizontal, inclined or vertical. Laccoliths are thicker bodies and in some cases they form mountains.

Dykes are also intrusive bodies. They range in thickness from a few inches to several thousand feet. Dykes are generally much longer than they are wide. Most dykes occupy cracks and have straight parallel walls. These bodies cool much more rapidly and are commonly fine-grained. For example, granite may occur in dykes that cut older rocks.

Pegmatites (quartz, orthoclase and mica) also belong to the group of plutonic or intrusive rocks. They occur in numerous veins which usually cut through other plutonites, most often granite, or adjacent rocks.

Extrusive igneous rocks have been formed from lava flows which come from fissures to the surface and form fields of volcanic rocks such as rhyolite, andesite, basalt, as well as volcanic ashes and dust, tuff, etc. As a rule, these rocks of volcanic origin cool rapidly and are fine-grained. It is interesting to note that basalt is the most abundant of all lavatypes. It is the principal rock type of the ocean floor.

Igneous rocks are rich in minerals that are important economically or have great scientific value. Igneous rocks and their veins are rich in iron, gold, zinc, nickel and other ferrous metals.

1). Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. Igneous rocks have been formed by sedimentation.
2. Intrusive rocks have been formed by the cooling of rocks of the Earth's crust.
3. Extrusive rocks have been formed the same way.
4. The grain size of igneous rocks depends on mode of occurrence.
5. Exposed igneous rocks are numerous in mountain zones.
6. Granites and diorites belong to the group of extrusive rocks.
7. As a rule, granite may occur in dykes.
8. Pegmatites do not belong to the group of plutonic or intrusive rocks.

2). Ответьте на вопросы:

1. Have igneous rocks crystallized from magma or have they been formed by sedimentation?
2. Which types of igneous rocks do you know?
3. What does the grain size of igneous rocks depend on?
4. Can you give an example of intrusive or plutonic rocks?
5. Are diorites intrusive or extrusive formations?
6. What do you know about batholiths?
7. Do pegmatites belong to the group of plutonic or volcanic rocks?
8. How do pegmatites occur?
9. What minerals are igneous rocks rich in?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов в сочетаний слов:

1.	adjacent layers	а) способ залегания
2.	abyssal rocks	б) крупнозернистый
3.	dimensions of crystals	в) зоны крупных нарушений
4.	valuable minerals	г) абиссальные (глубинные) породы
5.	shape and size of grains	д) смежные пласты (слои)
6.	mode of occurrence	е) размеры кристаллов
7.	coarse-grained	ж) взбросы
8.	uplifts	з) форма и размер зерен
9.	zones of major deformation	и) ценные минералы

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих сочетаний слов:

1.	затвердевшие массы	а) irregular shape
2.	обломочные породы	б) at a certain depth
3.	медленно остывать	в) economically important
4.	мелкозернистый	г) solidified masses
5.	многочисленные трещины	д) scientific value
6.	неправильная форма	е) to cool slowly
7.	на определенной глубине	ж) existing types of rocks
8.	экономически важный	з) fine-grained
9.	научная ценность	и) fragmentary rocks

10. существующие типы пород к) numerous cracks or fissures

№6

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

band - *n* слой; полоса; прослоек *(породы); syn* **layer**
cleave - *v* расщепляться; трескаться, отделяться по кливажу; **cleavage** *n* кливаж
constituent - *n* составная часть, компонент
define - *v* определять, давать определение
distribute - v **(among)** распределять (между); раздавать;
disturb - *v* нарушать; смещать
excess - *n* избыток, излишек; *ant* **deficiency**
flaky - *a* слоистый; похожий на хлопья
fluid - *n* жидкость; жидкая или газообразная среда
foliate - *v* расщепляться на тонкие слои; **foliated** - *a* листоватый, тонкослоистый; *syn* **flaky**
marble - *n* мрамор
mention - *v* упоминать, ссылаться; *n* упоминание
plate - *n* пластина; полоса *(металла)*
pressure - *n* давление; **rock pressure (underground pressure)** горное давление, давление горных пород
relate - *v* относиться; иметь отношение; **related** *a* родственный; **relation** - *n* отношение; **relationship** - *n* родство; свойство; **relative** - *a* относительный; соответственный
run (ran, run) - *v* бегать, двигаться; течь; работать (о *машине);* тянуться, простираться; управлять *(машиной);* вести *(дело, предприятие)*
schistose - *a* сланцеватый; слоистый
sheet - *n* полоса
slate - *n* сланец; *syn* **shale**
split (split) - *v* раскалываться, расщепляться, трескаться; *syn* **cleave**
trace - *n* след; **tracing –** *n* прослеживание
at least по крайней мере
to give an opportunity (of) давать возможность *(кому-л., чему-л.)*

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 6: Metamorphic Rocks

The problem discussed concerns metamorphic rocks which compose the third large family of rocks. "Metamorphic" means "changed from". It shows that the original rock has been changed from its primary form to a new one. Being subjected to pressure, heat and chemically active fluids beneath the Earth's surface, various rocks in the Earth's crust undergo changes in texture, in mineral composition and structure and are transformed into metamorphic rocks. The process described is called metamorphism.

As is known, metamorphic rocks have been developed from earlier igneous and sedimentary rocks by the action of heat and pressure.

Gneisses, mica schists, phyllites, marbles, slate, quartz, etc. belong to the same group of rocks. Having the same mineral composition as granite, gneisses consist chiefly of quartz, orthoclase and mica. However unlike granite, they have a schistose structure. It means that their constituents are distributed in bands or layers and run parallel to each other in one direction. If disturbed the rock cleaves easily into separate plates.

The role of water in metamorphism is determined by at least four variable geologically related parameters: rock pressure, temperature, water pressure, and the amount of water present.

During a normal progressive metamorphism rock pressure and temperature are interdependent, and the amount of water and the pressure of water are related to the sediments and to the degree of metamorphism in such a way that, generally speaking, the low-grade metamorphic rocks are

characterized by the excess of water. The medium-grade rocks defined by some deficiency of water and the high-grade metamorphic rocks are characterized by the absence of water.

Many of the metamorphic rocks mentioned above consist of flaky materials such as mica and chlorite. These minerals cause the rock to split into thin sheets, and rocks become foliated.

Slate, phyllite, schist and gneiss belong to the group of foliated metamorphic rocks. Marble and quartzite are non-foliated metamorphic rocks.

The structure of metamorphic rocks is of importance because it shows the nature of pre-existing rocks and the mechanism of metamorphic deformation. Every trace of original structure is of great importance to geologists. It gives an opportunity of analysing the causes of its metamorphism.

Being often called crystalline schists, metamorphic rocks such as gneisses and mica have a schistose structure. Metamorphic rocks represent the oldest portion of the Earth's crust. They are mostly found in the regions of mountain belts where great dislocations on the Earth once took place.

1). Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. Generally speaking, metamorphic rocks have been developed from ores.
2. Marble, slate and phyllite belong to the group of metamorphic rocks.
3. As is known, unlike granite metamorphic rocks have a schistose structure.
4. It is quite obvious that the role of water in metamorphism is great.
5. As a rule, low-grade metamorphic rocks are characterized by the absence of water.
6. Flaky materials cause the rock to split into thin sheets.
7. It should be noted that marble and quartzite are foliated metamorphic rocks.
8. The structure of metamorphic rocks shows the nature of older preexisting rocks and the mechanism of metamorphic deformation as well.
9. All metamorphic rocks are non-foliated.

2). Ответьте на вопросы:

1. Do you know how metamorphic rocks have been formed?
2. Which rocks belong to the group of metamorphic?
3. Does gneiss have the same structure as granite?
4. Is the role of water great in metamorphism?
5. What rocks do we call foliated? What can you say about non-foliated metamorphic rocks?
6. How can geologists trace the original structure of metamorphic rocks?
7. Why are metamorphic rocks often called crystalline schists?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1. as a result of the chemical and physical changes
2. constituents of rocks
3. to be subjected to constant development
4. to undergo changes
5. excess of water
6. low-grade ores
7. coal band
8. to cleave into separate layers
9. traces of original structure
10. generally speaking

а) полоса (или прослоек) угля
б) составляющие пород
в) расщепляться на отдельные слои
г) вообще говоря

д) в результате химических и физических изменений
е) избыток воды
ж) изменяться
з) находиться в постоянном развитии
и) низкосортные руды
к) следы первоначальной структуры

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1. иметь значение
2. упомянутые выше
3. сланцеватая структура
4. в отличие от гранита
5. недостаток воды
6. существовавшие ранее породы
7. слоистые породы
8. мрамор и сланец
9. гнейс
10. давать возможность
11. определять структуру

а) unlike granite
б) to be of importance
в) pre-existing rocks
г) mentioned above
д) schistose structure
е) to give an opportunity (of doing smth)
ж) to define (determine) rock texture
з) deficiency of water
и) flaky rocks
к) marble and slate
л) gneiss

№7

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

aerial - *a* воздушный; надземный

certain - *a* определенный; некоторый; **certainly** *adv* конечно

cost - (cost) v стоить; *n* цена; стоимость

crop - v (out) обнажать(ся), выходить на поверхность *(о пласте, породе); syn* **expose;** засевать, собирать урожай

dredging - *n* выемка грунта; драгирование

drill - v бурить, сверлить; *n* бурение, сверление; бурильный молоток; **drilling** - *n* бурение, сверление; **core-drilling** колонковое (керновое) бурение

drive (drore, **driven**) - v проходить *(горизонтальную выработку);* приводить в движение; управлять *(машиной); n* горизонтальная выработка; привод; передача

evidence – *n* основание; признак(и); свидетельства

expect - v ожидать; рассчитывать; думать; предлагать

explore - v разведывать месторождение полезного ископаемого с попутной добычей; **exploratory** - *a* разведочный; **exploration** - *n* детальная разведка; разведочные горные работы по месторождению

galena - *n* галенит, свинцовый блеск

indicate - v указывать, показывать; служить признаком; означать

lead - *n* свинец

look for - v искать

open up - v вскрывать *(месторождение);* нарезать *(новую лаву, забой);* **opening** - *n* горная выработка; подготовительная выработка; вскрытие месторождения

panning - *n* промывка *(золотоносного песка в лотке)*

processing - *n* обработка; - **industry** обрабатывающая промышленность

prove - v разведывать *(характер месторождения или залегания);* доказывать; испытывать, пробовать; **proved** - *a* разведанный, достоверный; **proving** - *n* опробование, предварительная разведка

search - v исследовать; (for) искать *(месторождение); n* поиск; *syn* **prospecting**

sign - *n* знак, символ; признак, примета

store - v хранить, накапливать *(о запасах)*

work - v работать; вынимать, извлекать *(уголь, руду);* вырабатывать; **workable** - *a* подходящий для работы, пригодный для разработки, рабочий *(о пласте);* рентабельный; **working** - *n* разработка, горная выработка

country rock коренная (основная) порода

distinctive properties отличительные свойства

malleable metal ковкий металл

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 7: Prospecting

Mining activities include prospecting and exploration for a mineral deposit through finding, proving, developing, extracting and processing the ore. That is why it is possible to divide the mining activity into three major phases: 1) before mining which involves prospecting and exploration required to locate, characterize and prove a potential ore body; 2) mining which refers to actual coal or ore extraction. Extraction processes include underground or surface mining and dredging; 3) after mining which involves processing and preparing the raw ore for the end product.

As has already been said, before a mineral deposit can be worked, that is, before it can be extracted from the Earth for use by man, it must first be found. The search for economically useful mineral deposits is called prospecting. To establish the quality and quantity of a mineral deposit, the type of country rock, etc. means to prove it and this process is called proving. Prospecting and proving are only two different stages of mining geological exploration, the latter includes drilling and driving of openings.

Last century prospectors looked for visible evidence of mineralization on the surface of the Earth. To recognize valuable minerals it was necessary to know their various distinctive physical properties. For example, gold occurs in nature as a heavy malleable yellow metal. -Galena, the most important mineral containing lead, is dark grey, heavy and lustrous. The first ores of iron to be mined were deposits of magnetite, a black heavy mineral capable of attracting a piece of iron.

As the deposits of mineral that cropped out at the surface were mined, the search for additional supplies of minerals took place. The science of geology was used to explain the occurrence of ore deposits.

The aim of geological prospecting is to provide information on a preliminary estimation of the deposit and the costs of the geological investigations to be made. It also indicates whether it is available to continue the exploration or not.

Prospecting work includes three stages: 1) finding signs of the mineral; 2) finding the deposit; 3) exploring the deposit.

General indications of the possibility of exposing this or that mineral in a locality can be obtained by studying its general topographical relief, the type of ground and its general natural conditions. Thus, in mountainous regions where fissures were formed during the process of mountain formation, ore minerals could be expected in the fissure fillings. In hilly regions, sedimentary deposits would be expected.

Certain deposits are found only in a particular type of ground. Coal seams, for example, are found in sedimentary formations mainly consisting of sandstones and shales. Veins, on the other hand,

are found in crystalline (igneous) rocks, and the type of country rock usually determines the type of minerals.

At present, prospecting methods to be used are as follows:

1. Surface geological and mineralogical prospecting such as panning.
2. Geophysical, geochemical, geobotanical prospecting.
3. Aerial photography with geological interpretation of the data to be obtained is highly effective from aircraft or helicopter. Besides, successful development of space research has made it possible to explore the Earth's resources from space by satellites.

In modern prospecting the methods mentioned above are used together with the study of geological maps.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. The search for economically useful mineral deposits is called proving.
2. Last century prospectors looked for visible evidence of mineral deposits.
3. The first ores of iron to be mined were deposits of galena.
4. The science of geology can explain the mode of occurrence of ore deposits.
5. As a rule prospecting includes four stages.
6. The study of general topographical relief and the type of ground makes it possible to expose this or that deposit.
7. Geologists know that certain deposits are only found in a particular type of ground.
8. As is known, veins are found in metamorphic rocks.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What is prospecting?
2. What is proving?
3. How did prospectors find mineral deposits in the 19th century?
4. Does gold occur in nature as a heavy malleable yellow metal or as a heavy dark-grey one?
5. What metal is capable of attracting a piece of iron?
6. What does prospecting work provide?
7. What are the three main stages of prospecting?
8. Is it enough to know only the topographical relief of a locality for exposing this or that mineral?
9. What methods of prospecting do you know?
10. What are the most effective aerial methods of prospecting now?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1. country rock	а) залегание рудных месторождений
2. panning	б) блестящий металл
3. the search for commercially useful deposits	в) коренная (основная) порода
4. geological exploration	г) дополнительные запасы минералов
5. to look for evidence of mineralization	д) промывка (золотоносного песка в лотке)
6. distinctive properties	е) геологическая разведка (с попутной добычей)
7. lustrous metal	ж) искать доказательства наличия месторождения
8. capable of attracting a piece of iron	з) отличительные свойства
9. additional supplies of minerals	и) поиски экономически полезных месторождений
10. the occurrence of ore deposits	к) способный притягивать кусок металла

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1.	стоимость геологических исследований	а) the data obtained
2.	выходить на поверхность (обнажаться)	б) galena, sandstones and shales
3.	произвести предварительную оценку (месторождения)	в) the cost of geological investigations
4.	визуальные наблюдения с воздуха	г) to crop out
5.	полученные данные	д) certain ore deposits
6.	галенит, песчаники и сланцы	е) to make a preliminary estimation (of a deposit)
7.	общие показания	ж) visual aerial observations
8.	находить признаки месторождения	з) to find the signs of a deposit
9.	определенные рудные месторождения	и) general indications

№8

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

adit - *n* горизонтальная подземная выработка, штольня

angle - *n* угол

approximate - *a* приблизительный

bit - *n* режущий инструмент; буровая коронка, коронка для алмазного бурения; головка бура, сверло; **carbide bit** армированная коронка, армированный бур; **diamond bit** - алмазная буровая коронка

borehole - *n* скважина, буровая скважина

crosscut - *n* квершлаг

dip - *n* падение *(залежи);* уклон, откос; v падать

enable - v давать возможность или право *(что-л. сделать)*

exploit - v разрабатывать *(месторождение);* эксплуатировать; **exploitation** - *n* разработка; эксплуатация

measure - *n* мера; мерка; критерий; степень; *pl* свита, пласты; v измерять

overburden - *n* покрывающие породы, перекрывающие породы; верхние отложения, наносы; вскрыша

pit - *n* шахта; карьер, разрез; шурф

reliable - *a* надежный; достоверный

rig - *n* буровой станок, буровая вышка; буровая каретка; буровое оборудование

sample - *n* образец; проба; v отбирать образцы; опробовать, испытывать

section - *n* участок, секция, отделение, отрезок, разрез, профиль, поперечное сечение; **geological** ~ геологический разрез *(пород)*

sequence - *n* последовательность; порядок следования; ряд

sink (sank, sunk) - v проходить *(шахтный ствол, вертикальную выработку);* углублять; погружать; опускать; **sinking** - *n* проходка *(вертикальных или наклонных выработок);* **shaft sinking** - проходка ствола

slope - *n* наклон; склон; бремсберг; уклон; v клониться, иметь наклон; **sloping** - *a* наклонный; **gently sloping** - с небольшим наклоном

steep - *a* крутой, крутопадающий, наклонный

strike - *n зд.* простирание; v простираться; **across the strike** - вкрест простирания; **along (on) the strike** по простиранию

trench - *n* траншея, канава; котлован; v копать, рыть, шурфовать

to make use (of) использовать, применять

to take into consideration принимать во внимание; *syn* **take into account**

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 8: Exploration of Mineral Deposits

Exploration is known to include a whole complex of investigations carried out for determining the industrial importance of a deposit. The main task is to determine the quality and quantity of mineral and the natural and economic conditions in which it occurs. The exploration of the deposit is divided into three stages, namely preliminary exploration, detailed exploration and exploitation exploration.

The aim of preliminary exploration is to establish the general size of a deposit and to obtain an approximate idea of its shape, dimensions and quality. At this stage the geological map of the deposit is corrected and a detailed survey of its surface is completed.

The information on the preliminary exploration is expected to give an all-round description of the deposit which will enable the cost of its detailed exploration to be estimated.

The following points should be taken into consideration: 1) the shape and area of the deposit; 2) its depth and angles of dip and strike; 3) its thickness; 4) the properties of the surrounding rock and overburden; 5) the degree of uniformity of distribution of the mineral within the deposit and the country rock, etc.

Preliminary explorations can make use of exploratory openings such as trenches, prospecting pits, adits, crosscuts and boreholes. They are planned according to a definite system, and some are driven to a great depth.

All the exploratory workings are plotted on the plan. These data allow the geologist to establish the vertical section of the deposit.

The quality of the mineral deposit is determined on the basis of analyses and tests of samples taken from exploratory workings.

The method of exploration to be chosen in any particular case depends on the thickness of overburden, the angle of dip, the surface relief, the ground water conditions and the shape of the mineral deposit.

The task of the detailed exploration is to obtain reliable information on the mineral reserves, their grades and distribution in the different sectors of the deposit. Detailed exploration data provide a much more exact estimate of the mineral reserves.

Mine or exploitation exploration is known to begin as soon as mining operations start. It provides data for detailed estimates of the ore reserves of individual sections. It facilitates the planning of current production and calculating the balance of reserves and ore mined.

The searching and discovering of new mineralized areas are based on geological survey and regional geophysical prospecting. The results of these investigations provide data on iron-bearing formations and new deposits for commercial extraction.

In detailed exploration both underground workings and borehole survey are used. Core drilling with diamond and carbide bits is widely used. Non-core drilling is also used in loose rocks in combination with borehole geophysical survey.

One of the main methods to explore coal deposits is also core-drilling. Modern drilling equipment makes it possible to accurately measure bed thickness and determine structure of beds, faults and folds. Recording control instruments are attached to drilling rigs which allow the geologists to get reliable samples good for nearly all parameters of coal quality to be determined.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. The purpose of preliminary exploration is to determine the mineral reserves and their distribution in the different sectors of the deposit.
2. The properties of the surrounding rock and overburden should be taken into consideration during the preliminary exploration.
3. The purpose of the detailed exploration is to find out the quantity (reserves) of the deposit.
4. Exploitation exploration facilitates the planning of current production.
5. Both core drilling and non-core drilling are widely used.

6. Recording control instruments allow geologists to get reliable ore samples.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What stages does exploration include?
2. What is the main purpose of preliminary exploration?
3. What should be taken into consideration by geologists during preliminary exploration?
4. What exploratory openings do you know?
5. Do you know how the quality of the mineral deposit is determined?
6. What is the aim of a detailed exploration?
7. Is core drilling used in prospecting for loose rocks?
8. What is drilling equipment used for?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих сочетаний слов:

1. bedded deposits
2. core drilling
3. the angle of dip of the seam
4. the thickness of overburden
5. exploratory workings
6. composition of minerals
7. pits and crosscuts
8. to exploit new oil deposits
9. sampling
10. geological section

а) мощность наносов
б) разрабатывать новые месторождения нефти
в) шурфы и квершлаги
г) пластовые месторождения
д) опробование (отбор) образцов
е) угол падения пласта
ж) колонковое бурение
з) геологический разрез (пород)
и) состав минералов
к) разведочные выработки

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих сочетаний слов:

1. буровые скважины
2. по простиранию пласта
3. равномерность распределения минерала в залежи
4. водоносность пород
5. карбидные и алмазные коронки
6. детальная разведка
7. использовать новые поисковые методы
8. проникать в залежь
9. коренная порода
10. свойства окружающих пород

а) ground water conditions
б) detailed exploration
в) boreholes
г) along the strike of the bed (seam)
д) carbide and diamond bits
е) the uniformity of mineral distribution in the deposit
ж) the properties of surrounding rocks
з) to make use of new prospecting methods
и) country rock
к) to penetrate into the deposit

3. Подготовка к практическим занятиям (запоминание иноязычных лексических единиц и грамматических конструкций)

Грамматические конструкции представлены на стр. 6 – 40.

Запомните слова и выражения, необходимые для освоения тем курса:

Семья. Family

родственник relative, relation
родители parents
мать (мама) mother (mom, mum, mama, mamma, mummy, ma)
отец (папа) father (dad, daddy, papa, pa)
жена wife
муж husband
супруг(а) spouse
ребенок, дети child, children
дочь daughter
сын son
сестра sister
брат brother
единственный ребенок only child
близнец twin
близнецы, двойняшки twins
брат-близнец twin brother
сестра-близнец twin sister
однояйцевые близнецы identical twins
тройняшки triplets
бабушка и дедушка grandparents
бабушка grandmother (grandma, granny, grandmamma)
дедушка grandfather (grandpa, granddad, grandpapa, grandad)
внуки grandchildren
внучка granddaughter
внук grandson
прабабушка great-grandmother
прадедушка great-grandfather
прабабушка и прадедушка great-grandparents
правнуки great-grandchildren
тётя aunt
дядя uncle
крестный (отец) godfather
крестная (мать) godmother
отчим, приемный отец stepfather
мачеха, приемная мать stepmother
сводный брат stepbrother
сводная сестра stepsister
брат по одному из родителей half-brother
сестра по одному из родителей half-sister
приемный, усыновленный сын adopted son
приемная, удочеренная дочь adopted daughter
приемный ребенок adopted child
патронатная семья, приемная семья foster family
приемный отец foster father
приемная мать foster mother
приемные родители foster parents

приемный сын foster son
приемная дочь foster daughter
приемный ребенок foster child
неполная семья (с одним родителем) single-parent family
родня the kin, the folks
племянница niece
племянник nephew
двоюродный брат cousin (male)
двоюродная сестра cousin (female)
двоюродный брат (сестра), кузен (кузина) first cousin
троюродный брат (сестра) second cousin
четвероюродный брат (сестра) third cousin
родня со стороны мужа или жены in-laws
свекровь mother-in-law (husband's mother)
свёкор father-in-law (husband's father)
тёща mother-in-law (wife's mother)
тесть father-in-law (wife's father)
невестка, сноха daughter-in-law
зять son-in-law
шурин, свояк, зять, деверь brother-in-law
свояченица, золовка, невестка sister-in-law
семейное положение marital status
холостой, неженатый, незамужняя single
женатый, замужняя married
брак marriage
помолвка engagement
помолвленный, обрученный engaged
развод divorce
разведенный divorced
бывший муж ex-husband
бывшая жена ex-wife
расставшиеся, не разведенные, но не проживающие одной семьей separated
вдова widow
вдовец widower
подружка, невеста girlfriend
друг, парень, ухажер boyfriend
любовник, любовница lover
ухажер, жених, подружка, невеста, обрученный fiance
свадьба wedding
невеста на свадьбе bride
жених на свадьбе (bride)groom
медовый месяц honeymoon

Запомните слова и выражения, необходимые для освоения тем курса:

The Ural State Mining University

Mining University – Горный университет; **higher educational institution** - высшее учебное заведение; **to provide** - зд. Предоставлять; **full-time education** - очное образование; **extramural education** - заочное	**scientific research centre** - центр научных исследований; **master of science** - кандидат наук; **capable** – способный; **to take part in** - принимать участие; **graduate** – выпускник; **to dedicate** – посвящать;

образование; **to award** – награждать; **post-graduate courses** – аспирантура;	**to carry out scientific work** - выполнять научную работу;

Faculty of Mining Technology - горно – технологический; **Faculty of Engineering and Economics** - инженерно-экономический; **Institute of World Economics** – Институт мировой экономики; **Faculty of Mining Mechanics** - горно-механический; **Faculty of Civil Protection** – гражданской защиты; **Faculty of City Economy** – городского хозяйства;	**Faculty of Geology & Geophysics** – геологии и геофизики; **Faculty of extramural education** – заочный; **department** – кафедра; **dean** – декан; **to train specialists in** - готовить специалистов; **to consist of** - состоять из; **preparatory** – подготовительный; **additional** – дополнительный; **to offer** – предлагать;

to house - размещать /ся/; **building** – здание; **Rector's office** – ректорат; **Dean's office** – деканат; **department** – кафедра; **library** – библиотека; **reading hall** - читальный зал; **assembly hall** - актовый зал; **layout** - расположение, план; **administrative offices** - административные отделы;	**computation centre** - вычислительный центр; **canteen** – столовая; **to have meals** – питаться; **hostel** – общежитие; **to go in for sports** - заниматься спортом; **wrestling** – борьба; **weight lifting** - тяжелая атлетика; **skiing** - катание на лыжах; **skating** - катание на коньках; **chess** – шахматы;

academic work - учебный процесс; **academic year** - учебный год; **to consist of** - состоять из; **bachelor's degree** - степень бакалавра; **course of studies** - курс обучения; **to last** - длиться; **term** - семестр; **to attend lectures and classes** - посещать лекции и занятия; **period** - пара, 2 – х часовое занятие; **break** - перерыв; **subject** - предмет; **descriptive geometry** - начертательная геометрия;	**general geology** - общая геология; **foreign language** - иностранный язык; **to operate a computer** - работать на компьютере; **to take a test (an exam)** - сдавать зачет, экзамен; **to pass a test (an exam)** - сдать зачет, экзамен; **to fail a test (an exam)** - не сдать зачет, экзамен; **to fail in chemistry** - не сдать химию; **holidays, vacations** - каникулы; **to present graduation paper** - представлять дипломные работы; **for approval** - к защите;

The Faculty of Mining Technology trains specialists in: mine surveying - маркшейдерская съемка; underground mining of mineral deposits - подземная разработка месторождений полезных ископаемых; mine and underground construction - шахтное и подземное строительство; surface mining (open-cut mining) - открытые горные работы; physical processes of mining, oil and gas production - физические процессы горного и нефтегазового производства; placer mining - разработка россыпных месторождений; town cadastre - городской кадастр.

The Institute of World Economics trains specialists in: land improvement, recultivation and soil protection - мелиорация, рекультивация и охрана земель; engineer protection of environment in mining - инженерная защита окружающей среды в горном деле; computer systems of information processing and control - автоматизированные системы обработки информации и управления; economics and management at mining enterprises - экономика и управление на предприятиях горной промышленности.

The Faculty of Mining Mechanics trains specialists in: electromechanical equipment of mining enterprises - электромеханическое оборудование горных предприятий; designing & production of mining, oil and gas machinery - конструирование и производство горных и нефтегазопромысловых машин; technological and service systems of exploitation and maintenance of machines and equipment - технологические и сервисные системы эксплуатации и ремонта машин и оборудования; motorcars and self-propelled mining equipment - автомобили и самоходное горное оборудование; electric drive and automation or industrial units and technological complexes - электопривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов; automation of technological processes and industries - автоматизация технологических процессов и производств; mineral dressing - обогащение полезных ископаемых.

The Faculty of Geology & Geophysics trains specialists in: geophysical methods of prospecting and exploring mineral deposits - геофизические мет оды поисков и разведки месторождений полезных ископаемых; according to some specializations: geoinformatics – геоинформатика; applied geophysics - прикладная геофизика; structural geophysics - структурная геофизика; geological surveying and exploration or mineral deposits - геологическая съемка и поиски МПИ; geology and mineral exploration - геология и разведка МПИ; prospecting and exploration or underground waters and engineering - geological prospecting - поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания; applied geochemistry, petrology and mineralogy - прикладная геохимия, петро логия и минералогия; drilling technology - технология и техника разведки МПИ.

Запомните слова и выражения, необходимые для освоения тем курса:

My town

a building – здание
downtown – деловой центр города
town outskirts – окраина города
a road – дорога
an avenue – проспект
a pavement/a sidewalk - тротуар
a pedestrian – пешеход
a pedestrian crossing – пешеходный переход
traffic lights – светофор
a road sign – дорожный знак
a corner – угол
a school - школа
a kindergarten – детский сад
a university - университет
an institute – институт
an embassy - посольство
a hospital - больница
a shop/a store/a shopping centre/a supermarket – магазин, супермаркет
a department store – универмаг
a shopping mall/centre – торговый центр
a food market – продуктовый рынок
a greengrocery – фруктово-овощной магазин
a chemist’s/a pharmacy/a drugstore - аптека

a beauty salon – салон красоты
a hairdressing salon/a hairdresser's - парикмахерская
a dental clinic/a dentist's – стоматологическая клиника
a vet clinic – ветеринарная клиника
a laundry – прачечная
a dry-cleaner's – химчистка
a post-office – почтовое отделение
a bank – банк
a cash machine/a cash dispenser - банкомат
a library – библиотека
a sight/a place of interest - достопримечательность
a museum – музей
a picture gallery – картинная галерея
a park – парк
a fountain – фонтан
a square – площадь
a monument/a statue – памятник/статуя
a river bank – набережная реки
a beach – пляж
a bay - залив
a café – кафе
a restaurant – ресторан
a nightclub – ночной клуб
a zoo - зоопарк
a cinema/a movie theatre - кинотеатр
a theatre – театр
a circus - цирк
a castle - замок
a church – церковь
a cathedral – собор
a mosque - мечеть
a hotel – отель, гостиница
a newsagent's – газетный киоск
a railway station – железнодорожный вокзал
a bus station - автовокзал
a bus stop – автобусная остановка
an underground (metro, subway, tube) station – станция метро
a stadium – стадион
a swimming-pool – плавательный бассейн
a health club/a fitness club/a gym – тренажерный зал, фитнесс клуб
a playground – игровая детская площадка
a plant/a factory – завод/фабрика
a police station – полицейский участок
a gas station/a petrol station – заправочная автостанция, бензоколонка
a car park/a parking lot - автостоянка
an airport - аэропорт
a block of flats – многоквартирный дом
an office block – офисное здание
a skyscraper - небоскреб
a bridge – мост
an arch – арка
a litter bin/a trash can – урна

a public toilet – общественный туалет
a bench - скамья

Запомните слова и выражения, необходимые для освоения тем курса:

My speciality

The Earth's Crust and Useful Minerals

cause - v заставлять; вызывать; влиять; причинять; *n* причина, основание; дело; общее дело; *syn* **reason**

clay - *n* глина; глинозем

consolidate - v твердеть, затвердевать, уплотнять(ся); укреплять; *syn* **solidify**

crust - *n* кора; *геол.* земная кора

decay - v гнить, разлагаться; *n* выветривание *(пород);* распад, разложение

derive - v (from) происходить, вести свое происхождение *(от);* наследовать

destroy - v разрушать; уничтожать; **destructive** *a* разрушительный

dissolve v растворять

expose - v выходить *(на поверхность);* обнажаться; **exposure** - *n* обнажение

external - *a* внешний

extrusive - *a* эффузивный, излившийся *(о горной породе)*

force - v заставлять, принуждать; ускорять движение; *n* сила; усилие

glacier - *n* ледник, глетчер

grain - *n* зерно; **angular grains** - угловатые зерна *(минералов);* **grained** - *a* зернистый

gravel - *n* гравий, крупный песок

internal - *a* внутренний

intrusive - *a* интрузивный, плутонический

iron - *n* железо

layer - *n* пласт

like - *a* похожий, подобный; *syn* **similar;** *ant* **unlike;** *adv* подобно

lime - *n* известь; **limestone** - *n* известняк

loose - *a* несвязанный, свободный; рыхлый

make up - v составлять; *n* состав *(вещества)*

particle - *n* частица; включение

peat - *n* торф; торфяник

represent - v представлять собою; означать; быть представителем; **representative** - представитель; **representative** - *a* характерный, типичный

rock – *n* горная порода; **igneous** - изверженная порода; **sedimentary** - осадочная порода

sand - *n* песок

sandstone - *n* песчаник; **fine-grained (medium-grained, coarse-grained)** - мелкозернистый (среднезернистый, грубозернистый) песчаник

sediment - *n* отложение; осадочная порода; **sedimentary** - *a* осадочный; **sedimentation** - *n* образование осадочных пород

schist - *n (кристаллический)* сланец; **schistose** - *a* сланцеватый, слоистый

shale - *n* сланец, сланцевая глина, глинистый сланец; **clay** - глинистый сланец; **combustible …, oil …** - горючий сланец

siltstone - *n* алеврит

stratification - *n* напластование, залегание

stratify - v напластовываться; отлагаться пластами; **stratified** *a* пластовый; *syn* **layered, bedded**

substance - *n* вещество, материал; сущность

thickness - *n* толщина, мощность

value - *n* ценность; важность; величина; значение; **valuable** - *a* ценный *(о руде)*

vary - v изменять(ся); отличать(ся); *syn* **differ, change (from); variable** - *a* переменный; непостоянный; **various** *a* различный; *syn* **different**

contain - v содержать *(в себе),* вмещать

crack - *n* трещина; щель; v давать трещину; трескаться, раскалываться

contract - v сжиматься; сокращаться

dust - *n* пыль

expand - v расширяться); увеличивать(ся) в объеме; **expansion** *n* расширение; *ant* **contract**

fissure - *n* трещина *(в породе, угле);* расщелина; щель

fracture - *n* трещина; излом; разрыв; v ломать(ся); раздроблять *(породу)*

freeze - *v* замерзать; замораживать; застывать

gradual - *a* постепенный; **gradually** *adv* постепенно

hard - *a* твердый, жесткий; *ant* **soft;** тяжелый (о *работе); adv* сильно, упорно; **hardly** *adv* едва, с трудом

hole - *n* отверстие; скважина; шпур; шурф

influence - *n* влияние; v **(on, upon)** влиять (не *что-л.)*

lateral - *a* боковой

occur - *v* залегать; случаться; происходить; *syn* **take place, happen; occurrence** - *n* залегание; **mode of occurrence** - условия залегания

penetrate - *v* проникать *(внутрь),* проходить через *(что-л.)*

phenomenon - *n* явление; *pi* **phenomena**

pressure - *n* давление; **lateral pressure** боковое *(горизонтальное)* давление; **rock pressure** горное давление, давление породы

rate - *n* степень, темп; скорость, норма; производительность; сорт; *syn* **speed, velocity**

refer - v (to) ссылаться *(на что-л.);* относиться *(к периоду, классу)*

resist - *v* сопротивляться; противостоять; противодействовать; **resistance** - *n* сопротивление; **resistant** - *a* стойкий; прочный; сопротивляющийся

size - *n* размер; величина; класс *(угля)*

solution – *n* раствор; **soluble** - *a* растворимый; **solvent** - растворитель; *a* растворяющий

succession – *n* последовательность, непрерывный ряд; **in succession** последовательно

undergo (underwent, undergone) - *v* испытывать *(что-л.),* подвергаться *(чему-л.)*

uniform – *a* однородный; одинаковый

weathering - *n* выветривание; эрозия *(воздействию, влиянию и т.д.)*

to be subjected to подвергаться

Rocks of Earth's Crust

abyssal - *a* абиссальный, глубинный; **hypabissal** - *a* гипабиссальный

adjacent - *a* смежный, примыкающий

ash - *n* зола

belt - *n* пояс; лента; ремень

body - *n* тело, вещество; **solid (liquid, gaseous) bodies** твердые (жидкие, газообразные) вещества; породная масса; массив; месторождение; пласты

common - *a* обычный; общий; *syn* **general;** *ant* **uncommon**

cool - v охлаждать(ся); остывать; прохладный; *ant* **heat** нагревать(ся)

dimension - *n* измерение; *pl* размеры; величина; *syn* **measurement, size**

dust - *n* пыль

dyke – *n* дайка

extrusion - *n* вытеснение; выталкивание; *ant* **intrusion** вторжение; *геол.* интрузия *(внедрение в породу изверженной массы)*

fine - *a* тонкий, мелкий; мелкозернистый; высококачественный; тонкий; прекрасный, ясный (о *погоде);* изящный; **fine-graded (fine-grained)** мелкозернистый, тонкозернистый; **fines** - *n pl* мелочь; мелкий уголь

flow - v течь; литься; *n* течение; поток; **flow of lava** поток лавы

fragmentary - *a* обломочный, пластический

glass - *n* стекло; **glassy** - *a* гладкий, зеркальный; стеклянный
gold - *n* золото
inclined - *a* наклонный
mica - *n* слюда
permit - *v* позволять, разрешать; *syn* **allow, let; make possible**
probably - *adv* вероятно; *syn* **perhaps, maybe**
shallow - *a* мелкий; поверхностный; *ant* **deep** глубокий
sill - *n* силь, пластовая интрузия
stock - *n* шток, небольшой батолит
vein - *n* жила, прожилок, пропласток
band - *n* слой; полоса; прослоек *(породы); syn* **layer**
cleave - *v* расщепляться; трескаться, отделяться по кливажу; **cleavage** *n* кливаж
constituent - *n* составная часть, компонент
define - *v* определять, давать определение
distribute - v **(among)** распределять (между); раздавать;
disturb - *v* нарушать; смещать
excess - *n* избыток, излишек; *ant* **deficiency**
flaky - *a* слоистый; похожий на хлопья
fluid - *n* жидкость; жидкая или газообразная среда
foliate - *v* расщепляться на тонкие слои; **foliated** - *a* листоватый, тонкослоистый; *syn* **flaky**
marble - *n* мрамор
mention - *v* упоминать, ссылаться; *n* упоминание
plate - *n* пластина; полоса *(металла)*
pressure - *n* давление; **rock pressure (underground pressure)** горное давление, давление горных пород
relate - *v* относиться; иметь отношение; **related** *a* родственный; **relation** - *n* отношение; **relationship** - *n* родство; свойство; **relative** - *a* относительный; соответственный
run (ran, run) - *v* бегать, двигаться; течь; работать (о *машине);* тянуться, простираться; управлять *(машиной);* вести *(дело, предприятие)*
schistose - *a* сланцеватый; слоистый
sheet - *n* полоса
slate - *n* сланец; *syn* **shale**
split (split) - *v* раскалываться, расщепляться, трескаться; *syn* **cleave**
trace - *n* след; **tracing –** *n* прослеживание
at least по крайней мере
to give an opportunity (of) давать возможность *(кому-л., чему-л.)*
in such a way таким образом

Fossil Fuels

accumulate - v накапливать; скопляться
ancient - *a* древний, старинный; *ant* **modern**
associate - v связывать, соединять, ассоциироваться; *syn* **connect, link**
burn (burnt) - v сжигать; гореть; жечь
charcoal - *n* древесный уголь
convenient - *a* удобный, подходящий
crude - *a* сырой, неочищенный
dig (dug) - v добывать; копать; **digger** - n угольный экскаватор; землеройная машина
divide - v делить; (from) отделять; разделять
evidence - *n* доказательство; очевидность; признак(и)
fossil - *a* окаменелый, ископаемый; *n* ископаемое *(органического происхождения);* окаменелость
heat - v нагревать; *n* теплота
liquid - *a* жидкий; n жидкость; *ant* **solid**

manufacture - *v* изготовлять, производить; *syn* **produce**

mudstone - *n* аргиллит

purpose - *n* цель; намерение; *syn* **aim, goal**

shale - *n* глинистый сланец

the former … the latter - первый *(из вышеупомянутых)* последний *(из двух названных)*

bench - *n* слой, пачка *(пласта)*

blend - v смешивать(ся); вклинивать(ся)

combustion - *n* горение, сгорание; **spontaneous combustion** самовоспламенение, самовозгорание

continuity - *n* непрерывность, неразрывность

domestic - *a* внутренний; отечественный

estimate - v оценивать; *n* оценка; смета

fault - *n* разлом, сдвиг *(породы);* сброс; **faulting** *n* образование разрывов или сбросов

fold - *n* изгиб, складка, флексура; **foulding** - *n* складчатость, смешение *(пласта)* без разрыва

inflame - v воспламеняться; загорать(ся); **inflammable** - *a* воспламеняющийся, горючий, огнеопасный; **flame** - *n* пламя

intermediate - *a* промежуточный; вспомогательный

liable - *a* (to) подверженный; подлежащий *(чему-л.)*

luster - *n* блеск *(угля, металла);* **lustrous** - *a* блестящий

matter - *n* вещество; материя

moisture - *n* влажность, сырость; влага

parting - *n* прослоек

plane - *n* плоскость; **bedding plane** плоскость напластования

rank - *n* класс, тип; **coal rank** группа угля, тип угля

regular - *a* правильный; непрерывный; *ant* **irregular** неправильный; неравномерный; **regularity** *n* непрерывность; правильность

similar - *a* похожий, сходный; подобный; *syn* **alike, the same as**

smelt - v плавить *(руду);* выплавлять *(металл)*

store - v запасать, хранить на складе; вмещать

strata - *n pl от* **stratum** пласты породы; свита *(пластов);* формация, напластования породы; *syn* **measures**

thickness - *n* мощность *(пласта, жилы)*

uniform - *a* однородный; равномерный; **uniformity** *n* однородность; единообразие

utilize - v использовать; *syn* **use, apply, employ**

volatile - *a* летучий, быстро испаряющийся

Prospecting and Exploration

aerial - *a* воздушный; надземный

certain - *a* определенный; некоторый; **certainly** *adv* конечно

cost - (cost) v стоить; *n* цена; стоимость

crop - v (out) обнажать(ся), выходить на поверхность *(о пласте, породе); syn* **expose;** засевать, собирать урожай

dredging - *n* выемка грунта; драгирование

drill - v бурить, сверлить; *n* бурение, сверление; бурильный молоток; **drilling** - *n* бурение, сверление; **core-drilling** колонковое (керновое) бурение

drive (drore, **driven**) - v проходить *(горизонтальную выработку);* приводить в движение; управлять *(машиной); n* горизонтальная выработка; привод; передача

evidence – *n* основание; признак(и); свидетельства

expect - v ожидать; рассчитывать; думать; предлагать

explore - v разведывать месторождение полезного ископаемого с попутной добычей; **exploratory** - *a* разведочный; **exploration** - *n* детальная разведка; разведочные горные работы по месторождению

galena - *n* галенит, свинцовый блеск

indicate - v указывать, показывать; служить признаком; означать

lead - *n* свинец

look for - v искать

open up - v вскрывать *(месторождение);* нарезать *(новую лаву, забой);* **opening** - *n* горная выработка; подготовительная выработка; вскрытие месторождения

panning - *n* промывка *(золотоносного песка в лотке)*

processing - *n* обработка; - **industry** обрабатывающая промышленность

prove - v разведывать *(характер месторождения или залегания);* доказывать; испытывать, пробовать; **proved** - *a* разведанный, достоверный; **proving** - *n* опробование, предварительная разведка

search - v исследовать; (for) искать *(месторождение); n* поиск; *syn* **prospecting**

sign - *n* знак, символ; признак, примета

store - v хранить, накапливать *(о запасах)*

work - v работать; вынимать, извлекать *(уголь, руду);* вырабатывать; **workable** - *a* подходящий для работы, пригодный для разработки, рабочий *(о пласте);* рентабельный; **working** - *n* разработка, горная выработка

adit - *n* горизонтальная подземная выработка, штольня

angle - *n* угол

approximate - *a* приблизительный

bit - *n* режущий инструмент; буровая коронка, коронка для алмазного бурения; головка бура, сверло; **carbide bit** армированная коронка, армированный бур; **diamond bit** - алмазная буровая коронка

borehole - *n* скважина, буровая скважина

crosscut - *n* квершлаг

dip - *n* падение *(залежи);* уклон, откос; v падать

enable - v давать возможность или право *(что-л. сделать)*

exploit - v разрабатывать *(месторождение);* эксплуатировать; **exploitation** - *n* разработка; эксплуатация

measure - *n* мера; мерка; критерий; степень; *pl* свита, пласты; v измерять

overburden - *n* покрывающие породы, перекрывающие породы; верхние отложения, наносы; вскрыша

pit - *n* шахта; карьер, разрез; шурф

reliable - *a* надежный; достоверный

rig - *n* буровой станок, буровая вышка; буровая каретка; буровое оборудование

sample - *n* образец; проба; v отбирать образцы; опробовать, испытывать

section - *n* участок, секция, отделение, отрезок, разрез, профиль, поперечное сечение; **geological** ~ геологический разрез *(пород)*

sequence - *n* последовательность; порядок следования; ряд

sink (sank, sunk) - v проходить *(шахтный ствол, вертикальную выработку);* углублять; погружать; опускать; **sinking** - *n* проходка *(вертикальных или наклонных выработок);* **shaft sinking** - проходка ствола

slope - *n* наклон; склон; бремсберг; уклон; v клониться, иметь наклон; **sloping** - *a* наклонный; **gently sloping** - с небольшим наклоном

steep - *a* крутой, крутопадающий, наклонный

strike - *n зд.* простирание; v простираться; **across the strike** - вкрест простирания; **along (on) the strike** по простиранию

trench - *n* траншея, канава; котлован; v копать, рыть, шурфовать

to make use (of) использовать, применять

to take into consideration принимать во внимание; *syn* **take into account**

General Information on Mining

access - *n* доступ

affect - v воздействовать *(на что-л.);* влиять; *syn* **influence**

barren - *a* непродуктивный; пустой *(о породе)*

chute - *n* скат, спуск; углеспускная выработка; жёлоб

compare - v (with) сравнивать, проводить параллель

contribute - v способствовать, содействовать; делать вклад *(в науку);* **make a (one's) ~ to smth.** сделать вклад во что-л.

cross-section - *n* поперечное сечение, поперечный разрез, профиль

develop - v разрабатывать *(месторождение);* развивать *(добычу);* производить подготовительные работы; **development** - *n* подготовительные работы; развитие добычи; развитие

drift - *n* штрек, горизонтальная выработка

ensure - v обеспечивать, гарантировать; *syn* **guarantee**

face - *n* забой; лава

floor - л почва горной выработки, почва пласта (жилы); **quarry** ~ подошва карьера; пол, настил

govern - v править, управлять; руководить; определять, обусловливать

inclination - *n* уклон, скат, наклон *(пластов);* наклонение; **seam** ~ падение *(пласта);* наклон *(пласта)*

incline - *n* уклон, бремсберг, скат; наклонный ствол; **gravity** ~ бремсберг

inclined - *a* наклонный; **flatly** ~ слабо наклонный; **gently ~** наклонного падения; **medium** ~ умеренно наклонный *(о пластах);* **steeply** ~ крутопадающий

level - *n* этаж, горизонт, горизонтальная горная выработка; штольня; уровень *(инструмент);* нивелир; ватерпас; горизонтальная поверхность

recover - v извлекать *(целики);* выбирать, очищать; добывать *(уголь и т.п.);* восстанавливать

remove - v удалять; убирать; устранять; перемещать; **removal** - *n* вскрыша; выемка; уборка *(породы);* извлечение *(крепи);* перемещение; **overburden** - удаление вскрыши

rib - *n* ребро; выступ; узкий целик, предохранительный целик; грудь забоя

roof - *n* крыша; кровля выработки; кровля пласта *(или* жилы); перекрытие; ~ **support** - крепление кровли

shaft - *n* шахтный ствол; **auxiliary** ~ вспомогательный ствол; **hoisting** ~ подъемный ствол; главный шахтный ствол

tabular - *a* пластовый (о *месторождении);* пластообразный; плоский; линзообразный; *syn* **bedded, layered**

waste - *n* пустая порода; отходы; *syn* **barren rock**

well - *n* буровая скважина; колодец, источник; водоем; зумф

capital investment - капитальные вложения

gate road - промежуточный штрек

in bulk - навалом, в виде крупных кусков

metal-bearing - содержащий металл

production face/working - очистной забой

productive mining - эксплуатационные работы

in view of - ввиду чего-л., принимая во внимание что-л.

with a view to - с целью

advantage - *n* преимущество; превосходство; выгода; польза; **advantageous** - *a* выгодный; благоприятный, полезный; **to take advantage of smth** воспользоваться чём-л.

caving - *n* обрушение *(кровли);* разработка с обрушением

deliver - v доставлять, подавать; питать; нагнетать; произносить *(речь);* читать *(лекцию)*

entry - *n* штрек; выработка горизонтальная; *pl* подготовительные выработки; нарезные выработки; штреки

giant - *n* гидромонитор

gravity - *n* сила тяжести; вес, тяжесть; **by ~** самотеком, под действием собственного веса

haul - v доставлять; откатывать; подкатывать; перевозить; **haulage** - *n* откатка; доставка; транспортировка *(по горизонтали)*

longwall - *n* лава; выемка лавами; сплошной забой, сплошная или столбовая система разработки; *syn* **continuous mining; ~ advancing on the strike** выемка лавами прямым ходом по простиранию; сплошная система разработки по простиранию; **~ advancing to the rise** сплошная система разработки с выемкой по восстанию; ~ to **the dip** сплошная система разработки с выемкой по падению; ~ **retreating** выемка лавами обратным ходом; столбовая система разработки лавами

lose (lost) - v терять; **loss** - *n* потеря, убыток

pillar - *n* целик; столб; **shaft** ~ околоствольный целик; ~ **method** столбовая система разработки; ~ **mining** выемка целиков

predominate - v преобладать, превалировать; превосходить; господствовать, доминировать

protect - v охранять, защищать

reach - v простираться, доходить до; добиваться, достигать

satisfy - v удовлетворятъ(ся)

shield - *n* щит; ~ **method** щитовой метод проходки, щитовой способ

room - *n* камера; очистная камера; **room-and-pillar method** камерно-столбовая система разработки

stowing - *n* закладка *(выработанного пространства)*

method of working система разработки

the sequence of working the seams - последовательность отработки пластов

goaf — завал; обрушенное пространство

double-ended drum bearer — комбайн с двойным барабаном

to identify — опознавать

appraisal — оценка

susceptibility — чувствительность

concealed — скрытый, не выходящий на поверхность

crusher — дробилка

concentration — обогащение

blending — смешивание; составление шихты

screen — сортировать (обыден. уголь); просеивать

froth floatation — пенная флотация

core drilling — колонковое бурение

to delineate — обрисовывать, описывать

lender — заимодавец

feasibility — возможность

in situ mining — повторная разработка месторождения в массиве

screening — просеивание; грохочение

processing — обработка, разделение минералов

Mining and Environment

break v **(broke**, **broken**) отбивать *(уголь или породу),* обрушивать кровлю; разбивать; ломать; л отбойка, обрушение; **break out** отбивать, производить выемку

(руды .или породы); расширять забой; **breakage** л разрыхление, дробление

drill - *n* бур; .перфоратор; бурильный молоток; сверло; v бурить; car ~ буровая тележка; **mounted** ~ перфоратор на колонке; колонковый бурильный молоток; **drilling** - *n* бурение

dump -*n* отвал *(породы);* склад угля; опрокид; **external** ~ внешний отвал; **internal** ~ внутренний отвал; v сваливать (в *отвал);* разгружать; отваливать; опрокидывать *(вагонетку);*

dumper опрокид; самосвал; отвалообразователь; **dumping** л опрокидывание; опорожнение; опрокид; *syn* **tip**

environment - *n* окружение; окружающая обстановка/среда

explode - v взрывать, подрывать; **explosion** - *n* взрыв; **explosive** - *n* взрывчатое вещество; *a* взрывчатый

friable - *a* рыхлый; хрупкий; рассыпчатый; слабый (о *кровле)*

handle - v перегружать; доставлять; транспортировать; управлять машиной; *n* ручка; рукоять; скоба; **handling** - *n* подача; погрузка; перекидка, доставка; транспортировка; обращение с машиной

heap - v наваливать; нагребать; *n* породный отвал, терриконик; *syn* **spoil ~, waste ~**

hydraulicklng - *n* гидродобыча; гидромеханизированная разработка

load - v нагружать, грузить, наваливать; *n* груз; нагрузка; **loader** - *n* погрузочная машина, навалочная машина, перегружатель; грузчик; **cutter-loader** - комбайн, комбинированная горная машина

lorry - *n* грузовик; платформа; *syn* **truck**

mention - v упоминать

overcasting - *n* перелопачивание *(породы)*

pump - *n* насос; **gravel** ~ песковый насос; **sludge** ~ шламовый насос; v качать; накачивать; откачивать

reclamation - *n* восстановление; осушение; извлечение крепи; ~ **of land** восстановление участка *(после открытых работ)*

sidecastiag - *n* внешнее отвалообразование

site - *n* участок, место; **building** ~ строительная площадка

slice - *n* слой; **slicing** - *n* выемка слоями, разработка слоями

strip - v производить вскрышные работы; разрабатывать; очищать *(лаву);* вынимать породу или руду; *n* полоса; **stripper** - *n* забойщик; вскрышной экскаватор; **stripping** - *n* открытая разработка, открытые горные работы; вскрыша; вскрытие наносов

unit - *n* агрегат; установка; устройство; прибор; узел; секция; деталь; машина; механизм; единица измерения; участок

washery - *n* углемойка; рудомойка; моечный цех

to attract smb's attention привлекать чье-л. внимание

backhoe - *n* обратная лопата

blast - *n* взрыв; v взрывать; дуть; продувать; **blasting** - *n* взрывание; взрывные работы; взрывная отбойка

block out - v нарезать залежь на блоки; нарезать столбы

clearing - *n* выравнивание почвы; планировка грунта

crash - v дробить; разрушать; обрушать(ся)

earth-mover - *n* землеройное оборудование; *syn* **excavator**

excavator - *n* экскаватор; **bucket-wheel** - роторный экскаватор; **multi-bucket ~** многочерпаковый экскаватор; **single-bucket** - одночерпаковый экскаватор

grab - *n* грейфер, ковш, черпак; экскаватор; v захватывать;

grabbing - погрузка грейфером; захватывание

hoist - *n* подъемное установка (машина); подъемник; лебедка; v поднимать; **hoisting** шахтный подъем

plough - *n* струг

power shovel - *n* механическая лопата; экскаватор типа механической лопаты

range - *n* колебание в определенных пределах

rate - *n* норма; скорость, темп; коэффициент; степень; разрез; сорт; мощность; расход *(воды)*

remote - *a* отдаленный; ~ **control** дистанционное управление

result - v (in) приводить (к); иметь своим результатом; (from) следовать (из), происходить в результате

safety - *n* безопасность; техника безопасности

slope - *n* забой, сплошной забой, очистной забой; v очищать забой, вынимать породу, уголь; *syn* **face; sloping** очистные работы; очистная выемка; **open sloping** выемка с открытым забоем; **shrinkage sloping** выемка системой с магазинированием *(руды)*

support - v крепить; поддерживать; подпирать; *n* стойка; опора; поддержание; крепление; *syn* **timbering; powered roof** - механизированная крепь; **self-advancing powered roof** - передвижная механизированная крепь

1.4 Самостоятельное изучение тем курса (для заочной формы обучения)

Самостоятельное изучение тем курса предполагает изучение тем практических занятий, представленных в разделе 1, 2, 3 данных методических указаний студентами заочной формы обучения в межсессионный период.

1.5 Подготовка к контрольной работе и 1.6 Написание контрольной работы

Для выполнения контрольной работы студентами кафедрой подготовлены *Методические рекомендации и задания к контрольной работе для студентов данной специальности.*

II. Другие виды самостоятельной работы

2.1 Выполнение самостоятельного письменного домашнего задания (Подготовка к ролевой игре, к практико-ориентированным заданиям, опросу)

2.1.1 Подготовка к ролевой игре

Студенты получают ролевые карточки. Им необходимо обдумать свою роль, стратегию своей роли, вопросы и ответы.

Role card 1

Sasha

The worst thing about your house is lack of privacy. You share your room with a younger sister. You think she goes through all your stuff. She asks you ambarrassing questions about boys, makes little nasty comments about you.

Your parents treat you like a baby. Your father is too much interested in your studying and homework. Your mother makes you do the work about the house alone. You are going to leave home as soon as you are old enough.

- Collect all the arguments to explain your attitude to your family.
- Listen to what the members of your family are saying.
- Don't interrupt them.
- Don't forget that both parents and children are to blame in conflict situations.
- Be polite and friendly

Role card 2

Mother

Your daughter has written a letter of complaint to the youth magazine. She is not satisfied with your attitude to her. You have read this letter. You are worried about the situation in the family and have decided to discuss the problems with a family therapist.

- Say why you have invited the therapist
- Try to explain Sasha's attitude to you and the whole family.
- Think of your questions to Sasha
- Be objective to her problems – you might have never taken them seriously!
- Try to analyse the situation, don't criticize Sasha

- Follow the therapist's advice
- Be polite and friendly

Role card 3

Father

Your daughter is complaining that you treat her like a baby. You don't let her out at night during the week. You always ask her about the boys. You don't believe her when she says she doesn't have any homework to do. Your wife has invited a family therapist to discuss the problems of your family.

- Say what your attitude to the problem is
- Try to explain Sasha's attitude to you and the whole family.
- Think of your questions to Sasha
- Be objective to her problems – you might have never taken them seriously!
- Try to analyse the situation, don't criticize Sasha
- Follow the therapist's advice
- Be polite and friendly

Role card 4

Sister

Sasha is complaining that you don't help her with the work about the house. She also says that she can't keep anything secret in her room, you go through all her stuff. She is irritated by your behaviour. She is going to leave your home as soon as she is old enough.

- Say what your attitude to the problem is
- Try to explain Sasha's attitude to you and the whole family.
- Think of your questions to Sasha
- Be objective to her problems – you might have never taken them seriously!
- Try to analyse the situation, don't criticize Sasha
- Follow the therapist's advice
- Be polite and friendly

Role card 5

Family therapist

- Encourage all the members of the family to speak
- Take notes
- Ask questions
- Summarize what you have heard from all the members of the family
- Try to analyse the situation in a short report

2.1.2 Подготовка к практико-ориентированному заданию

Подготовьте устные высказывания по темам:

1. From the history of the Ural State Mining University.
2. Faculties and specialities of the University.
3. The layout of the Ural State Mining University.
4. Student's academic work.

Подготовьте письменные ответы на вопросы:

1. Where do you study?
2. What faculty do you study at?
3. How many faculties are there at the Ural State Mining University?
4. What year are you in?
5. What is your future speciality?
6. What specialities are there at your faculty?
7. When did you enter the University?

8. When was the Sverdlovsk Mining Institute founded?
9. When was it reorganized into the University?
10. In how many buildings is the Ural State Mining University housed?
11. In what building is your faculty housed?
12. Who is the dean of your faculty?
13. What books do you take from the library?
14. Where do you live?
15. Where do you usually have your meals?
16. How long does the course of studies for a bachelor's degree last?
17. How long do the students study for a Diplomate Engineer's course and a Magister's degree?
18. What subjects do you study this term?
19. What lectures and practical classes do you like to attend?
20. Where do the students have their practical work?
21. When do the students present their graduation papers for approval?
22. What graduates can enter the post-graduate courses?
23. What kind of sport do yon like?
24. Where do you go in for sports?

2.1.3 Подготовка к опросу

Ответьте на вопросы на иностранном языке:

1. What specialities does the geological faculty train geologic engineers in?
2. What problems does Geology study?
3. What branches is Geology divided into?
4. What does Economic Geology deal with?
5. What does mineralogy investigate?
6. What does paleontology deal with?
7. What is the practical importance of Geology?
8. Where do graduates of the geological faculty of the Mining University work?
9. What is your future speciality?
10. What kind of work do geologists-prospectors conduct?
11. What do geologists explore during the early stages of geological exploration?
12. What work do geologists conduct while working in. the field?
13. When do geologists start exploratory work?
14. What is the purpose of the exploratory work?
15. How is exploratory work conducted?
16. What contribution do geologists make to the development of the National Economy of our country?
17. What does hydrogeology deal with?
18. Where are ground waters used?
19. Where is thermal (hot) water used?
20. What must hydrogeologists do with ground waters which complicate construction work or mineral extraction?

2.2 Дополнительное чтение профессионально ориентированных текстов и выполнение заданий на проверку понимания прочитанного (по 2 текста на тему)

Text 1: A.M. Terpigorev (1873-1959)

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

to defend graduation paper (thesis) - защищать дипломную работу (диссертацию)

to pass an entrance examination - сдать вступительный экзамен

to get a higher education - получить высшее образование

to do one's best (one's utmost, all one can, everything in one's power) - сделать все возможное, не жалеть сил

to make contribution (to) - вносить вклад в *(науку, технику* и т.д.)

choose (chose, **chosen**) - v выбирать; **choice -** *n* выбор

collect - v собирать, коллекционировать

dangerous - *a* опасный

deposit - *n* месторождение, залежь; **bedded deposits -** пластовые месторождения

describe - v описывать, изображать; **description** - *n* описание; **descriptive** - *a* описательный

facility - *n (pl* **facilities)** средства; возможности; оборудование; устройства

fire damp - *n* рудничный газ, метан

harm - *n* вред; *v* вредить; **harmful -** *a* вредный

relate - v относиться, иметь отношение

safety - *n* безопасность; **mine safety** безопасность труда при горных работах; техника безопасности; **safety measures** меры безопасности; **safe -** *a* безопасный; надежный

seam - *n* пласт *(угля); syn* **bed, layer; flat seam** горизонтальный, пологопадающий пласт; **inclined seam** наклонный пласт; **steep seam** крутопадающий пласт; **thick seam** мощный пласт; **thin seam** тонкий пласт

state - *n* состояние; государство; штат; *a* государственный; v заявлять; констатировать; излагать

success - *v* успех; удача; **be a success** иметь успех; **successful** *a* успешный

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

Academician A.M. Terpigorev is a well-known mining engineer who successfully combined his practical experience with scientific research. He was bom in 1873 in Tambov. In 1892 he finished school with honours1 and decided to get a higher education. He chose the Mining Institute in St. Petersburg, passed all the entrance examinations successfully and became a student of the Mining Institute.

At the Institute he studied the full range of subjects2 relating to metallurgy, mining and mining mechanics.

At that time students' specialization was based on descriptive courses and elementary practical training. One of the best lecturers was A. P. Karpinsky. His lectures on historical geology were very popular.

During his practical training Terpigorev visited mines and saw that the miners' work was very difficult. While he was working in the Donbas he collected material for his graduation paper which he soon defended. The Mining of flat seams in the Donbas was carefully studied and described in it.

In 1897 Terpigorev graduated from the Institute with a first-class diploma of a mining engineer.

His first job as a mining engineer was at the Sulin mines where he worked for more than three years first as Assistant Manager and later as Manager.

From 1900 till 1922 Terpigorev worked at the Yekaterinoslav Mining Institute (now the Mining Institute in Dnepropetrovsk).

In 1922 he accepted an offer to take charge of the mining chair at the Moscow Mining Academy and moved to Moscow. From 1930 he headed the chairs5 of Mining Transport and Mining of Bedded Deposits at the Moscow Mining Institute.

Academician Terpigorev took a particular interest in mine safety. As a result of his investigations a series of safety measures in gassy collieries was worked out. For some time he was working on the problem of fire damp, the most harmful and dangerous of all the gases in mines.

His two-volume work Coal Mining and Mine Transport Facilities is a full description of the state of mechanization and the economy of the Donbas. His other works are about mining transport facilities, mechanization of coal mining and mining machinery. He is one of the pioneers in scientific methods of coal gasification.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. After school Terpigorev decided to work in a mine.
2. Terpigorev collected material for his graduation paper which dealt with mining thick seams in the Donbas.
3. For more than three years Terpigorev worked at the Sulin mines.
4. In 1922 Terpigorev accepted an offer to take charge of the mining chair at the Moscow Mining Institute.
5. He investigated the problems of mine safety.
6. He was one of the first to work on the problem of gasification of coal.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. When and where was Terpigorev born?
2. What institute did he graduate from?
3. What material did he collect while he was working in the Donbas?
4. Where did Terpigorev work from 1900 till 1922?
5. At what institute did Terpigorev head the chair of Mining Bedded Deposits?
6. What did Terpigorev take a particular interest in?
7. What works by Terpigorev do you know?
8. What problems do Terpigorev's works deal with?
9. What was the result of his investigations on mine safety?

3. Переведите следующие сочетания слов.

а) охрана труда в шахтах
б) подтверждать
в) добыча угля
г) эксплуатация месторождений
д) метан
е) принять предложение
ж) выполнить задачу, задание
з) горизонтальный пласт
и) собирать материал

1. поступить в институт
2. решать важные проблемы
3. выдающиеся исследователи
4. успешно провести эксперименты
5. выбрать профессию
6. описательный курс
7. происхождение железной руды
8. начальник шахты
9. мероприятия по охране труда

Text 2: A.P. Karpinsky (1847-1936)

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

abroad - *adv* за рубежом
confirm - v подтверждать; утверждать
consider - v считать, полагать, рассматривать
contribute - v вносить вклад; **contribution** вклад
crust - *n* земная кора
detailed - a подробный, детальный
elect - v избирать, выбирать *(голосованием);* назначать *(на должность)*
embrace - v охватывать; обнимать
entire - *a* весь, целый; полный; *syn* **whole**
exist – *v* существовать, быть, жить
foreign - *a* иностранный
former - *a* прежний

investigate - v исследовать; изучать

prominent - *a* знаменитый, выдающийся, известный; *syn* **remarkable, outstanding**

regularity - *n* закономерность

significant - *a* значительный; **significance -** *n* значение, важность; **exhaust the significance** исчерпывать значение

society – *n* общество

staff - *n* персонал; личный состав; штат

various - *a* различный, разный, разнообразный

to advance the view - высказывать мнение *(точку зрения)*

to be interested in - быть заинтересованным *(чём-л.),* интересоваться

to take (an) interest in - заинтересоваться *(чём-л.)*

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

V.A. Obruchev, I.M. Gubkin, A.Y. Fersman, V.I. Vernadsky and A. P. Karpinsky were the prominent Russian scientists who laid the foundation1 of the Russian school of geology and mining.

An entire epoch in the history of Russian geology is connected with Karpinsky's name. One of the greatest Russian geologists, he was a member and for some time President of the Academy of Sciences of the former USSR and a member of several Academies abroad. The Geological Society of London elected him a foreign member in 1901. His greatest contribution to geology was a new detailed geological map of the European part of Russia and the Urals.

For many years he headed the Russian Geological Committee the staff of which was made up of his pupils. He was one of those geologists who embraced the whole of geological science. He created the new stratigraphy of Russia. He studied the geological systems in various regions of the country and was the first to establish3 the regularity of the Earth's crust movement. His paleontological studies are of no less importance, especially those on palaeozoic ammonoids. He also took an interest in deposits of useful minerals and gave a classification of volcanic rocks. He advanced the view that petroleum deposits existed in Russian, which was confirmed later. He studied some ore and platinum deposits and may be justly considered5 the founder of practical geology of the Urals. He was the first Russian scientist who introduced microscope in the study of petrographic slides.

Karpinsky was a prominent scientist, an excellent man and citizen. He was one of the best lecturers at the Mining Institute in his time. He was also one of the greatest Russian scientists who later became the first elected President of the Academy of Sciences of the USSR. Students were attracted to him not only because he was a great scientist but also because of his charming personality and gentle manner.

Every geologist and every geology student knows very well Karpinsky's most significant work An Outline of the Physical and Geographical Conditions in European Russia in Past Geological Periods.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. Karpinsky was the first President of the Academy of Sciences.
2. He worked at the Mining Institute in St.Petersburg.
3. Karpinsky was a member of many Academies abroad.
4. Karpinsky made up a detailed map of the Asian part of our country.
5. He headed the Russian Geological Committee.
6. Karpinsky created a new branch of geology, namely stratigraphy.
7. He only tried to establish the regularity of the Earth's crust movement.
8. Karpinsky may be justly considered the founder of the practical geology of the Urals.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What society elected Karpinsky a foreign member and when?
2. Did he head the Russian Geological Committee or was he a member of that Committee?

3. Did Karpinsky investigate various regions of the Russian territory?
4. Which of his works are the most remarkable?
5. What can you say about Karpinsky's investigations in petrology?

3. Переведите следующие сочетания слов.

а) земная кора
б) составить подробную карту
в) замечательные работы
г) выдающийся ученый
д) залежи полезных ископаемых
е) научное общество
ж) избирать председателя (президента)
з) заложить основы школы
и) интересоваться геологией
к) высказать точку зрения
л) возглавлять комитет

Text 3: Sedimentary Rocks

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

cause - v заставлять; вызывать; влиять; причинять; *n* причина, основание; дело; общее дело; *syn* **reason**
clay - *n* глина; глинозем
consolidate - v твердеть, затвердевать, уплотнять(ся); укреплять; *syn* **solidify**
crust - *n* кора; *геол.* земная кора
decay - v гнить, разлагаться; *n* выветривание *(пород);* распад, разложение
derive - v (from) происходить, вести свое происхождение *(от);* наследовать
destroy - v разрушать; уничтожать; **destructive** *a* разрушительный
dissolve v растворять
expose - v выходить *(на поверхность);* обнажаться; **exposure** - *n* обнажение
external - *a* внешний
extrusive - *a* эффузивный, излившийся *(о горной породе)*
force - v заставлять, принуждать; ускорять движение; *n* сила; усилие
glacier - *n* ледник, глетчер
grain - *n* зерно; **angular grains** - угловатые зерна *(минералов);* **grained** - *a* зернистый
gravel - *n* гравий, крупный песок
internal - *a* внутренний
intrusive - *a* интрузивный, плутонический
iron - *n* железо
layer - *n* пласт
like - *a* похожий, подобный; *syn* **similar;** *ant* **unlike;** *adv* подобно
lime - *n* известь; **limestone** - *n* известняк
loose - *a* несвязанный, свободный; рыхлый
make up - v составлять; *n* состав *(вещества)*
particle - *n* частица; включение
peat - *n* торф; торфяник
represent - v представлять собою; означать; быть представителем; **representative** - представитель; **representative** - *a* характерный, типичный
rock – *n* горная порода; **igneous** - изверженная порода; **sedimentary** - осадочная порода
sand - *n* песок
sandstone - *n* песчаник; **fine-grained (medium-grained, coarse-grained)** - мелкозернистый (среднезернистый, грубозернистый) песчаник
sediment - *n* отложение; осадочная порода; **sedimentary** - *a* осадочный; **sedimentation** - *n* образование осадочных пород

schist - *n (кристаллический)* сланец; **schistose** - *a* сланцеватый, слоистый
shale - *n* сланец, сланцевая глина, глинистый сланец; **clay** - глинистый сланец; **combustible …, oil …** - горючий сланец
siltstone - *n* алеврит
stratification - *n* напластование, залегание
stratify - v напластовываться; отлагаться пластами; **stratified** *a* пластовый; *syn* **layered, bedded**
substance - *n* вещество, материал; сущность
thickness - *n* толщина, мощность
value - *n* ценность; важность; величина; значение; **valuable** - *a* ценный *(о руде)*
vary - v изменять(ся); отличать(ся); *syn* **differ, change (from); variable** - *a* переменный; непостоянный; **various** *a* различный; *syn* **different**

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

The rocks of the Earth's crust are divided into three main groups: sedimentary rocks, which consist of fragments or particles of pre-existing rocks; igneous rocks which have solidified from magma and metamorphic rocks. Metamorphic rocks have been derived from either igneous or sedimentary rocks.

Sedimentary rocks represent one of the three major groups of rocks that make up the crust of the Earth. Most sedimentary rocks have originated by sedimentation. They are layered or stratified. Thus, stratification is the most important characteristic of sediments and sedimentary rocks. It is necessary to note that the processes which lead to the formation of sedimentary rocks are going on around us.

Sediments are formed at or very near the surface of the Earth by the action of heat, water (rivers, glaciers, seas and lakes) and organisms.

It should be noted that 95 per cent of the Earth's crust is made up of igneous rocks and that only 5 per cent is sedimentary. In contrast, the amount of sedimentary rocks on the Earth's surface is three times that of igneous rocks.

Strictly speaking, sedimentary rocks form a very small proportion by volume of the rocks of the Earth's crust. On the contrary, about three quarters of the Earth's surface is occupied by sedimentary rocks. It means that most of sedimentary rocks are formed by sediments, accumulations of solid material on the Earth's surface.

The thickness of the layers of sedimentary rocks can vary greatly from place to place. They can be formed by the mechanical action of water, wind, frost and organic decay. Such sediments as gravel, sand and clay can be transformed into conglomerates, sandstones and clay schists as a result of the accumulation of materials achieved by the destructive mechanical action of water and wind.

Mechanical sediments can be unconsolidated and consolidated. For example, gravel, sand and clay form the group of unconsolidated mechanical sediments, because they consist of loose uncemented particles (grains).

On the Earth's surface we also find consolidated rocks, which are very similar to the loose sediments whose particles are firmly cemented to one another by some substance. The usual cementing substances are sand, clay, calcium carbonate and others. Thus sandstones are consolidated rocks composed of round or angular sand grains, more or less firmly consolidated. Like sand, sandstones can be divided into fine-grained, medium-grained and coarse-grained.

On the other hand, chemical sediments are the result of deposits or accumulations of substances achieved by the destructive chemical action of water. The minerals such as rock salt, gypsum and others are formed through sedimentation of mineral substances that are dissolved in water.

Sediments can also be formed by the decay of the remains of organisms, by the accumulation of plant relics.1 They are called organic sediments. Limestones, peat, coal, mineral oil and other sediments may serve as an example of organic sediments.

The most principal kinds of sedimentary rocks are conglomerate, sandstone, siltstone, shale, limestone and dolomite. Many other kinds with large practical value include common salt, gypsum, phosphate, iron oxide and coal.

As is known, water, wind and organisms are called external forces, because their action depends on the energy which our planet receives from the Sun.

1). Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. The rocks of the Earth's crust are divided into two main groups.
2. Igneous rocks are composed of particles of pre-existing rocks.
3. Sedimentary rocks are stratified.
4. Sediments are formed by the action of glaciers.
5. Igneous rocks make up 75 per cent of exposed rocks.
6. Conglomerates are formed as a result of the accumulation of materials caused by the destructive mechanical action of water.
7. Sandstones are consolidated rocks.
8. Clays are unconsolidated mechanical sediments.
9. Chemical sediments are formed by the destructive chemical action of water.
10. Peat and coal are the organic sediments which are of great practical value.
11. Clay schist was formed at the beginning of the sedimentation period and clay was formed later.

2). Ответьте на вопросы:

1. What main groups of rocks do you know?
2. Do sedimentary rocks consist of particles of pre-existing rocks?
3. How were igneous rocks formed?
4. Do you know how sedimentary rocks have originated?
5. What is the most important characteristic feature of sediments?
6. Do sedimentary rocks account for 10 per cent of the Earth's crust?
7. Is gravel consolidated mechanical sediment? And what about sand and clay?
8. What are cementing substances? Can calcium carbonate be used as a cementing substance?
9. Are there only fine-grained sandstones?
10. What can you say about chemical sediments?
11. Can you give an example of organic sediments? How are they formed?

3) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов.

1.	земная кора	а) sandstone
2.	растворяться в воде	б) fine-grained sand
3.	песчаник	в) the Earth's crust
4.	уплотненные осадки	г) exposed rocks
5.	изверженные породы	д) to dissolve in water
6.	мелкозернистый песок	е) like gypsum
7.	затвердевать	ж) consolidated sediments
8.	подобно гипсу	з) igneous rocks
9.	обнаженные породы	и) to solidify, to consolidate

б) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих сочетаний слов.

1.	coarse-grained sand	а) разрушительная сила воды
2.	siltstone and shale	б) пластовые месторождения
3.	the destructive action of water	в) доледниковый период

4.	existing rocks	г) крупнозернистый (грубо- зернистый) песок
5.	chemical decay	д) частицы вещества
6.	sedimentary rocks	е) алеврит и сланец
7.	stratified deposits	ж) существующие породы
8.	pre-glacial period	з) осадочные породы
9.	particles of a substance	и) химический распад

Text 4: Weathering of Rocks

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

contain - v содержать *(в себе),* вмещать
crack - *n* трещина; щель; v давать трещину; трескаться, раскалываться
contract - v сжиматься; сокращаться
dust - *n* пыль
expand - v расширяться); увеличивать(ся) в объеме; **expansion** *n* расширение; *ant* **contract**
fissure - *n* трещина *(в породе, угле);* расщелина; щель
fracture - *n* трещина; излом; разрыв; v ломать(ся); раздроблять *(породу)*
freeze - *v* замерзать; замораживать; застывать
gradual - *a* постепенный; **gradually** *adv* постепенно
hard - *a* твердый, жесткий; *ant* **soft;** тяжелый (о *работе); adv* сильно, упорно; **hardly** *adv* едва, с трудом
hole - *n* отверстие; скважина; шпур; шурф
influence - *n* влияние; v **(on, upon)** влиять (не *что-л.)*
lateral - *a* боковой
occur - *v* залегать; случаться; происходить; *syn* **take place, happen; occurrence** - *n* залегание; **mode of occurrence** - условия залегания
penetrate - *v* проникать *(внутрь),* проходить через *(что-л.)*
phenomenon - *n* явление; *pi* **phenomena**
pressure - *n* давление; **lateral pressure** боковое *(горизонтальное)* давление; **rock pressure** горное давление, давление породы
rate - *n* степень, темп; скорость, норма; производительность; сорт; *syn* **speed, velocity**
refer - v (to) ссылаться *(на что-л.);* относиться *(к периоду, классу)*
resist - *v* сопротивляться; противостоять; противодействовать; **resistance** - *n* сопротивление; **resistant** - *a* стойкий; прочный; сопротивляющийся
size - *n* размер; величина; класс *(угля)*
solution – *n* раствор; **soluble** - *a* растворимый; **solvent** - растворитель; *a* растворяющий
succession – *n* последовательность, непрерывный ряд; **in succession** последовательно
undergo (underwent, undergone) - *v* испытывать *(что-л.),* подвергаться *(чему-л.)*
uniform – *a* однородный; одинаковый
weathering - *n* выветривание; эрозия *(воздействию, влиянию и т.д.)*
to be subjected to подвергаться

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

All rocks which are exposed on the Earth's surface (high mountain peaks, deserts) are decomposed to a certain degree. The process of rock disintegration by the direct influence of local atmospheric conditions on the Earth's surface is called weathering. This phenomenon is often referred to in geology because weathering is an active process. It takes place in the upper layers of the Earth's crust.

The main cause of physical weathering is the change in temperature that takes place with the succession of day and night. This phenomenon can best be observed in the deserts and high mountains where the changes in temperature are common.

During the day under the influence of heat, rocks expand whereas at night they begin to contract. As rocks are generally composed of different minerals, their expansion and contraction do not occur uniformly. As a result of this rocks crack. At the beginning these cracks or fissures are hardly noticeable but gradually they become wider and deeper until the whole surface of rock is finally transformed into gravel, sand or dust.

In the regions of a moderate or cold climate, where the temperature in winter goes down to below 0 (zero), the decomposition of rocks is greatly facilitated by the action of water. When water freezes it increases in volume and develops enormous lateral pressure. Under the action of water, rocks decompose to pieces of varied forms and sizes.

The decomposition of rocks under the direct influence of heat and cold is called physical weathering.

Rocks are subjected not only to physical decomposition but also to chemical weathering, i.e. to the action of chemical agents, such as water, carbon dioxide and oxygen. In a general way, chemical weathering is an acid attack on the rocks of the Earth's crust, in particular an attack on the most abundant minerals — quartz (sand) and aluminosilicates (clays). Only few minerals and rocks are resistant to the action of natural waters. The solvent action of water is stronger when it contains carbon dioxide. Water causes more complex and varied changes. With the participation of oxygen and carbon dioxide up to 90 per cent of rocks is transformed into soluble minerals, which are carried away by the waters.

Organisms and plants also take part in the disintegration of rocks. Certain marine organisms accelerate the destruction of rocks by making holes in them to live in. The action of plants can often be even more destructive. Their roots penetrate into the fissures of rocks and develop the lateral pressure which fractures and destroys rocks.

1. Укажите, какие предложены соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. The process of sedimentation is called weathering.
2. The change in temperature causes physical weathering.
3. As a rule during the night rocks expand.
4. When freezing water decreases in volume and develops enormous lateral pressure.
5. The decomposition of rocks is due to the influence of heat and cold.
6. As a rule water contains dissolved mineral substances.
7. The solvent action of water is stronger when it does not contain carbon dioxide.
8. It should be noticed that the action of organisms and plants is destructive.
9. Certain marine organisms accelerate the destruction of rocks.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What process is called weathering?
2. What process is called physical weathering?
3. Where can the phenomenon of physical weathering be best observed?
4. What process is called chemical weathering?
5. What substances can act as solvents?
6. Are all minerals and rocks resistant to the action of natural waters or only few minerals and rocks can resist the action of water?
7. How do organisms act on the destruction of rocks?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1. the Earth's surface
2. to be composed of different minerals
3. the expansion of rocks
4. changes in temperature

5. under the influence of heat
6. weathering
7. destructive forces
8. a great number of fractures
9. to penetrate into fissures

а) под влиянием тепла
б) разрушительные силы
в) выветривание
г) большое количество трещин
д) состоять из различных минералов
е) расширение пород
ж) проникать в трещины
з) изменения температуры
и) поверхность земли

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1. увеличиваться в объеме
2. развивать боковое давление
3. способствовать разрушению пород
4. подвергаться гниению
5. растворять вещества
6. сопротивляться (чему-л.)
7. некоторые органические вещества
8. ускорять процесс выветривания
9. куски породы различных размеров

а) to facilitate the decomposition of rocks
б) to increase in volume
в) to resist (smth)
г) rock pieces of varied (different) sizes
д) to accelerate the process of weathering
е) to be subjected to decay
ж) to dissolve substances
з) to develop lateral pressure
и) certain organic substances

Text 5: Fossil Fuels

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

accumulate - v накапливать; скопляться
ancient - *a* древний, старинный; *ant* **modern**
associate - v связывать, соединять, ассоциироваться; *syn* **connect, link**
burn (burnt) - v сжигать; гореть; жечь
charcoal - *n* древесный уголь
convenient - *a* удобный, подходящий
crude - *a* сырой, неочищенный
dig (dug) - v добывать; копать; **digger** - n угольный экскаватор; землеройная машина
divide - v делить; (from) отделять; разделять
evidence - *n* доказательство; очевидность; признак(и)
fossil - *a* окаменелый, ископаемый; *n* ископаемое *(органического происхождения);* окаменелость
heat - v нагревать; *n* теплота
liquid - *a* жидкий; n жидкость; *ant* **solid**

manufacture - *v* изготовлять, производить; *syn* **produce**
mudstone - *n* аргиллит
purpose - *n* цель; намерение; *syn* **aim, goal**
shale - *n* глинистый сланец
the former … the latter - первый *(из вышеупомянутых)* последний *(из двух названных)*

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

The chief sources of energy available to man today are oil, natural gas, coal, water power and atomic energy. Coal, gas and oil represent energy that has been concentrated by the decay of organic materials (plants and animals) accumulated in the geologic past. These fuels-are often referred to as fossil fuels.

The word fossil (derived from the Latin fodere "to dig up") originally referred to anything that was dug from the ground, particularly a mineral. Today the term fossil generally means any direct evidence of past life, for example, the footprints of ancient animals. Fossils are usually found in sedimentary rocks, although sometimes they may be found in igneous and metamorphic rocks as well. They are most abundant in mudstone, shale and limestone, but fossils are also found in sandstone, dolomite and conglomerate.

Most fuels are carbon-containing substances that are burned in air. In burning fuels give off heat which is used for different purposes.

Fuels may be solid, liquid and gaseous. Solid fuels may be divided into two main groups, natural and manufactured. The former category includes coal, wood, peat and other plant products. The latter category includes coke and charcoal obtained by heating coal in the absence of air.

Liquid fuels are derived almost from petroleum. In general, natural petroleum, or crude oil, as it is widely known, is the basis of practically all industrial fuels. Petroleum is a mixture of hundreds of different hydrocarbons — compounds composed of hydrogen and carbon — together with the small amount of other elements such as sulphur, oxygen and nitrogen. Petroleum is usually associated with water and natural gas. It is found in porous sedimentary rocks where the geological formation allowed the oil to collect from a wide area. Petroleum is one of the most efficient fuels and raw materials.

Of gaseous fuels the most important are those derived from natural gas, chiefly methane or petroleum. Using gaseous fuels makes it possible to obtain high thermal efficiency, ease of distribution and control. Gas is the most economical and convenient type of fuels. Today gas is widely utilized in the home and as a raw material for producing synthetics.

Scientists consider that a most promising source of natural resources may be the floor of the sea, a subject which now has become an important field of research.

Generally speaking, all types of fossil fuels described in the text are of great economic importance as they represent the sources of energy the man uses today.

1. Укажете, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. Coal, water power and atomic energy are the only sources of energy available to man today.
2. Coal, wood and peat represent natural group of solid fuels.
3. As a rule fossil fuels are found in sedimentary rocks.
4. Crude oil is widely used for producing solid fuels.
5. Petroleum can be found in porous sedimentary rocks.
6. Gas is used to produce synthetic materials.
7. Not all types of fossil fuels burn.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What fuels are often referred to as fossil fuels?
2. What does the word fossil mean?
3. What rocks are most abundant hi fossil fuels?

4. What types of fossil fuels do you know?
5. Is coke a natural or manufactured solid fuel? And what can you say about coal and peat?
6. How are coke and charcoal produced?
7. What rocks is petroleum usually associated with?
8. What are the advantages of gaseous fuels?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов сочетаний слов.

1.	fossil fuel	а) дерево и торф
2.	raw material	б) небольшое количество аргиллита
3.	crude oil	в) органическое топливо
4.	the chief sources of energy	г) сланец и известняк
5.	to refer to	д) сырье
6.	any direct or indirect evidence of the deposit	е) материалы, содержащие углерод
7.	shale and limestone	ж) главные источники энергии
8.	carbon-containing materials	з) любые прямые или косвенные признаки месторождения
9.	wood and peat	и) сырая (неочищенная) нефть
10.	the small amount of mudstone	к) относиться к (чему-л.); ссылаться на (что-л.)

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов.

1.	древесный уголь и кокс	а) to collect data
2.	жидкое топливо	б) charcoal and coke
3.	накапливать	в) to be composed of limestones
4.	собирать данные	г) liquid fuel
5.	происходить от	д) to accumulate
6.	получать хорошие результаты	е) to derive from
7.	богатый горючими сланцами	ж) to obtain good results
8.	состоять из известняков	з) abundant in oil shales

Text 6: Coal and Its Classification

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

bench - *n* слой, пачка *(пласта)*
blend - v смешивать(ся); вклинивать(ся)
combustion - *n* горение, сгорание; **spontaneous combustion** самовоспламенение, самовозгорание
continuity - *n* непрерывность, неразрывность
domestic - *a* внутренний; отечественный
estimate - v оценивать; *n* оценка; смета
fault - *n* разлом, сдвиг *(породы);* сброс; **faulting** *n* образование разрывов или сбросов
fold - *n* изгиб, складка, флексура; **foulding** - *n* складчатость, смешение *(пласта)* без разрыва
inflame - v воспламеняться; загорать(ся); **inflammable** - *a* воспламеняющийся, горючий, огнеопасный; **flame** - *n* пламя
intermediate - *a* промежуточный; вспомогательный
liable - *a* (to) подверженный; подлежащий *(чему-л.)*
luster - *n* блеск *(угля, металла);* **lustrous** - *a* блестящий
matter - *n* вещество; материя
moisture - *n* влажность, сырость; влага
parting - *n* прослоек
plane - *n* плоскость; **bedding plane** плоскость напластования
rank - *n* класс, тип; **coal rank** группа угля, тип угля
regular - *a* правильный; непрерывный; *ant* **irregular** неправильный; неравномерный; **regularity** *n* непрерывность; правильность

similar - *a* похожий, сходный; подобный; *syn* **alike, the same as**
smelt - v плавить *(руду);* выплавлять *(металл)*
store - v запасать, хранить на складе; вмещать
strata - *n pl от* **stratum** пласты породы; свита *(пластов);* формация, напластования породы; *syn* **measures**
thickness - *n* мощность *(пласта, жилы)*
uniform - *a* однородный; равномерный; **uniformity** *n* однородность; единообразие
utilize - v использовать; *syn* **use, apply, employ**
volatile - *a* летучий, быстро испаряющийся

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

Coal is the product of vegetable matter that has been formed by the action of decay, weathering, the effects of pressure, temperature and time millions of years ago.

Although coal is not a true mineral, its formation processes are similar to those of sedimentary rocks.

Structurally coal beds are geological strata characterized by the same irregularities in thickness, uniformity and continuity as other strata of sedimentary origin. Coal beds may consist of essentially uniform continuous strata or like other sedimentary deposits may be made up of different bands or benches of varying thickness.

You can see a seam limited by two more or less parallel planes, a shape which is typical of sedimentary rocks. The benches may be separated by thin layers, of clay, shale, pyrite or other mineral matter, commonly called partings. Like other sedimentary rocks coal beds may be structurally disturbed by folding and faulting.

According to the amount of carbon coals are classified into: brown coals, bituminous coals and anthracite. Brown coals are in their turn subdivided into lignite and common brown coal. Although carbon is the most important element in coal, as many as 72 elements have been found in some coal deposits, including lithium, chromium, cobalt, copper, nickel, tungsten and others.

Lignite is intermediate in properties between peat and bituminous coal, containing when dry about 60 to 75 per cent of carbon and a variable proportion of ash. Lignite is a low-rank brown-to-black coal containing 30 to 40 per cent of moisture. Developing heat it gives from 2,500 to 4,500 calories. It is easily inflammable but burns with a smoky flame. Lignite is liable to spontaneous combustion. It has been estimated that about 50 per cent of the world's total coal reserves are lignitic.

Brown coal is harder than lignite, containing from 60 to 65 per cent of carbon and developing greater heat than lignite (4,000-7,000 calories). It is very combustible and gives a brown powder. Bituminous coal is the most abundant variety, varying from medium to high rank. It is a soft, black, usually banded coal. It gives a black powder and contains 75 to 90 per cent of carbon. It weathers only slightly and may be kept in open piles with little danger of spontaneous combustion if properly stored. Medium-to-low volatile bituminous coals may be of coking quality. Coal is used intensively in blast furnaces for smelting iron ore. There are non-coking varieties of coal.

As for the thickness, the beds of this kind of coal are not very thick (1-1.5 meters). The great quantities of bituminous coal are found in the Russian Federation.

Anthracite or "hard" coal has a brilliant lustre containing more than 90 per cent of carbon and low percentage of volatile matter. It is used primarily as a domestic fuel, although it can sometimes be blended with bituminous grades of coal to produce a mixture with improved coking qualities. The largest beds of anthracite are found in Russia, the USA and Great Britain.

Coal is still of great importance for the development of modern industry. It may be used for domestic and industrial purposes. Being the main source of coke, coal is widely used in the iron and steel industry. Lignite, for example either in the raw state or in briquetted form, is a source of industrial carbon and industrial gases.

There is a strong tendency now for increased research into new technologies to utilize coal. No doubt, coal will be used as a raw material for the chemical industry and petrochemical processes. All

these processes involve coal conversion which include gasification designed to produce synthetic gas from coal as the basis for hydrogen manufacture, liquefaction (разжижение) for making liquid fuel from coal and other processes.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. Anthracite coals may be divided into lignite and common brown coal.
2. Coals are ranked according to the percentage of carbon they contain.
3. Peat, with the least amount of carbon is the lowest rank, then comes lignite or brown coal.
4. Brown coal is hard and it is not liable to spontaneous combustion.
5. Bituminous coal weathers rapidly and one cannot keep it in open piles.
6. Being intensively used in the iron and steel industry bituminous coal varies from medium to high rank.
7. Anthracite or hard coal, the highest in percentage of carbon, can be blended with bituminous grades of coal.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What is the classification of coal based on?
2. Is carbon the only element in coal? (Prove it.)
3. Is lignite intermediate in properties between peat and bituminous coal?
4. What heat value does lignite develop when burnt?
5. What coals are liable to spontaneous combustion?
6. What is the difference between lignite and brown coal?
7. Is bituminous coal high- or low-volatile?
8. Does anthracite contain 90 per cent of carbon?
9. Where are the largest deposits of anthracite found? And what can you say about bituminous coal?
10. What do you know about the utilization of coal?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1.	spontaneous combustion	а) легковоспламеняющийся газ
2.	moisture and ash content	б) высокосортный уголь
3.	the most abundant variety	в) плавить железную руду
4.	in its turn	г) самовозгорание
5.	the amount of volatile matter	д) содержание влаги и золы
6.	easily inflammable gas	е) дымное пламя
7.	brilliant lustre	ж) наиболее широко распространенные угли
8.	to smelt iron ore	з) яркий блеск
9.	high-rank coal	и) в свою очередь
10.	a smoky flame	к) количество летучих веществ

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов н сочетаний слов:

1.	тип угля	а) heat value
2.	некоксующийся уголь	б) amount of carbon
3.	доменная печь	в) coal rank
4.	содержание углерода	г) to store coal
5.	смешиваться с другими углями	д) to weather rapidly
6.	улучшенного качества	е) non-coking coal
7.	складировать уголь	ж) blast furnace
8.	теплотворная способность	з) of improved quality
9.	быстро выветриваться	и) to blend with other coals

Text 7: General Information on Mining

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

access - *n* доступ

affect - v воздействовать *(на что-л.);* влиять; *syn* **influence**

barren - *a* непродуктивный; пустой *(о породе)*

chute - *n* скат, спуск; углеспускная выработка; жёлоб

compare - v (with) сравнивать, проводить параллель

contribute - v способствовать, содействовать; делать вклад *(в науку);* **make a (one's) ~ to smth.** сделать вклад во что-л.

cross-section - *n* поперечное сечение, поперечный разрез, профиль

develop - v разрабатывать *(месторождение);* развивать *(добычу);* производить подготовительные работы; **development** - *n* подготовительные работы; развитие добычи; развитие

drift - *n* штрек, горизонтальная выработка

ensure - v обеспечивать, гарантировать; *syn* **guarantee**

face - *n* забой; лава

floor - л почва горной выработки, почва пласта (жилы); **quarry** ~ подошва карьера; пол, настил

govern - v править, управлять; руководить; определять, обусловливать

inclination - *n* уклон, скат, наклон *(пластов);* наклонение; **seam** ~ падение *(пласта);* наклон *(пласта)*

incline - *n* уклон, бремсберг, скат; наклонный ствол; **gravity** ~ бремсберг

inclined - *a* наклонный; **flatly** ~ слабо наклонный; **gently ~** наклонного падения; **medium** ~ умеренно наклонный *(о пластах);* **steeply** ~ крутопадающий

level - *n* этаж, горизонт, горизонтальная горная выработка; штольня; уровень *(инструмент);* нивелир; ватерпас; горизонтальная поверхность

recover - v извлекать *(целики);* выбирать, очищать; добывать *(уголь и т.п.);* восстанавливать

remove - v удалять; убирать; устранять; перемещать; **removal** - *n* вскрыша; выемка; уборка *(породы);* извлечение *(крепи);* перемещение; **overburden** - удаление вскрыши

rib - *n* ребро; выступ; узкий целик, предохранительный целик; грудь забоя

roof - *n* крыша; кровля выработки; кровля пласта *(или* жилы); перекрытие; ~ **support** - крепление кровли

shaft - *n* шахтный ствол; **auxiliary** ~ вспомогательный ствол; **hoisting** ~ подъемный ствол; главный шахтный ствол

tabular - *a* пластовый (о *месторождении);* пластообразный; плоский; линзообразный; *syn* **bedded, layered**

waste - *n* пустая порода; отходы; *syn* **barren rock**

well - *n* буровая скважина; колодец, источник; водоем; зумф

capital investment - капитальные вложения

gate road - промежуточный штрек

in bulk - навалом, в виде крупных кусков

metal-bearing - содержащий металл

production face/working - очистной забой

productive mining - эксплуатационные работы

in view of - ввиду чего-л., принимая во внимание что-л.

with a view to - с целью

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

As has been said, mining refers to actual ore extraction. Broadly speaking, mining is the industrial process of removing a mineral-bearing substance from the place of its natural occurrence in the Earth's crust. The term "mining" includes the recovery of oil and gas from wells; metal, non-metallic minerals, coal, peat, oil shale and other hydrocarbons from the earth. In other words, the work done to extract mineral, or to prepare for its extraction is called mining.

The tendency in mining has been towards the increased use of mining machinery so that modern mines are characterized by tremendous capacities. This has contributed to: 1) improving working conditions and raising labour productivity; 2) the exploitation of lower-grade metal-bearing substances and 3) the building of mines of great dimensions.

Mining can be done either as a surface operation (quarries, opencasts or open pits) or by an underground method. The mode of occurrence of the sought-for metallic substance governs to a large degree the type of mining that is practised. The problem of depth also affects the mining method. If the rock containing the metallic substance is at a shallow site and is massive, it may be economically excavated by a pit or quarry-like opening on the surface. If the metal-bearing mass is tabular, as a bed or vein, and goes to a great distance beneath the surface, then it will be worked by some method of underground mining.

Working or exploiting the deposit means the extraction of mineral. With this point in view a number of underground workings is driven in barren (waste) rock and in mineral. Mine workings vary in shape, dimensions, location and function.

Depending on their function mine workings are described as exploratory, if they are driven with a view to finding or proving mineral, and as productive if they are used for the immediate extraction of useful mineral. Productive mining can be divided into capital investment work, development work, and face or production work. Investment work aims at ensuring access to the deposit from the surface. Development work prepares for the face work, and mineral is extracted (or produced) in bulk.

The rock surfaces at the sides of workings are called the sides, or hi coal, the ribs. The surface above the workings is the roof in coal mining while in metal mining it is called the back. The surface below is called the floor.

The factors such as function, direct access to the surface, driving in mineral or in barren rock can be used for classifying mine workings:

I. Underground workings:

a) Long or deep by comparison with their cross-section may be: 1) vertical (shaft, blind pit); 2) sloping (slopes, sloping drifts, inclines); 3) horizontal (drifts, levels, drives, gate roads, adits, crosscuts).

b) Large openings having cross dimensions comparable with their length.

c) Production faces, whose dimensions depend on the thick ness of the deposit being worked, and on the method of mining it.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. As a rule, the term "mining" includes the recovery of oil and gas from wells as well as coal, iron ores and other useful minerals from the earth.
2. The increased use of mining machinery has greatly contributed to raising labour productivity and improving working conditions.
3. It is quite obvious that the problem of depth is not always taken into consideration in choosing the mining method.
4. Productive workings are usually used for the immediate extraction of useful mineral.
5. Underground workings are driven in barren rock or in mineral.
6. A shaft is a vertical underground working which is long and deep in comparison with its cross-section.
7. The surface above the mine working is usually called the floor.
8. The rock surfaces at the sides of mine workings arc called the ribs.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What is mining?
2. What has contributed to the better working conditions of the miners?
3. What factors influence the choice of the mining method?
4. In what case is useful mineral worked by open pits?
5. Are exploratory workings driven with a view to finding and proving mineral or are they driven for immediate extraction of mineral?
6. What is the difference between development and production work?
7. What main factors are used for classifying mine workings?
8. What do the dimensions of production faces depend on?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1. direct access to the surface
2. open-cast mining
3. tabular (or bedded) deposits
4. oil well
5. underground workings
6. cross-section of a working
7. production face
8. the roof of the mine working
9. to drive mine workings in barren rock
10. to affect the mining method

а) нефтяная скважина
б) проходить горные выработки по пустой породе
в) влиять на метод разработки
г) прямой доступ к поверхности
д) пластовые месторождения
е) открытая разработка
ж) поперечное сечение выработки
з) подземные выработки
и) очистной забой
к) кровля горной выработки

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов сочетаний слов:

1. способствовать чему-л.
2. размер ствола
3. извлекать, добывать (уголь)
4. штреки и квершлаги
5. пустая порода
6. вообще говоря
7. удалять, перемещать (крепь, вскрышу и др.)
8. с целью ...
9. подготовительные работы
10. мощность пласта

а) thickness of a seam
б) shaft dimension
в) with a view to
г) to contribute to smth.
д) development work
е) to remove (timber, overburden, etc.)
ж) drifts (gate roads) and crosscuts
з) generally speaking

и) to recover (coal)
к) waste (barren) rock

Text 8: Methods of Working Bedded Deposits Underground

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

advantage - *n* преимущество; превосходство; выгода; польза; **advantageous** - *a* выгодный; благоприятный, полезный; **to take advantage of smth** воспользоваться чём-л.

caving - *n* обрушение *(кровли);* разработка с обрушением

deliver - v доставлять, подавать; питать; нагнетать; произносить *(речь);* читать *(лекцию)*

entry - *n* штрек; выработка горизонтальная; *pl* подготовительные выработки; нарезные выработки; штреки

giant - *n* гидромонитор

gravity - *n* сила тяжести; вес, тяжесть; **by ~** самотеком, под действием собственного веса

haul - v доставлять; откатывать; подкатывать; перевозить; **haulage** - *n* откатка; доставка; транспортировка *(по горизонтали)*

longwall - *n* лава; выемка лавами; сплошной забой, сплошная или столбовая система разработки; *syn* **continuous mining; ~ advancing on the strike** выемка лавами прямым ходом по простиранию; сплошная система разработки по простиранию; **~ advancing to the rise** сплошная система разработки с выемкой по восстанию; ~ to **the dip** сплошная система разработки с выемкой по падению; ~ **retreating** выемка лавами обратным ходом; столбовая система разработки лавами

lose (lost) - v терять; **loss -** *n* потеря, убыток

pillar - *n* целик; столб; **shaft** ~ околоствольный целик; ~ **method** столбовая система разработки; ~ **mining** выемка целиков

predominate - v преобладать, превалировать; превосходить; господствовать, доминировать

protect - v охранять, защищать

reach - v простираться, доходить до; добиваться, достигать

satisfy - v удовлетворятъ(ся)

shield - *n* щит; ~ **method** щитовой метод проходки, щитовой способ

room - *n* камера; очистная камера; **room-and-pillar method** камерно-столбовая система разработки

stowing - *n* закладка *(выработанного пространства)*

method of working система разработки

the sequence of working the seams - последовательность отработки пластов

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

The method of working (or method of mining) includes a definite sequence and organization of development work of a deposit, its openings and its face work in certain geological conditions. It depends on the mining plan and machines and develops with their improvements. A rational method of working should satisfy the following requirements in any particular conditions: 1) safety of the man; 2) maximum output of mineral; 3) minimum development work (per 1,000 tons output); 4) minimum production cost and 5) minimum losses of mineral.

Notwithstanding the considerable number of mining methods in existence, they can be reduced to the following main types: 1. Methods of working with long faces (continuous mining); 2. Methods of working with short faces (room-and-pillar). The characteristic feature of the continuous mining is the absence of any development openings made in advance of production faces. The main advantage of long continuous faces is that they yield more mineral. Besides, they allow the maximum use of combines (shearers), cutting machines, powered supports and conveyers. The longwall method permits an almost 100 per cent recovery of mineral instead of 50 to 80 per cent obtainable in room-and-pillar methods.

The basic principle of room-and-pillar method is that rooms from 4 to 12 meters wide (usually 6-7) are driven from the entries, each room is separated from each other by a rib pillar. Rib pillars are recovered or robbed after the rooms are excavated. The main disadvantage of shortwall work is a considerable loss of mineral and the difficulty of ventilation. In working bedded deposits methods of mining mentioned above may be used either with stowing or with caving.

In Russia, Germany (the Ruhr coal-field), France and Belgium nearly all the faces are now long ones. In Britain longwall faces predominate.

The USA, Canada, Australia and to some extent India are developing shortwall faces and creating the machines for them. In these countries shortwall faces are widely used.

In Russia the thick seams are taken out to full thickness up to 4.5 m thick if they are steep, and up to 3.5 m thick if they are gently sloping or inclined. In the Kuznetsk coal-field long faces are worked to the dip with ashield protection, using a method proposed by N.Chinakal. In shield mining coal is delivered to the lower working by gravity so that additional haulage is not required.

It should also be noted that in Russia hydraulic mining is widely used as it is one of the most economic and advantageous methods of coal getting. New hydraulic mines are coming into use in a number of coal-fields. Hydraulic mining is developing in other countries as well.

The aim of hydraulic mining is to remove coal by the monitors (or giants) which win coal and transport it hydraulically from the place of work right to the surface. It is quite obvious that the choice of the method of mining will primarily depend on the depth and the shape and the general type of the deposit.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. A definite sequence and organization of development work is called mining.
2. Mining methods in existence can be reduced to the two main types.
3. The depth and the shape of the deposit influence the choice of the method of working.
4. As is known, in Belgium all the faces are short now, in Great Britain they amount to 84 per cent.
5. In Australian collieries shortwall faces are widely used.
6. The room-and-pillar method is characterized by the absence of any development openings.
7. High-capacity monitors win coal and transport it hydraulically right to the surface.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What factors does mining depend on?
2. What is mining?
3. What are the most important factors which affect the choice of the method of working?
4. Do short faces or long faces predominate in Russia? What can you say about the Ruhr coal-field?
5. Is Canada developing shortwall faces or longwall faces?
6. What are the main disadvantages of shortwall faces?
7. What are the two main methods of working?
8. What is the main advantage of long continuous faces?
9. What methods of mining long faces do you know?
10. What method of mining is characterized by the absence of development openings?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов в сочетаний слов:

1.	development face	а) сплошная система разработки
2.	great losses	б) выемка целиков
3.	shield method of mining	в) подготовительный забой
4.	continuous mining	г) большие потери
5.	longwall advancing to the dip	д) удовлетворять требованиям
6.	the room-and-pillar method of mining	е) зависеть от геологических условий
7.	to open up a deposit	ж) выемка лавами прямым ходом по падению

8. pillar mining з) щитовая система разработки
9. to satisfy the requirements и) вскрывать месторождение
10. to depend upon the geological conditions к) камерно-столбовая система разработки

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1. включать (в себя) а) safety
2. выемка лавами обратным ходом б) annual output
3. достигать 50% в) to involve
4. превышать 60% г) to propose a new method of mining
5. безопасность д) long wall retreating
6. годовая добыча е) in connection with difficulties
7. основной недостаток системы разработки ж) to exceed 60 per cent
8. под-этаж з) notwithstanding (in spite of)
9. крутопадающий пласт и) to reach 50 per cent
10. щитовая система разработки к) the main disadvantage of the method of mining
11. предложить новый способ разработки л) sublevel
12. в связи с трудностями м) the shield method of mining
13. несмотря на н) open up a deposit
14. вскрывать месторождение о) steep seam

2.3 Подготовка доклада

Подготовьте доклад по одной из предложенных тем.

1. Inigo Jones (1573-1652)
2. Christopher Wren (1632-1723)
3. Geoffrey Chaucer (1340-1400)
4. Samuel Johnson (1709-1784)
5. Alfred Tennyson (1809-1892)
6. Thomas Hardy (1840-1928)
7. John Milton (1608-1674)
8. William Makepeace Thackeray (1811-1863)
9. Henry Wadsworth Longfellow (1807 – 1882)
10. Joshua Reynolds (1723-1792)
11. Thomas More (1478 – 1535)
12. J.M.W. Turner (1775-1851)
13. Thomas Gainsborough (1727 – 1788)
14. Henry Moor (1898-1986)
15. Henry Irving (1838-1905)
16. William Gilbert (1836-1911)
17. Arthur Sullivan (1842-1900)
18. James Watt (1736 - 1819)
19. Thomas Telford (1757 - 1834)
20. Isambard Kingdom Brunel (1806 – 1859)
21. George Stephenson (1781 – 1848)
22. David Livingstone (1813 – 1873)
23. Tony Blair (1953)
24. Winston Churchill (1874 - 1965)
25. Margaret Hilda Thatcher (1925)
26. Sir Isaac Newton (1642 – 1727
27. Alexander Graham Bell (1847 - 1922)

28. Robert Burns (1759 – 1796)

Правила предоставления информации в докладе

Размер	**А4**
Шрифт	Текстовый редактор Microsoft Word, шрифт Times New Roman 12
Поля	слева – 2 см., сверху и справа – 1 см., снизу – 1
Абзацный отступ	1 см устанавливается автоматически
Стиль	Примеры выделяются курсивом
Интервал	межстрочный интервал – 1
Объем	1 -2 страницы (до 7 минут устного выступления)
Шапка доклада	***Иванова Мария Ивановна*** Екатеринбург, Россия ФГБОУ ВПО УГГУ, МД-13 НАЗВАНИЕ ДОКЛАДА
	Список использованной литературы

Краткое содержание статьи должно быть представлено на 7-10 слайдах, выполненных в PowerPoint.

2.4 Подготовка к тесту

Тест направлен на проверку страноведческих знаний и знаний межкультурной коммуникации. Для этого студентам необходимо повторить материал, представленный в *Социально-культурной сфере общения* по теме «Страны изучаемого языка» (Я и мир). Для успешного написания теста изучите следующий материал:

THE GEOGRAPHICAL POSITION OF GREAT BRITAIN

The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland covers an area of some 244 thousand square miles. It is situated on the British Isles. The British Isles are separated from Europe by the Strait of Dover and the English Channel. The British Isles are washed by the North Sea in the east and the Atlantic Ocean in the west.

England is in the southern and central part of Great Britain. Scotland is in the north of the island. Wales is in the west. Northern Ireland is situated in the north-eastern part of Ireland.

England is the richest, the most fertile and most populated part in the country. There are mountains in the north and in the west of England, but all the rest of the territory is a vast plain. In the northwestern part of England there are many beautiful lakes. This part of the country is called Lake District.

Scotland is a land of mountains. The Highlands of Scotland are among the oldest mountains in the world. The highest mountain of Great Britain is in Scotland too. The chain of mountains in Scotland is called the Grampians. Its highest peak is Ben Nevis. It is the highest peak not only in Scotland but in the whole Great Britain as well. In England there is the Pennine Chain. In Wales there are the Cumbrian Mountains.

There are no great forests on the British Isles today. Historically, the most famous forest is Sherwood Forest in the east of England, to the north of London. It was the home of Robin Hood, the famous hero of a number of legends.

The British Isles have many rivers but they are not very long. The longest of the English rivers is the Severn. It flows into the Irish Sea. The most important river of Scotland is the Clyde. Glasgow stands on it. Many of the English and Scottish rivers are joined by canals, so that it is possible to travel by water from one end of Great Britain to the other.

The Thames is over 200 miles long. It flows through the rich agricultural and industrial districts of the country. London, the capital of Great Britain, stands on it. The Thames has a wide mouth, that's

why the big ocean liners can go up to the London port. Geographical position of Great Britain is rather good as the country lies on the crossways of the see routes from Europe to other parts of the world. The sea connects Britain with most European countries such as Belgium, Holland, Denmark, Norway and some other countries. The main sea route from Europe to America also passes through the English Channel.

United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland occupies the territory of the British Isles. They lie to the north-west of Europe.

Once upon a time the British Isles were an integral part of the mainland. As a result of sinking of the land surface they became segregated. Great Britain is separated from the continent by the English Channel. The country is washed by the waters of the Atlantic Ocean. Great Britain is separated from Belgium and Holland by the North Sea, and from Ireland — by the Irish Sea.

There are several islands along the coasts. The total area of the British Isles is 325 000 km2. The main islands are Great Britain and Ireland.

The surface of the country is much varied. Great Britain is the country of valleys and plains.

The insular geographical position of Great Britain promoted the development of shipbuilding, different trading contacts with other countries. It has also allowed the country to stay independent for quite a long period of time.

THE BRITISH PARLIAMENT

The British Parliament is the oldest in the world. It originated in the 12th century as Witenagemot, the body of wise councillors whom the King needed to consult pursuing his policy. The British Parliament consists of the House of Lords and the House of Commons and the Queen as its head.

The House of Commons plays the major role in law-making. It consists of Members of Parliament (called MPs for short). Each of them represents an area in England, Scotland, Wales and Ireland.

MPs are elected either at a general election or at a by-election following the death or retirement. Parliamentary elections are held every 5 years and it is the Prime Minister who decides on the exact day of the election. The minimum voting age is 18. And the voting is taken by secret ballot.

The election campaign lasts about 3 weeks, The British parliamentary system depends on political parties.

The party which wins the majority of seats forms the government and its leader usually becomes Prime Minister. The Prime Minister chooses about 20 MPs from his party to become the cabinet of ministers. Each minister is responsible for a particular area in the government. The second largest party becomes the official opposition with its own leader and «shadow cabinet». The leader of the opposition is a recognized post in the House of Commons.

The parliament and the monarch have different roles in the government and they only meet together on symbolic occasions, such as coronation of a new monarch or the opening of the parliament. In reality, the House of Commons is the one of three which has true power.

The House of Commons is made up of six hundred and fifty elected members, it is presided over by the speaker, a member acceptable to the whole house. MPs sit on two sides of the hall, one side for the governing party and the other for the opposition. The first 2 rows of seats are occupied by the leading members of both parties (called «front benches»). The back benches belong to the rank-and-life MPs.

Each session of the House of Commons lasts for 160-175 days. Parliament has intervals during his work. MPs are paid for their parliamentary work and have to attend the sittings.

As mention above, the House of Commons plays the major role in law making. The procedure is the following: a proposed law («a bill») has to go through three stages in order to become an act of Parliament; these are called «readings».

The first reading is a formality and is simply the publication of the proposal. The second reading involves debate on the principles of the bill; it is examination by parliamentary committee.

And the third reading is a report stage, when the work of the committee is reported on to the house. This is usually the most important stage in the process.

When the bill passes through the House of Commons, it is sent to the House of Lords for discussion, when the Lords agree it, the bill is taken to the Queen for royal assent, when the Queen sings the bill, it becomes act of the Parliament and the Law of the Land.

The House of Lords has more than 1000 members, although only about 250 take an active part in the work in the house. Members of this Upper House are not elected; they sit there because of their rank. The chairman of the House of Lords is the Lord Chancellor. And he sits on a special seat, called «Woolsack».

The members of the House of Lords debate the bill after it has been passed by the House of Commons. Some changes may be recommended and the agreement between the two houses is reached by negotiations.

BRITISH TRADITIONS AND CUSTOMS

British nation is considered to be the most conservative in Europe. It is not a secret that every nation and every country has its own customs and traditions. In Great Britain people attach greater importance to traditions and customs than in other European countries. Englishmen are proud of their traditions and carefully keep them up. The best examples are their queen, money system, their weights and measures.

There are many customs and some of them are very old. There is, for example, the Marble Championship, where the British Champion is crowned; he wins a silver cup known among folk dancers as Morris Dancing. Morris Dancing is an event where people, worn in beautiful clothes with ribbons and bells, dance with handkerchiefs or big sticks in their hands, while traditional music-sounds.

Another example is the Boat Race, which takes place on the river Thames, often on Easter Sunday. A boat with a team from Oxford University and one with a team from Cambridge University hold a race.

British people think that the Grand National horse race is the most exciting horse race in the world. It takes place near Liverpool every year. Sometimes it happens the same day as the Boat Race takes place, sometimes a week later. Amateur riders as well as professional jockeys can participate. It is a very famous event.

There are many celebrations in May, especially in the countryside.

Halloween is a day on which many children dress up in unusual costumes. In fact, this holiday has a Celtic origin. The day was originally called All Halloween's Eve, because it happens on October 31, the eve of all Saint's Day. The name was later shortened to Halloween. The Celts celebrated the coming of New Year on that day.

Another tradition is the holiday called Bonfire Night. On November 5, 1605, a man called Guy Fawkes planned to blow up the Houses of Parliament where the king James 1st was to open Parliament on that day. But Guy Fawkes was unable to realize his plan and was caught and later, hanged. The British still remember that Guy Fawkes' Night. It is another name for this holiday. This day one can see children with figures, made of sacks and straw and dressed in old clothes. On November 5th, children put their figures on the bonfire, burn them, and light their fireworks.

In the end of the year, there is the most famous New Year celebration. In London, many people go to Trafalgar Square on New Year's Eve. There is singing and dancing at 12 o'clock on December 31st.

A popular Scottish event is the Edinburgh Festival of music and drama, which takes place every year. A truly Welsh event is the Eisteddfod, a national festival of traditional poetry and music, with a competition for the best new poem in Welsh. If we look at English weights and measures, we can be convinced that the British are very conservative people. They do not use the internationally accepted measurements. They have conserved their old measures. There are nine essential measures. For general use, the smallest weight is one ounce, then 16 ounce is equal to a pound. Fourteen pounds is one stone.

The English always give people's weight in pounds and stones. Liquids they measure in pints, quarts and gallons. There are two pints in a quart and four quarts or eight pints are in one gallon. For length, they have inches: foot, yards and miles.

LONDON

As well as being the capital of England, London is the capital of the United Kingdom. London was founded by the Romans in 43 A.D. and was called Londinium. In 61 A.D. the town was burnt down and when it was rebuilt by the Romans it was surrounded by a wall. That area within the wall is now called the City of London. It is London's commercial and business centre. It contains the Bank of England, the Stock Exchange and the head offices of numerous companies and corporations. Here is situated the Tower of London.

The Tower was built by William the Conqueror who conquered England in 1066. He was crowned at Westminster Abbey. Now most of the Government buildings are located there.

During the Tudor period (16th century) London became an important economic and financial centre. The Londoners of the Elizabethan period built the first theatres. Nowadays the theatre land is stretched around Piccadilly Circus. Not far from it one can see the British Museum and the «Covent Garden» Opera House.

During the Victorian period (19th century) London was one of the most important centers of the Industrial Revolution and the centre of the British Empire. Today London is a great political centre, a great commercial centre, a paradise for theatre-goers and tourists, but it is also a very quiet place with its parks and its ancient buildings, museums and libraries.

LONDON

London is the capital of Great Britain, its political, economic and commercial center. It`s one of the largest cities in the world and the largest city in Europe. Its population is about 9 million. London is one of the oldest and most interesting cities in the world. Traditionally it`s divided into several parts: the City, Westminster, the West End and the East End.

They are very different from each other and seem to belong to different towns and epochs. The heart of London is the City, its financial and business center. Numerous banks, offices and firms are situated there, including the Bank of England, the Stock Exchange and the Old Bailey. Few people live here, but over a million people come to the City to work. There are some famous ancient buildings within the City. Perhaps the most striking of them in St. Paul`s Cathedral, the greatest of British churches. St. Paul`s Cathedral has always dominated the center of London. It stands on the site of former Saxon and Norman churches. They latter were destroyed in the Great Fire and the present building, completed in 1710, is the work of the eminent architect Sir Christopher Wren. It is an architectural masterpiece.

Londoners have a particular affection for St. Paul`s, which is the largest Protestant Church in England. Its high dome, containing the remarkable Whispering Gallery, is a prominent landmark towering above the multistoried buildings which line the river-bank.

The Tower of London was one of the first and most impressive castles built after the Norman invasion of England in 1066. Since the times of William I various kings have built and extended the Tower of London and used it for many purposes. The Tower has been used as a royal palace, an observatory, an arsenal, a state prison, and many famous and infamous people have been executed within its walls. It is now a museum. For many visitors the principal attraction is the Crown Jewels, the finest precious stones of the nation. A fine collection of armour is exhibited in the keep. The security of the Tower is ensured by a military garnison and by the Yeoman Warders or Beefeaters, who still wear their picturesque Tudor uniform.

Westminster is the historic, the governmental part of London. Westminster Abbey is a national shrine where the kings and queens are crowned and famous people are buried. Founded by Edward the Confessor in 1050, the Abbey was a monastery for along time. The present building dates largely from the times of Henry 3, who began to rebuild the church, a task which lasted nearly 300 years. The West towers were added in the eighteenth century. Since William I almost every English monarch has been

crowned in this great church, which contains the tombs and memorials of many of Britain`s most eminent citizens: Newton, Darwin, Chaucer, Dickens, Tennyson, Kipling and etc. One of the greatest treasures of the Abbey is the oaken Coronation Chair made in 1300. The Abbey is also known for its Poet`s Corner. Graves and memorials to many English poets and writers are clustered round about.

Across the road from Westminster Abbey is Westminster Palace, or the Houses of Parliament, the seat of the British Parliament. The Parliament of Great Britain and Northern Ireland consists of the House of Lords and the House of Commons. The House of Lords consists of just over 1,000 members of the different grades of nobility — dukes, marquises, earls, viscounts and barons.

The House of Commons consists of 650 members. They are elected by secret ballot by men and women aged 18 and over. Every Parliament is divided into Sessions. Each of these may last a year and usually begins early in November. The Clock Tower, which contains the hour-bell called Big Ben, is known over the world. The bell is named after Sir Benjamin Hall.

Buckingham Palace is the official residence of the Queen. The West End is the richest and most beautiful part of London. It is the symbol of wealth and luxury. The best hotels, shops, restaurants, clubs, and theatres are situated there. There are splendid houses and lovely gardens belonging to wealthy people.

Trafalgar Square is the geographical center of London. It was named in memory of Admiral Nelson`s victory in the battle of Trafalgar in 1805. The tall Nelson`s Column stands in the middle of the square. On the north side of Trafalgar Square is the National Gallery and the National Portrait Gallery.

Not far away is the British Museum — the biggest museum in London. It contains a priceless collection of ancient manuscripts, coins, sculptures, est., and is famous for its library.

The East End is the poorest district of London. There are a lot of factories, workshops and docks here. The streets are narrow, the buildings are unimpressive. The East End is densely populated by working class families.

PLACES OF INTERESTS IN GREAT BRITAIN

Britain is rich in its historic places which link the present with the past. The oldest part of London is Lud Hill, where the city is originated. About a mile west of it there is Westminster Palace, where the king lived and the Parliament met, and there is also Westminster Abby, the coronation church. Liverpool, the «city of ships», is England’s second greatest port, ranking after London. The most interesting sight in the Liverpool is the docks. They occupy a river frontage of seven miles.

The University of Liverpool, established in 1903, is noted for its School of Tropical Medicine. And in the music world Liverpool is a well-known name, for it’s the home town of «The Beatles».

Stratford-on-Avon lies 93 miles north-west of London. Shakespeare was born here in 1564, and here he died in 1616.

Cambridge and Oxford Universities are famous centers of learning. Stonehenge is a prehistoric monument, presumably built by Druids, members of an order of priests in ancient Britain. Tintagel Castle is King Arthur’s reputed birthplace. Canterbury Cathedral is the seat of the Archbishop of Canterbury, head of the Church of England.

The British Museum is the largest and richest museum in the world. It was founded in 1753 and contains one of the world’s richest collections of antiquities. The Egyptian Galleries contain human and animal mummies. Some parts of Athens’ Parthenon are in the Greek section.

Madam Tussaud’s Museum is an exhibition of hundreds of life-size wax models of famous people of yesterday and today. The collection was started by Madam Tussaud, a French modeller in wax, in the 18th century. Here you can meet Marilyn Monroe, Elton John, Picasso, the Royal Family, the Beatles and many others: writers, movie stars, singers, politicians, sportsmen, etc.

5. Подготовка к экзамену

Подготовка к экзамену включает в себя повторение всех изученных тем курса.

Билет на экзамен включает в себя тест и практико-ориентированное задание.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль):
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Автор: Безбородова С. А., к.п.н.

Одобрены на заседании кафедры

Иностранных языков и деловой коммуникации
(название кафедры)

Зав. кафедрой _____
(подпись)

Юсупова Л. Г.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 10.09.2024
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией

Инженерно-экономического факультета
(название факультета)

Председатель _____
(подпись)

Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 18.10.2024
(Дата)

Екатеринбург

Содержание

Цели и задачи дисциплины …….…….....3
Требования к оформлению контрольной работы ……..……4
Содержание контрольной работы…….....4
Выполнение работы над ошибками……...…….....12
Критерии оценивания контрольной работы ……12
Образец титульного листа …….……13

Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и достижение уровня иноязычной коммуникативной компетенции достаточного для общения в социально-бытовой, культурной и профессиональной сферах, а также для дальнейшего самообразования.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

универсальные:

- способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4).

Для достижения указанной цели необходимо (задачи курса):

- владение иностранным языком как средством коммуникации в социально-бытовой, культурной и профессиональной сферах;
- развитие когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке;
- развитие информационной культуры;
- расширение кругозора и повышение общей гуманитарной культуры студентов;
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов.

Методические указания по выполнению контрольной работы предназначены для студентов очной и заочной формы обучения, обучающихся по специальности *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*.

Письменная контрольная работа является обязательной формой *текущего контроля.* Она отражает степень освоения студентом учебного материала по дисциплине Б1.О.04 Иностранный язык. А именно, в результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- особенности фонетического строя иностранного языка;
- лексические единицы социально-бытовой и академической тематики, основы терминосистемы соответствующего направления подготовки;
- основные правила грамматической системы иностранного языка;
- особенности построения устных высказываний и письменных текстов разных стилей речи;
- правила речевого этикета в соответствии с ситуациями межличностного и межкультурного общения в социально-бытовой, академической и деловой сферах;
- основную страноведческую информацию о странах изучаемого языка;
- лексико-грамматические явления иностранного языка профессиональной сферы для решения задач профессиональной деятельности;

Уметь:

- вести диалог/полилог и строить монологическое высказывание в пределах изученных тем;
- понимать на слух иноязычные тексты монологического и диалогического характера с различной степенью понимания в зависимости от коммуникативной задачи;
- читать аутентичные тексты прагматического, публицистического, художественного и научного характера с целью получения значимой информации;
- передавать основное содержание прослушанного/прочитанного текста;
- записывать тезисы устного сообщения, писать эссе по изученной тематике, составлять аннотации текстов, вести личную и деловую переписку;
- использовать компенсаторные умения в процессе общения на иностранном языке;
- пользоваться иностранным языком в устной и письменной формах, как средством

профессионального общения;

Владеть:

- основными приёмами организации самостоятельной работы с языковым материалом с использованием учебной и справочной литературы, электронных ресурсов;
- навыками выполнения проектных заданий на иностранном языке в соответствии с уровнем языковой подготовки;
- умением применять полученные знания иностранного языка в своей будущей профессиональной деятельности.

Требования к оформлению контрольной работы

Контрольные задания выполняются на листах формата А4 в рукописном виде, кроме титульного листа. На титульном листе (см. образец оформления титульного листа в печатном виде) указывается фамилия студента, номер группы, номер контрольной работы и фамилия преподавателя, у которого занимается обучающийся.

В конце работы должна быть поставлена подпись студента и дата выполнения заданий.

Контрольные задания должны быть выполнены в той последовательности, в которой они даны в контрольной работе.

Выполненную контрольную работу необходимо сдать преподавателю для проверки в установленные сроки.

Если контрольная работа выполнена без соблюдения изложенных выше требований, она возвращается студенту для повторного выполнения.

По дисциплине «Иностранный язык (английский)» представлено три варианта контрольной работы.

Номер варианта контрольной работы определяется для студентов в соответствии с начальными буквами их фамилий в алфавитном порядке. Например, студенты, у которых фамилии начинаются с буквы А, выполняют контрольную работу № 1 и т.д. (см. таблицу №1).

Таблица №1

начальная буква фамилии студента	***№ варианта контрольной работы***
А, Г, Ж, К, Н, Р, У, Ц, Щ	№1
Б, Д, З, Л, О, С, Ф, Ч, Э, Я	№2
В, Е, И, М, П, Т, Х, Ш, Ю	№3

Содержание контрольной работы №1

(выполняется студентами очной и заочной форм обучения)

Контрольная работа проводится по теме *1. Бытовая сфера общения (Я и моя семья) и теме 2. Учебно-познавательная сфера общения (Я и мое образование)* и направлена на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Контрольная работа также направлена на проверку сформированности грамматического навыка в рамках тем: порядок слов в повествовательном и побудительном предложениях, порядок слов в вопросительном предложении, безличные предложения, местоимения (указательные, личные, возвратно-усилительные, вопросительные, относительные, неопределенные), имя существительное, артикли (определенный, неопределенный, нулевой), функции и спряжение глаголов *to be* и *to have, о*борот *there+be,* имя прилагательное и наречие, степени сравнения, сравнительные конструкции, имя числительное (количественные и порядковые; чтение дат), образование видовременных форм глагола в активном залоге.

Распределение выше указанных тем в учебнике:

- Агабекян И. П. Английский язык для бакалавров: учебное пособие для студентов вузов / И. П. Агабекян. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 384 с.: ил. - (Высшее образование) (200 экз. в библиотеке УГГУ) и учебнике:

- Журавлева Р.И. Английский язык: учебник: для студентов горно-геологических специальностей вузов / Р. И. Журавлева. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 508 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 502 (192 экз. в библиотеке УГГУ) представлено в таблице №2:

Таблица №2

Название темы	***Страницы учебников***	
	Агабекян И. П.	*Журавлева Р.И.*
Порядок слов в повествовательном и побудительном предложениях	148	9
Порядок слов в вопросительном предложении	163-170	10, 24
Безличные предложения	149	440
Местоимения (указательные, личные, возвратно-усилительные, вопросительные, относительные, неопределенные)	41-55	101, 439
Имя существительное	66-78	435
Артикли (определенный, неопределенный, нулевой)	78-84	433
Функции и спряжение глаголов *to be* и *to have*	102-104	6-8
Оборот *there+be*	105-107	100
Имя прилагательное и наречие	115	83
Степени сравнения, сравнительные конструкции	115-121	143
Имя числительное (количественные и порядковые; чтение дат)	261-271	-
Образование видовременных форм глагола в активном залоге	193-209	10, 36, 69

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

Вариант №1

Задание 1. Заполните пропуски в предложениях, выбрав один ответ.

Пример: Michael _____ everyone he meets because he is very sociable and easygoing. He has five brothers and two sisters, so that probably helped him learn how to deal with people.

A. gets divorced; **B. gets along well with;** C. gets married;

Задание 1 направлено на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Задание 2. Заполните пропуски местоимениями some, any, no или их производными.

Пример: A: Is ***anything*** the matter with Dawn? She looks upset.

B: She had an argument with her friend today.

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «неопределённые местоимения».

Задание 3. Заполните пропуски личными местоимениями (I, we, you, he, she, it, they, me, us, him, her, them).

Пример: My teacher is very nice. I like … . – I like **him**.

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «личные и притяжательные местоимения».

Задание 4. Поставьте в правильную форму глагол, представленный в скобках, обращая при этом внимание на использованные в предложениях маркеры.

Пример: Every morning George **eats** (to eat) cereals, and his wife only **drinks** (to drink) a cup of coffee.

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «образование видовременных форм глагола в активном залоге».

Задание 5. Составьте вопросительные предложения и дайте краткие ответы на них.

Пример: Paul was tired when he got home. – ***Was Paul tired when he got home? Yes, he was.***

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «порядок слов в вопросительном предложении».

Вариант №2

Задание 1. Заполните пропуск, выбрав один вариант ответа.

Пример: A British university year is divided into three _____.

1) conferences; 2) sessions; **3) terms**; 4) periods;

Задание 1 направлено на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Задание 2. Выберите правильную форму глагола.

Пример: A: I have a Physics exam tomorrow.

B: Oh dear. Physics **is/**are a very difficult subject.

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «имя существительное, функции и спряжение глаголов to be и to have».

Задание 3. Раскройте скобки, употребив глагол в форме Present Continuous, Past Continuous или Future Continuous.

Пример: I **shall be studying** (study) Japanese online from 5 till 6 tomorrow evening.

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «образование видовременных форм глагола в активном залоге».

Задание 4. Составьте вопросы к словам, выделенным жирным шрифтом.

Пример: **The Petersons** have bought a dog. – *Who has bought a dog?*

The Petersons have bought **a dog. –** *What have the Petersons bought?*

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «порядок слов в вопросительном предложении».

Задание 5. Подчеркните правильный вариант ответа.

Пример: A: You haven't seen my bag anywhere, haven't you/**have you**?

B: No. You didn't leave it in the car, **did you**/didn't you?

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «порядок слов в вопросительном предложении».

Вариант № 3

Задание 1. Заполните пропуски, выбрав один вариант ответа.

Пример: The University accepts around 2000 new ____ every year.

1) students; 2) teachers; 3) pupils; 4) groups;

Задание 1 направлено на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Задание 2. Поставьте в предложения подходящие по смыслу фразы:

as red as a beet (свекла), as slow as a turtle, as sweet as honey, as busy as a bee, as clumsy as a bear (неуклюжий), as black as coal, as cold as ice, as slippery as an eel (изворотливый как угорь), as free as a bird, as smooth as silk (гладкий)

Пример: Your friend is so unemotional, he is **as cold as ice**.

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «имя прилагательное и наречие».

Задание 3. Переведите следующие предложения на английский язык.

Пример: Это самая ценная картина в Русском музее. **This is the most valuable picture in Russian Museum.**

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «степени сравнения имени прилагательного и наречий».

Задание 4. Раскройте скобки, употребив глагол в форме Present Perfect, Past Perfect или Future Perfect.

Пример: Sam **has lost** (lose) his keys. So he can't open the door.

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «образование видовременных форм глагола в активном залоге».

Задание 5. Задайте вопросы к предложениям.

Пример: There are two books. The one on the table is Sue's.

a) 'Which *book is Sue's*?' 'The one on the table.'

b) 'Whose *book is on the table*?' 'Sue's.'

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «порядок слов в вопросительном предложении».

НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК

Задание 1. Заполните пропуски в предложениях, выбрав один ответ.

Пример: Mein Bruder ... Arzt geworden

A. hat; **B. ist**; C. wird;

Задание 1 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Пассивный залог».

Задание 2. Вставьте подходящее вопросительное слово.

Пример: **Was** machen Sie am Wochenende?

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Вопросительные местоимения».

Задание 3. Заполните пропуски возвратными местоимениями в нужной форме.

Пример: Wo wohnen d**eine** Eltern?

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Притяжательные местоимения».

Задание 4. Поставьте в правильную форму глагол, представленный в скобках.

Пример: **Kannst** du mir bitte die Marmelade geben? (können)

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Модальные глаголы».

Задание 5. Составьте вопросительные предложения и дайте краткие ответы на них.

Пример: Sie wohnen in Berlin.

Ответ: Wo wohnen Sie? Wer wohnt in Berlin?

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Вопросительные предложения».

ФРАНЦУЗСКИЙ ЯЗЫК

Задание 1. Заполните пропуски в предложениях следующими предлогами: de, à, chez, dans, pour, depuis. vers, avec, devant. en.

Пример: **Monsieur Dupont est en mission**.

Задание 1 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Предлоги».

Задание 2. Заполните пропуски, выберите правильно указательное прилагательное:

Пример: **Peux-tu me passer ces dictionnaires?**

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Указательные прилагательные».

Задание 3. Поставьте нужный артикль или предлог там, где это необходимо:

Пример: **C'est la salle des études**.

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Употребление слитного артикля».

Задание 4. Выберите правильную форму глагола:

Пример: **Tous les matins, il s'est levé à 7 heures depuis un an.**

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Спряжение глаголов 1,2,3 группы в Présent».

Задание 5. Ответьте на следующие вопросы:

Пример: **Où passez-vous vos vacances d'été? - Je les passe en Crimée.**

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Личные местоимения le, la, les».

Содержание контрольной работы №2

(выполняется студентами заочной формы обучения)

Контрольная работа проводится по теме 3. *Социально-культурная сфера общения (Я и моя страна. Я и мир) и теме 4. Профессиональная сфера общения (Я и моя будущая специальность)* и направлена на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Контрольная работа также направлена на проверку сформированности грамматического навыка в рамках тем: модальные глаголы и их эквиваленты, образование видовременных форм глагола в пассивном залоге, основные сведения о согласовании времён, прямая и косвенная речь, неличные формы глагола: инфинитив, причастия, герундий, основные сведения о сослагательном наклонении.

Распределение выше указанных тем в учебнике:

- Агабекян И. П. Английский язык для бакалавров: учебное пособие для студентов вузов / И. П. Агабекян. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 384 с.: ил. - (Высшее образование) (200 экз. в библиотеке УГГУ) и учебнике:

- Журавлева Р.И. Английский язык: учебник: для студентов горно-геологических специальностей вузов / Р. И. Журавлева. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 508 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 502 (192 экз. в библиотеке УГГУ) представлено в таблице №2:

Таблица №2

Название темы	***Страницы учебников***	
	Агабекян И. П.	*Журавлева Р.И.*
Модальные глаголы и их эквиваленты	295	47
Образование видовременных форм глагола в пассивном залоге	236	71, 115
Основные сведения о согласовании времён	323-328	269
Прямая и косвенная речь	324	268
Неличные формы глагола: инфинитив, причастия, герундий	311-322	132, 162, 173, 192, 193
Основные сведения о сослагательном наклонении	329	224

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

Вариант №1

Задание 1. Заполните пропуски, выбрав один вариант ответа.

Пример: You: “Are you engaged?” Taxi driver: “_____”.

Варианты ответов:

1) Yes, I am having a rest.

2) Sorry, but I don’t.

3) No, sir. Where do you wish me to take you?

4) Yes, thank you.

Задание 1 направлено на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Задание 2. Перепишите предложения в страдательном залоге.

Пример: The people are discussing politics. **Politics is being discussed.**

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «страдательный залог».

Задание 3. Вставьте модальные глаголы may (might) или can (could).

Пример: Can you help me?

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «модальные глаголы».

Задание 4. Употребите правильную форму глагола в пассивном залоге.

Пример: The roads **are covered** (cover) with the snow.

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «страдательный залог».

Задание 5. Вставьте модальный глагол may или might. Раскройте скобки, употребляя требующуюся форму инфинитива.

Пример: **May I ask** (to ask) you to take off your hat?

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «модальные глаголы, инфинитив».

Вариант №2

Задание 1. Заполните пропуски, выбрав один вариант ответа.

Пример: The … of shafts is very expensive.

a) making; **b) driving;** c) building;

Задание 1 направлено на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Задание 2. Выберите подходящую форму глагола в каждом предложении.

Пример: If we **leave** (will leave/leave/leaves) at 7 o'clock, we **will arrive** (will arrive/arrive/arrives) on time.

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «сослагательное наклонение».

Задание 3. Выберите из скобок требующуюся форму причастия.

Пример: We listened to the girls **singing** (singing, sung) folk songs.

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «причастие».

Задание 4. Перепишите предложения в страдательном залоге.

Пример: The child has broken the crystal vase. The crystal vase has been broken by the child.

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «страдательный залог».

Задание 5. Перефразируйте следующие предложения, употребляя модальный глагол need.

Пример: 1) It is not necessary to go there. **You need not go there.**

2) It was not necessary to go there. **You need not have gone there.**

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «модальные глаголы, инфинитив».

Вариант №3

Задание 1. Заполните пропуски, выбрав один вариант ответа.

Пример: A certain amount of ore … in incline sinking.

a) is extracted; b) is got; c) is mined;

Задание 1 направлено на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Задание 2. Выберите из скобок требующуюся форму причастия.

Пример: I picked up the pencil **lying** (lying, lain) on the floor.

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «неличные формы глагола: причастие».

Задание 3. Раскройте скобки, употребляя требующуюся форму инфинитива.

Пример: He seems **to read** (to read) a lot.

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «неличные формы глагола: инфинитив».

Задание 4. Перепишите предложения в косвенной речи.

Пример: He said, 'I'm going to the station.' - ***He said (that) he was going to the station.***

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «прямая и косвенная речь, согласование времен».

Задание 5. Переведите на английский язык.

Пример: Если бы я знал французский, я бы уже давно поговорил с ней.

If I had known French, I would have spoken with her.

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «сослагательное наклонение».

НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК

Задание 1. Заполните пропуски, поставив существительное из скобок в нужную форму во множественном числе.

Пример: Unsere (Gast) **Gäste** haben mehrere (Stunde) **Stunden** gebraucht, um uns zu finden.

Задание 1 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Множественное число имен существительных».

Задание 2. Вставьте правильное окончание глаголов.

Пример: Ich komm**e** meistens gegen acht Uhr ins Büro und schalt**e** erst einmal den Computer ein.

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Спряжение глагола».

Задание 3. Вставьте модальные глаголы müssen, können, dürfen, möchten или wollen. Возможно несколько правильных вариантов:

Пример: In der Bibliothek: Sie **können** Bücher leihen.

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Модальные глаголы».

Задание 4. Составьте Ja/Nein вопросы к данным ответам.

Пример: Nein, ich spreche kein Französisch.

Sprechen Sie Französisch? / Sprichst du Französisch?

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Вопросительные предложения».

Задание 5. Составьте вопросы и ответьте на них.

Пример: wie • Sie •heißen •? **Wie heißen Sie?**

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Порядок слов в вопросительном предложении».

ФРАНЦУЗСКИЙ ЯЗЫК

Задание 1. Выберите правильный вариант ответа

Пример: **Permettez-moi de vous présenter…**

1) **Le vice-récteur de notre Université.**

2) Voici ma carte de visite.

3) Enchanté, je suis Robert Dupont.

Задание 1 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Притяжательные прилагательные».

Задание 2. Замените инфинитив формой Futur simple или Présent:

Пример: **Si je n'ai pas mal à la tête, j'irai au cinéma avec mes amis.**

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Спряжение глаголов 1,2,3 группы в Futur simple. Придаточное предложение условия».

Задание 3 Поставьте глаголы в Imparfait:

Пример: **Chaque année, ils partait camper en montagne.**

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Спряжение глаголов 1,2,3 группы в Imparfait».

Задание 4. Поставьте глаголы в Conditionnel présent или Imparfait:

Пример: Nous irions demain à la campagne s'il faisait beau temps.

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Спряжение глаголов 1,2,3 группы в Conditionnel présent».

Задание 5. Поставьте вместо точек соответствующие местоимения:

Пример: **Vous irez à la campagne**.

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Спряжение глаголов 1,2,3 группы в Futur simple».

Проблемные и сложные вопросы, возникающие в процессе изучения курса и выполнения контрольной работы, необходимо решать с преподавателем на консультациях.

Выполнению контрольной работы должно предшествовать самостоятельное изучение студентом рекомендованной литературы.

Студент получает проверенную контрольную работу с исправлениями в тексте и замечаниями. В конце работы выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Работа с оценкой «неудовлетворительно» должна быть доработана и представлена на повторную проверку.

Выполнение работы над ошибками

При получении проверенной контрольной работы необходимо проанализировать отмеченные ошибки. Все задания, в которых были сделаны ошибки или допущены неточности, следует еще раз выполнить в конце данной контрольной работы. Контрольные работы являются учебными документами, которые хранятся на кафедре до конца учебного года.

Правила оценивания:

Каждый показатель оценивается в 1 балл

Критерии оценки:

9-10 баллов (90-100%) - оценка «отлично»
7-8 баллов (70-89%) - оценка «хорошо»
5-6 баллов (50-69%) - оценка «удовлетворительно»
0-4 балла (0-49%) - оценка «неудовлетворительно»

Критерии оценивания контрольной работы

Оценка за контрольную работу определяется простым суммированием баллов за правильные ответы на вопросы: 1 правильный ответ = 1 балл. Максимум 44 балла.

Результат контрольной работы

Контрольная работа оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»:

40-44 балла (90-100%) - оценка «отлично»;
31-39 балла (70-89%) - оценка «хорошо»;
22-30 баллов (50-69%) - оценка «удовлетворительно»;
0-21 балла (0-49%) - оценка «неудовлетворительно».

Образец оформления титульного листа

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО
«Уральский государственный горный университет»

Кафедра иностранных языков и деловой коммуникации

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

по дисциплине

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Выполнил: Иванов Иван Иванович
Группа Э-20

Преподаватель: Петров Петр Петрович,
к.т.н, доцент

Екатеринбург
2020

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Пр. проректора по УМР
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль):
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Авторы: Кузнецов А.М., Тетерев Н.А.

Одобрены на заседании кафедры
Безопасности горного производства
(название кафедры)
Зав. кафедрой _____
(подпись)
Елохин В.А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 19.09.2024
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией
Инженерно-экономического факультета
(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 18.10.2024
(Дата)

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации необходимы для студентов по направлению подготовки 38.03.01 – «Экономика» при организации самостоятельной работы по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» в рамках подготовки и защиты контрольной работы.

В методических рекомендациях содержатся особенности организации подготовки контрольной работы, а также порядок защиты и критерии оценки.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Выполнение контрольной работы по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» призвано стимулировать самостоятельную работу студентов; оно направлено на формирование базиса знаний о безопасном взаимодействии человека со средой обитания (производственной, бытовой, городской, природной) и вопросов защиты от негативных факторов чрезвычайных ситуаций (ЧС).

Контрольная работа должна быть оформлена следующим образом. На титульном листе необходимо указать название университета (ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»), название кафедры (кафедра информатики), название дисциплины («Безопасность жизнедеятельности»), по которой выполняется работа, фамилию и инициалы имени и отчества студента, фамилию и инициалы преподавателя. Титульный лист работы оформляется студентом по образцу, данному в приложении 1.

Страницы должны быть пронумерованы и иметь поля для замечаний преподавателя. Контрольная работа должна быть написана аккуратно, без грамматических и стилистических ошибок, четким разборчивым почерком, яркими чернилами.

Положительная оценка по контрольной работе ставится в случае, если задание по работе выполнено в полном объеме, правильно. При этом, обучающийся показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала, ответил на все дополнительные вопросы на защите.

Студент, не получивший оценку по контрольной работе, не может быть допущен к зачету по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание. Оценка параметров шума

Определить требуемое снижение шума и установить класс условий труда и эффективность используемых средств защиты, если известно, что после проведения мероприятий по снижению шума уровни звукового давления стали равны данным табл. 1.

Фактические параметры шума по вариантам – табл. 1. Вариант – сумма двух последних цифр номера зачетной книжки.

Таблица 1

Уровни звукового давления после проведения мероприятий

Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровень звука, дБА
31,5	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000	
96	78	75	73	65	66	64	50	47	55

Если средства защиты неэффективны, предложить дополнительные мероприятия по защите.

Таблица 2

Варианты исходных данных

Вари - ант	Рабочее место	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровень звука, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	Слесаря	104	99	90	80	82	82	80	70	72	90
2	Электросварщика	115	100	95	94	90	91	87	84	85	88
3	Фрезеровщика	106	98	92	92	89	88	86	85	82	87
4	Токаря	108	100	96	90	89	88	76	74	74	92
5	Водителя	102	92	98	92	90	87	86	80	80	75
6	Механика	105	95	88	85	80	76	75	70	75	88
7	Газосварщика	87	83	82	85	81	77	78	74	70	86
8	Машиниста экскаватора	111	98	95	90	90	90	84	85	83	88
9	Электрика	84	78	65	60	50	50	45	40	39	60
10	Крановщика	80	80	85	84	80	79	77	75	73	85
11	Крепильщика	90	90	92	90	80	81	75	74	74	87
12	Мастера насосной станции	90	87	85	84	83	80	80	70	65	88
13	Электромонтера	76	75	73	80	82	83	80	74	75	87
14	Оператора-термиста	70	72	65	63	64	60	56	55	50	64
15	Рабочего автомастерской	92	88	85	80	80	78	77	74	72	83
16	Маляра	89	87	90	88	85	86	87	84	82	80
17	Бригадира	90	80	70	67	60	60	55	50	45	65
18	Бригадира рудного двора	95	90	84	80	75	74	70	67	65	80
19	Штукатура	87	80	75	80	82	82	80	70	72	94
20	Сметчика	90	78	74	65	63	64	60	55	54	70

Указания к выполнению

1. Определить по СН 2.2.4/2.1.8.562–96 (прил. 3) нормируемые уровни звукового давления (ПДУ). Произвести оценку шума в виде нижеприведенной формы с пояснениями и рекомендациями.

Санитарно-гигиеническая оценка шума

Параметр	Значение параметра в октавных полосах со среднегеометрической частотой, Гц									Уровень звука, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1. Фактический УЗД (L_p), дБ										

2. ПДУ, дБ										
3. На сколько требуется снизить $L_{тр}$, дБ (1–2)										
4. Со средством защиты $L_{защ}$, дБ										
5. Фактическое снижение □L, дБ (1–4)										

2. Сравнить фактические параметры шума на рабочем месте без средств защиты с нормативным спектром (найти разницу между первой и второй строками). В октавных полосах, где параметры шума не превышены, т. е. разница получается отрицательной, или равна нулю, ставится прочерк.

3. В строку 4 выписать значения параметров звукового давления после проведения мероприятий по снижению шума из табл. 4.

4. Определить, на сколько фактически произойдет снижение шума после проведения мероприятий (разница строк 1 и 4). Берется по модулю.

5. Сделать вывод об эффективности шумозащитных мероприятий. Если параметры шума не снижены или недостаточно снижены, дать рекомендации, за счет чего можно добиться снижения в зависимости от указанного рабочего места.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Порядок защиты контрольной работы.

1. Краткое сообщение, характеризующее цель и задачи работы, ее актуальность, полученные результаты, вывод и предложения.
2. Ответы студента на вопросы преподавателя.

Советы обучающемуся:

- Вступление должно быть кратким – 1-2 фразы (если вы хотите подчеркнуть при этом важность и сложность данного вопроса, то не говорите, что он сложен и важен, а покажите его сложность и важность).
- Целесообразнее вначале показать свою схему раскрытия вопроса, а уж потом ее детализировать.
- Рассказывать будет легче, если вы представите себе, что объясняете материал очень способному и хорошо подготовленному человеку, который не знает именно этого раздела, и что при этом вам обязательно нужно доказать важность данного раздела и заинтересовать в его освоении.
- Строго следите за точностью своих выражений и правильностью употребления терминов.
- Не пытайтесь рассказать побольше за счет ускорения темпа, но и не мямлите.
- Не демонстрируйте излишнего волнения и не напрашивайтесь на сочувствие.
- Будьте особенно внимательны ко всем вопросам преподавателя, к малейшим его замечаниям. И уж ни в коем случае его не перебивайте!
- Не бойтесь дополнительных вопросов – чаще всего преподаватель использует их как один из способов помочь вам или сэкономить время.
- Прежде чем отвечать на дополнительный вопрос, необходимо сначала правильно его понять. Для этого нужно хотя бы немного подумать, иногда переспросить, уточнить: правильно ли вы поняли поставленный вопрос. И при ответе следует соблюдать тот же принцип экономности мышления, а не высказывать без разбора все, что вы можете сказать.
- Будьте доброжелательны и тактичны, даже если к ответу вы не готовы (это вина не преподавателя, а ваша).

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Проверяемая компетенция УК-8:

Знать:

- теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе «человек-среда обитания»;
- методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий;
- приемы оказания первой медицинской помощи, методы и средства защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;

Уметь:

- планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участие в проведении спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций*;*

Владеть: навыками использования средств защиты в условиях чрезвычайных ситуаций).

Критерии оценивания:

правильность выбора показателей для расчета,
правильность выбора расчетных формул,
верность выполнения расчетов,
правильность записи единиц измерения.

Приложение

Образец оформления титульного листа контрольной работы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Горно-технологический факультет

Кафедра безопасности горного производства

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине
«Безопасность жизнедеятельности»

на тему:

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ШУМА

Руководитель:
Кузнецов А.М.
Студент гр. Э-21
Артёмова Е.Ю.

Екатеринбург – 2021

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль):
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Авторы: Кузнецов А.М., Тетерев Н.А.

Одобрены на заседании кафедры
Безопасности горного производства
(название кафедры)
Зав. кафедрой _____
(подпись)
Елохин В.А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 19.09.2024
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией
Инженерно-экономического факультета
(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 18.10.2024
(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……3

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА……..…..4
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ……..……...….5
ЕСТЕСТВЕННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ЧЕЛОВЕКА ОТ ОПАСНОСТЕЙ……...……..5
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В НОРМАЛЬНЫХ
СИТУАЦИЯХ……...5
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ……...……..5
ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И ТРАВМАТИЗМ НА ПРОИЗВОДСТВЕ…….5
УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ……6
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ…….……,,,,,……6
ЗАКЛЮЧЕНИЕ……,,…..10
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ……,,,..11

ВВЕДЕНИЕ

Современный человек живет в мире различного рода опасностей, т.е. явлений, процессов, объектов, постоянно угрожающих его здоровью и самой жизни. Не проходит и дня, чтобы газеты, радио и телевидение не принесли тревожные сообщения об очередной аварии, катастрофе, стихийном бедствии, социальном конфликте или криминальном происшествии, повлекших за собой гибель людей и громадный материальный ущерб.

По мнению специалистов, одной из причин создавшейся ситуации является недостаточный уровень образования – обучения и воспитания – человека в области обеспечения безопасной деятельности. Только постоянное формирование в людях разумного отношения к опасностям, пропаганда обязательности выполнения требований безопасности может гарантировать им нормальные условия жизни и деятельности.

В курсе БЖД излагаются теория и практика защиты человека от опасных и вредных факторов природного и антропогенного происхождения в сфере деятельности.

Данный курс предназначен для формирования у будущих специалистов сознательного и ответственного отношения к вопросам безопасности, для привития им теоретических знаний и практических навыков, необходимых для создания безопасных и безвредных условий деятельности в системе «человек – среда», проектирования новой безопасной техники и безопасных технологий, прогнозирования и принятия грамотных решений в условиях нормальных и чрезвычайных ситуаций.

В процессе изучения курса БЖД студенту предстоит решить следующие задачи: усвоить теоретические основы БЖД; ознакомиться с естественной системой защиты человека от опасностей; изучить систему искусственной защиты в условиях нормальных (штатных) и чрезвычайных (экстремальных) ситуаций; ознакомиться с проблемами заболеваемости и травматизма на производстве; изучить вопросы управления безопасностью деятельности.

Успешное изучение курса студентами возможно при наличии соответствующей учебной литературы. Предлагаемое вниманию студентов и преподавателей учебное пособие подготовлено в соответствии с учебной программой курса БЖД для студентов всех направлений и специальностей.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

В последующем разделе пособия приведена развернутая программа дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». Она содержит названия разделов с указанием основных вопросов и разделов каждой темы. Каждая тема является основой вопросов на зачет. При чтении лекций по курсу преподаватель указывает те темы дисциплины, которые выносятся на самостоятельную проработку студентами. Для углубленного освоения темы рекомендуется дополнительная литература. При освоении указанных ниже тем рекомендуется следующий порядок самостоятельной работы студента.

1. Ознакомьтесь со структурой темы.

2. По учебникам освойте каждый структурный элемент темы.

3. При необходимости используйте указанную дополнительную литературу. Консультацию по использованию дополнительной литературы Вы можете получить у преподавателя.

4. Ответьте на контрольные вопросы. При затруднениях в ответах на вопросы вернитесь к изучению рекомендованной литературы.

5. Законспектируйте материал. При этом конспект может быть написан в виде ответов на контрольные вопросы и упражнения.

При самостоятельной работе над указанными темами рекомендуется вести записи в конспектах, формируемых на лекционных занятиях по курсу, и в том порядке, в котором данные темы следуют по учебной программе.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Основные понятия и определения. Характеристика форм трудовой деятельности. Опасности среды обитания. Основные положения теории риска. Системный анализ безопасности. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности.

ЕСТЕСТВЕННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ЧЕЛОВЕКА ОТ ОПАСНОСТЕЙ

Анатомо-физиологическая характеристика человека. Анализаторы человека. Защитные механизмы организма.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В НОРМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ

Гелиофизические и метеорологические факторы. Производственная пыль. Механические опасности. Опасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Механические колебания и волны. Электробезопасность. Электромагнитные излучения. Световой климат. Ионизирующие излучения. Световой климат. Ионизирующие излучения. Химические опасности. Биологические опасности. Психологические опасности. Экологические опасности. Социальные опасности. Санитарно-гигиенические требования к устройству и содержанию предприятий.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Общая характеристика чрезвычайных ситуаций. Стихийные бедствия. Аварии на особо опасных объектах экономики. Аварии на объектах горной промышленности и подземных геологоразведочных работ. Чрезвычайные ситуации, связанные с применением современных средств поражения. Прогнозирование и оценка обстановки при чрезвычайных ситуациях. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И ТРАВМАТИЗМ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Заболеваемость. Травматизм. Методы анализа травматизма.

УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Правовые основы обеспечения безопасности деятельности. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий труда. Время отдыха. Подготовка работников к безопасному труду. Система управления охраной труда на предприятии. Экономические аспекты охраны труда.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите основные термины теории безопасности деятельности, дайте их определения.
2. Охарактеризуйте основные формы трудовой деятельности.
3. Что понимают под опасностью среды обитания? Как классифицируют опасности?
4. Сформулируйте аксиому о потенциальной опасности деятельности.
5. В чем состоит идентификация (распознавание) опасности?
6. Что такое квантификация опасностей?
7. Назовите методы анализа безопасности деятельности.
8. Приведите примеры расчета производственного риска.
9. В чем заключается концепция приемлемого риска?
10. Что такое управление риском?
11. Охарактеризуйте системный анализ безопасности деятельности.
12. Перечислите принципы, методы и средства обеспечения безопасности.
13. Изложите сущность естественной системы защиты человека от опасностей.
14. Дайте анатомо-физиологическую характеристику человека.
15. Какова роль анализаторов человека в обеспечении безопасности его деятельности?
16. Опишите зрительный, слуховой и обонятельный анализаторы.
17. Опишите вестибулярный, кинестетический и кожный анализаторы.
18. Что понимают под защитными механизмами человеческого организма?
19. Охарактеризуйте действие гелиофизических и метеорологических факторов на человека.
20. Какое действие оказывают высокие и низкие температуры, повышенная и пониженная влажность на организм человека?
21. Как действуют на организм человека вредные газы и пары?
22. В чем заключается вредное действие производственной пыли на организм? Как ведется борьба с пылью?
23. Назовите средства индивидуальной защиты работающих от пыли.
24. Как классифицируют механические опасности?

25. Перечислите методы и средства защиты от механических опасностей.
26. Укажите, как обеспечивается безопасность при эксплуатации сосудов, работающих под давлением.
27. Охарактеризуйте действие инфразвука и ультразвука на организм и меры защиты от них.
28. Объясните действие шума на организм. Перечислите методы и средства коллективной и индивидуальной защиты от шума.
29. Как борются с вибрацией на горных предприятиях?
30. Объясните действие электрического тока на организм человека.
31. Укажите опасности, связанные с применением электрического тока на горных предприятиях.
32. Назовите основные меры безопасности при эксплуатации электроустановок.
33. Перечислите средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током.
34. В чем состоит молниезащита зданий и сооружений?
35. Назовите способы защиты работающих от воздействия электрических и электромагнитных полей.
36. Укажите меры защиты от инфракрасного, ультрафиолетового и лазерного излучений.
37. Как влияет освещение на условия труда? Перечислите виды освещения.
38. Укажите средства нормализации освещения производственных помещений, рабочих мест и горных выработок.
39. Охарактеризуйте виды ионизирующих излучений.
40. Назовите общие принципы защиты от ионизирующих излучений.
41. Охарактеризуйте методы и средства защиты от ионизирующих излучений.
42. Перечислите химические опасности (вредные вещества) и укажите меры защиты от них.
43. Назовите биологические опасности и меры защиты от них.
44. Что понимают под психологическими опасностями?
45. Какие естественные факторы воздействуют на биосферу Земли?
46. В чем заключается антропогенное воздействие на природу?
47. Назовите методы и средства обеспечения экологической безопасности на горных предприятиях.
48. Какие санитарно-гигиенические требования предъявляются к устройству и содержанию предприятий?
49. Что такое чрезвычайная ситуация?
50. Перечислите признаки, характеризующие чрезвычайные ситуации.
51. Как классифицируют чрезвычайные ситуации по причинам возникновения?

52. Охарактеризуйте стихийные бедствия. Укажите мероприятия по предупреждению и ликвидации последствий стихийных бедствий.
53. Перечислите виды аварий на особо опасных объектах экономики (народного хозяйства). В чем заключается профилактика возникновения аварий на таких объектах?
54. Какие аварии происходят на объектах горной промышленности? Укажите методы профилактики и ликвидации таких аварий.
55. Охарактеризуйте чрезвычайные ситуации, связанные с применением современных средств поражения.
56. Перечислите основные принципы и способы защиты населения от чрезвычайных ситуаций.
57. Какие действия надлежит выполнить населению при стихийных бедствиях и авариях?
58. Укажите действия населения при возникновении угрозы нападения противника.
59. Какие действия должно выполнять население в очагах поражения и после выхода из них?
60. Какие факторы влияют на устойчивость функционирования объектов экономики?
61. Перечислите основные мероприятия по повышению устойчивости функционирования объектов экономики.
62. Назовите принципы организации и проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСиДНР) в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени.
63. Какие приемы и способы проведения АСиДНР используются в очагах поражения?
64. Перечислите меры безопасности при проведении АСиДНР.
65. По каким признакам классифицируют травмы и несчастные случаи на производстве?
66. Перечислите причины травматизма.
67. Укажите причины несчастных случаев на шахтах.
68. Опишите порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве.
69. В чем заключается профилактика травматизма?
70. Какие методы используются при анализе травматизма?
71. Как расследуются профессиональные заболевания?
72. Кто назначает комиссию по расследованию профессионального заболевания?
73. Каким образом определяется окончательный диагноз острого профессионального заболевания?
74. Назовите меры профилактики профессиональных заболеваний.
75. Назовите меры профилактики производственного травматизма.
76. Изложите правовые основы обеспечения безопасности деятельности.

77. Какие обязанности возложены на администрацию предприятия по обеспечению охраны труда?
78. Перечислите виды подготовки работников к безопасному труду.
79. Что понимают под системой управления охраной труда на предприятиях?
80. Назовите основные нормативные документы, обеспечивающие безопасность деятельности.
81. Какова продолжительность ежедневной работы?
82. Какова профессиональная подготовка работников к безопасному труду?
83. Опишите систему управления охраной труда.
84. Назовите фонды охраны труда.
85. Чем обусловливается эффективность мероприятий по охране труда?
86. Опишите медицинское обслуживание работников.
87. Какие существуют льготы и компенсации за вредные и опасные условия труда?
88. Поясните суть обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.
89. Назовите обязательные принципы обязательного страхования от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний.
90. Кто имеет право на получение страховых выплат в случае смерти застрахованного?
91. Как осуществляются страховые выплаты по социальному страхованию?
92. Как начисляется пособие по временной нетрудоспособности?
93. Каков порядок привлечения к дисциплинарной ответственности?
94. Кто может привлекать к дисциплинарной ответственности.
95. Кто может привлекать к административной ответственности?
96. В каких случаях привлекают к уголовной ответственности?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В среде обитания человека постоянно присутствуют естественные, техногенные и антропогенные опасности.

Полностью устранить негативное влияние естественных опасностей человечеству до настоящего времени не удается. Реальные успехи в защите человека от стихийных явлений сводятся к определению наиболее вероятных зон их действия и ликвидации возникающих последствий.

Мир техногенных опасностей вполне познаваем, и у человека есть достаточно способов и средств для защиты.

Антропогенные опасности во многом обусловлены недостаточным вниманием человека к проблеме безопасности, склонностью к риску и пренебрежению опасностью. Часто это связано с ограниченными знаниями человека о мире опасностей и негативных последствиях их проявления. Воздействие антропогенных опасностей может быть сведено к минимуму за счет обучения населения и работающих основам безопасности жизнедеятельности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учебное пособие / В.В. Токмаков, Ю.Ф. Килин, А.М. Кузнецов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский государственный горный университет. - 4-е изд., испр. и доп. - Екатеринбург: УГГУ, 2018. - 272 с.

Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / В.А. Подюков, В.В. Токмаков, В.М. Куликов; под ред. В.В. Токмакова; Уральский государственный горный университет. - 3-е изд., испр. и доп. - Екатеринбург: УГГУ, 2007. - 314 с.

Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник. 5-е изд., исправл. и доп. – М.: Изд-во «Юрай», 2015. – 702с.

Безопасность жизнедеятельности: энциклопедический словарь / под ред. проф. Русака О. Н. – СПб.: Инф-изд. агент «Лик», 2003.

Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / К. З. Ушаков, Н. О. Каледина, Б. Ф. Кирин, М. А. Сребный / под ред. К. З. Ушакова. – М.: Изд-во МГГУ, 2000. – 430 с.

Воронов Е. Т., Резник Ю. Н., Бондарь И. А. Безопасность жизнедеятельности. Теоретические основы БЖД. Охрана труда: учебное пособие. – Чита: Изд-во ЧитГУ, 2010. – 390 с.

Занько Н. К., Малаян К. Р., Русак О. Н. Безопасность жизнедеятельности: учебник. – М.: Лань, 2012. – 672 с.

Субботин А. И. Управление безопасностью труда: учебное пособие. – М.: Изд-во МГГУ, 2014. – 266 с.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Автор: Гладкова И.В., доцент, к.ф.н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Философии и культурологии	Инженерно-экономического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой	Председатель
(подпись)	*(подпись)*
Беляев В.П.	Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 11.09.2024	Протокол № 1 от 18.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие указания	3
2	Порядок выполнения контрольной работы	4
3	Требования к структуре и содержанию контрольной работы	5
4	Требования к оформлению контрольной работы	7
5	Критерии оценки контрольной работы	9
6	Примерные темы рефератов по дисциплине	11
7	Список использованных источников	13

1. Общие указания

Учебным планом специальности, предусматривается написание контрольной работы по дисциплине *«Развитие навыков критического мышления»*.

Контрольная работа – это вид внеаудиторной самостоятельной работы студента. Внеаудиторная самостоятельная работа – планируемая учебная, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия:

Цель выполнения контрольной работы: углубить, систематизировать и закрепить полученные студентом теоретические знания и практические навыки по избранной теме изучаемого предмета.

В процессе выполнения контрольной работы решаются следующие ***задачи***:

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирование практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развитие исследовательских умений;
- получение навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

Перечень тем разрабатывается преподавателем. Тема контрольной работы выбирается студентом самостоятельно из предложенного списка тем.

2. Порядок выполнения контрольной работы

Контрольная работа по дисциплине «Развитие навыков критического мышления» выполняется в виде реферата. Слово "реферат" происходит от латинского – referre – докладывать, сообщать. Научная работа реферат – это сжатое изложение в устной или письменной форме содержания какого - либо вопроса или темы на основе критического обзора информации.

Написание реферата – вид самостоятельной работы студента, содержащий информацию, дополняющую и развивающую основную тему, изучаемую на аудиторных занятиях. Реферат может включать обзор нескольких источников и служить основой для доклада на семинарах, конференциях.

В зависимости от содержания и назначения в учебном процессе рефераты можно подразделить на два основных типа: научно-проблемные и обзорно-информационные.

Научно-проблемный реферат. При написании такого реферата следует изучить и кратко изложить имеющиеся в литературе суждения по определенному, спорному в теории, вопросу (проблеме) по данной теме, высказать по этому вопросу (проблеме) собственную точку зрения с соответствующим ее обоснованием.

Обзорно-информационный реферат. Разновидностями такого реферата могут быть следующие:

1) краткое изложение основных положений той или иной книги, монографии, содержащих материалы, относящиеся к изучаемой теме по курсу дисциплины;

2) подбор и краткое изложение содержания статей по определенной проблеме (теме, вопросу), опубликованных в различных журналах за определенный.

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела дисциплины, используя учебники, учебные пособия по данной теме и конспекты лекций, прочитанных ранее.

Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае студент, как правило, студент плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

После выбора темы необходимо внимательно изучить методические рекомендации по подготовке контрольной работы, составить план работы, который должен включать основные вопросы, охватывающие в целом всю прорабатываемую тему.

При подготовке реферата необходимо соблюдать следующие правила:

- ясно и четко сформулировать цель и задачи реферата, отражающие тему или решение проблемы;
- найти литературу по выбранной теме;
- составить перечень источников, обязательных к прочтению.

3.Требования к структуре и содержанию контрольной работы

Структура реферата содержит три раздела:

Введение. В этом разделе раскрывается цель и задачи работы; предмет исследования, здесь необходимо сформулировать проблему, которая будет проанализирована в реферате, изложить своё отношение к ней, то есть мотивацию выбора; определить особенность постановки данной проблемы авторами изученной литературы; объяснить актуальность, раскрыть степень научной разработанности и социальную значимость выбранной темы. Введение должно быть кратким, от одной до полутора страниц.

Основная часть. Разделы, главы, параграфы основной части должны быть направлены на рассмотрение узловых моментов в теме реферата. Изложение содержания изученной литературы предполагает его критическое осмысление, глубокий логический анализ.

Каждый раздел основной части реферата предполагает детальное изучение отдельного вопроса темы и последовательное изложение структуры

текстового материала с обязательными ссылками на первоисточник. В целом, содержание основной части должно отражать позиции отдельных авторов, сравнительную характеристику этих позиций, выделение узловых вопросов дискурса по выбранной для исследования теме.

Изложение каждого вопроса необходимо начать с написания заголовка, соответствующему оглавлению, который должен отражать содержание текста. Заголовки от текста следует отделять интервалами. Каждый заголовок обязательно должен предшествовать непосредственно своему тексту. В том случае, когда на очередной странице остаётся место только для заголовка и нет места ни для одной строчки текста, заголовок нужно писать на следующей странице.

Излагая вопрос, каждый новый смысловой абзац необходимо начать с красной строки. Закончить изложение вопроса следует выводом, итогом по содержанию данного раздела.

Заключение. В заключении автор реферата должен сформулировать личную позицию в отношении изученной проблемы и предложить, может быть, свои способы её решения. Целесообразно сделать общие выводы по теме реферата и ещё раз отметить её актуальность и социальную значимость.

Список использованных источников и литературы.

Написание рефератов является одной из форм обучения студентов, направленной на организацию и повышение уровня самостоятельной работы, подготовка реферата формирует навыки изложения своих мыслей в письменной форме грамотным языком, хорошим стилем.

Качество текста складывается из четырех основных компонентов: ясности мысли, внятности, грамотности и корректности.

Мысль - это содержание написанного. Необходимо четко и ясно формулировать идеи, которые хотите выразить, в противном случае вам не удастся донести эти идеи и сведения до окружающих.

Внятность - это доступность текста для понимания. Легче всего ее можно достичь, пользуясь логично и последовательно тщательно выбранными словами, фразами и взаимосвязанными абзацами, раскрывающими тему.

Грамотность отражает соблюдение норм грамматики и правописания. Если в чем-то сомневаетесь, загляните в учебник, справьтесь в словаре или руководстве по стилистике или дайте прочитать написанное человеку, чья манера писать вам нравится.

Корректность — это стиль написанного. Стиль определятся жанром, структурой работы, целями, которые ставит перед собой пишущий, читателями, к которым он обращается

По всем возникшим вопросам студенту следует обращаться за консультацией преподавателю. Срок выполнения контрольной работы определяется преподавателем и она должна быть сдана не позднее, чем за неделю до экзамена (зачета).

4. Требования к оформлению контрольной работы

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво. Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, название темы, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы студента, шифр или номер группы.

На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя: введение, название вопросов, заключение, список литературы.

Страницы контрольной работы должны иметь сквозную нумерацию. На титульном листе номер страницы не ставится. Оптимальный объём контрольной работы 10-15 страниц машинописного текста (размер шрифта 14) через полуторный интервал на стандартных листах формата А-4, поля все –20 мм.

В тексте контрольной работы не допускается произвольное сокращение слов (кроме общепринятых).

Написание реферата предполагает изучение научной литературы и правильное цитирование источников. В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы.

В процессе работы над первоисточниками целесообразно делать записи, выписки абзацев, цитат, относящихся к избранной теме. При изучении специальной юридической литературы (монографий, статей, рецензий и т.д.) важно обратить внимание на различные точки зрения авторов по исследуемому вопросу, на его приводимую аргументацию и выводы, которыми опровергаются иные концепции.

Кроме рекомендованной специальной литературы, можно использовать любую дополнительную литературу, которая необходима для раскрытия темы контрольной работы. Если в период написания контрольной работы были приняты новые нормативно-правовые акты, относящиеся к излагаемой теме, их необходимо изучить и использовать при её выполнении.

В конце контрольной работы приводится полный библиографический перечень использованных нормативно-правовых актов и специальной литературы. Данный список условно можно подразделить на следующие части:

1. Нормативно-правовые акты (даются по их юридической силе).

2. Учебники, учебные пособия.

3. Монографии, учебные, учебно-практические пособия.

4. Периодическая печать.

Первоисточники даются по алфавиту.

Оформление библиографических ссылок осуществляется в следующем порядке:

1. Фамилия и инициалы автора (коллектив авторов) в именительном падеже. При наличии трех и более авторов допускается указывать фамилии и инициалы первых двух и добавить «и др.». Если книга написана авторским коллективом, то ссылка делается на название книги и её редактора. Фамилию и инициалы редактора помещают после названия книги.

2. Полное название первоисточника в именительном падеже.

3. Место издания.

4. Год издания.

5. Общее количество страниц в работе.

Ссылки на журнальную или газетную статью должны содержать кроме указанных выше данных, сведения о названии журнала или газеты.

Ссылки на нормативный акт делаются с указанием Собрания законодательства РФ, исключение могут составлять ссылки на Российскую газету в том случае, если данный нормативный акт еще не опубликован в СЗ РФ.

При использовании цитат, идей, проблем, заимствованных у отдельных авторов, статистических данных необходимо правильно и точно делать внутритекстовые ссылки на первоисточник.

При оформлении реферата необходимо ориентироваться на правила и установленные стандарты для учебных и научных работ.

5. Критерии оценки контрольной работы

Критерии оценивания:

- соответствие содержания теме;
- правильность использования и понимания научных источников;
- самостоятельность выводов, обоснованность суждений;
- глубина проработки материала;
- соответствие оформления работы стандартам.

В случае недовлетворительной оценки студент должен ознакомиться с замечаниями и, устранив недостатки, повторно сдать работу на проверку.

6. Примерная тематика рефератов

1. Практическое значение критического мышления в условиях глобализации современного общества.
2. Понятие «критическое мышление» и его характеристики.
3. Связь критического мышления с творческим и проблемным мышлением.
4. Функции критического мышления., его роль в жизни человека и общества.
5. Отличие критического мышления от некритического (обыденного) и докритического мышления.
6. Элементы критического мышления в философии Древнего Востока (учение Конфуция, буддизм).
7. Истоки критического мышления в ранней Античной философии (милетская школа, Пифагор, элейская школа).
8. Развитие КМ в классический период (Сократ, Платон, Аристотель) и эллинистический период (скептицизм, стоицизм) Античной философии.
9. Идеи критического мышления в Средневековой философии и философии Возрождения.
10. Формирование системного подхода к критическому мышлению в философии Нового времени (эмпиризм, рационализм).
11. Критическая философия И. Канта.
12. Развитие критического мышления в постклассической философии XIX века (позитивизм, иррационализм. марксизм).
13. Формирование целостного представления о критическом мышлении в философии и науке XX века.
14. Основные тенденции развития КМ в современном обществе.
15. Проблема принятия решения в КМ.
16. Современные технологии развития критического мышления.
17. Сущность и основные черты критического мышления.
18. Формирование целостного представления о критическом мышлении в философии и науке XX века. Основные тенденции развития критического мышления в современном обществе.
19. Проблема принятия решения в критического мышления.
20. Принципы совместной работы для решения проблемной ситуации.
21. Формы взаимодействия во временном творческом коллективе (совместный поиск, перекрестная дискуссия, экспертная оценка, выбор).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально - ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

2. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

3. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006.

Приложение

Образец оформления титульного листа контрольной работы (реферата)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Инженерно-экономический факультет

Кафедра философии и культурологии

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА (РЕФЕРАТ)

по дисциплине
«Развитие навыков критического мышления»

на тему:
КРИТИЧЕСКАЯ ФИЛОСОФИЯ И. КАНТА

Руководитель:
Гладкова И.В.
Студент гр. Э-21
Артёмова Елена Юрьевна

Екатеринбург – 2021

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Автор: Гладкова И.В., доцент, к.ф.н.

Одобрены на заседании кафедры

Философии и культурологии
(название кафедры)
Зав. кафедрой
(подпись)
Беляев В.П.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 11.09.2024
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией

Инженерно-экономического факультета
(название факультета)
Председатель
(подпись)
Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 18.10.2024
(Дата)

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Инициативная самостоятельная работа студента есть неотъемлемая составная часть учебы в вузе. В современном формате высшего образования значительно возрастает роль самостоятельной работы студента. Правильно спланированная и организованная самостоятельная работа обеспечивает достижение высоких результатов в учебе.

Самостоятельная работа студента (СРС) - это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, при сохранении ведущей роли студентов.

Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности. Ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Самостоятельная работа студента – важнейшая составная часть учебного процесса, обязательная для каждого студента, объем которой определяется учебным планом. Методологическую основу СРС составляет деятельностный подход, при котором цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, т. е. на реальные ситуации, в которых студентам надо проявить знание конкретной дисциплины. Предметно и содержательно СРС определяется государственным образовательным стандартом, действующими учебными планами и образовательными программами различных форм обучения, рабочими программами учебных дисциплин, средствами обеспечения СРС: учебниками, учебными пособиями и методическими руководствами, учебно-программными комплексами и т.д.

Самостоятельная работа студентов может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью студентов по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

Самостоятельная работа студента - это особым образом организованная деятельность, включающая в свою структуру такие компоненты, как:

- уяснение цели и поставленной учебной задачи;
- четкое и системное планирование самостоятельной работы;
- поиск необходимой учебной и научной информации;
- освоение информации и ее логическая переработка;

- использование методов исследовательской, научно-исследовательской работы для решения поставленных задач;
- выработка собственной позиции по поводу полученной задачи;
- представление, обоснование и защита полученного решения;
- проведение самоанализа и самоконтроля.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию: текущие консультации, коллоквиум, прием и разбор домашних заданий и другие.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия: подготовка презентаций, составление глоссария, подготовка к практическим занятиям, подготовка рецензий, аннотаций на статью, подготовка к дискуссиям, круглым столам.

СРС может включать следующие формы работ:

- изучение лекционного материала;
- работа с источниками литературы: поиск, подбор и обзор литературы и электронных источников информации по заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий, выдаваемых на практических занятиях: тестов, докладов, контрольных работ и других форм текущего контроля;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельное изучение; подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе или коллоквиуму;
- подготовка к зачету, экзамену, другим аттестациям;
- написание реферата, эссе по заданной проблем;
- выполнение расчетно-графической работы;
- выполнение выполнение курсовой работы или проекта;
- анализ научной публикации по определенной преподавателем теме, ее реферирование;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета /экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения. Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Подготовка к самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

1. Методические рекомендации по работе с текстом лекций

На лекционных занятиях необходимо конспектировать учебный материал. Обращать внимание на формулировки, определения, раскрывающие содержание тех или иных понятий, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском мастерстве. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента, и помогает усвоить учебный материал.

Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений, фиксировать вопросы, вызывающие личный интерес, варианты ответов на них, сомнения, проблемы, спорные положения. Рекомендуется вести записи на одной стороне листа, оставляя вторую сторону для размышлений, разборов, вопросов, ответов на них, для фиксирования деталей темы или связанных с ней фактов, которые припоминаются самим студентом в ходе слушания.

Слушание лекций - сложный вид интеллектуальной деятельности, успех которой обусловлен *умением слушать*, и стремлением воспринимать материал, нужное записывая в тетрадь. Запись лекции помогает сосредоточить внимание на главном, в ходе самой лекции продумать и осмыслить услышанное, осознать план и логику изложения материала преподавателем.

Такая работа нередко вызывает трудности у студентов: некоторые стремятся записывать все дословно, другие пишут отрывочно, хаотично. Чтобы избежать этих ошибок, целесообразно придерживаться ряда правил.

1. После записи ориентирующих и направляющих внимание данных (тема, цель, план лекции, рекомендованная литература) важно попытаться проследить, как они раскрываются в содержании, подкрепляются формулировками, доказательствами, а затем и выводами.

2. Записывать следует основные положения и доказывающие их аргументы, наиболее яркие примеры и факты, поставленные преподавателем вопросы для самостоятельной проработки.

3. Стремиться к четкости записи, ее последовательности, выделяя темы, подтемы, вопросы и подвопросы, используя цифровую и буквенную нумерацию (римские и арабские цифры, большие и малые буквы), красные строки, выделение абзацев, подчеркивание главного и т.д.

Форма записи материала может быть различной - в зависимости от специфики изучаемого предмета. Это может быть стиль учебной программы (назывные предложения), уместны и свои краткие пояснения к записям.

Студентам не следует подробно записывать на лекции «все подряд», но обязательно фиксировать то, что преподаватели диктуют – это базовый конспект, содержащий основные положения лекции: определения, выводы, параметры, критерии, аксиомы, постулаты, парадигмы, концепции, ситуации, а также мысли-маяки (ими часто являются афоризмы, цитаты, остроумные изречения). Запись лекции лучше вести в сжатой форме, короткими и четкими фразами. Каждому студенту полезно выработать свою систему сокращений, в которой он мог бы разобраться легко и безошибочно.

Даже отлично записанная лекция предполагает дальнейшую самостоятельную работу над ней (осмысление ее содержания, логической структуры, выводов). С целью доработки конспекта лекции необходимо в первую очередь прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Доработанный конспект и

рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому занятию. Знание лекционного материала при подготовке к практическому занятию обязательно.

Особенно важно в процессе самостоятельной работы над лекцией выделить новый понятийный аппарат, уяснить суть новых понятий, при необходимости обратиться к словарям и другим источникам, заодно устранив неточности в записях. Главное - вести конспект аккуратно и регулярно, только в этом случае он сможет стать подспорьем в изучении дисциплины.

Работа над лекцией стимулирует самостоятельный поиск ответов на самые различные вопросы: над какими понятиями следует поработать, какие обобщения сделать, какой дополнительный материал привлечь.

Важным средством, направляющим самообразование, является выполнение различных заданий по тексту лекции, например, составление ее развернутого плана или тезисов; ответы на вопросы проблемного характера, (скажем, об основных тенденциях развития той или иной проблемы); составление проверочных тесты по проблеме, написание по ней реферата, составление графических схем.

По своим задачам лекции могут быть разных жанров: *установочная лекция* вводит в изучение курса, предмета, проблем (что и как изучать), а *обобщающая лекция* позволяет подвести итог (зачем изучать), выделить главное, усвоить законы развития знания, преемственности, новаторства, чтобы применить обобщенный позитивный опыт к решению современных практических задач. Обобщающая лекция ориентирует в истории и современном состоянии научной проблемы.

В процессе освоения материалов обобщающих лекций студенты могут выполнять задания разного уровня. Например: задания *репродуктивного* уровня (составить развернутый план обобщающей лекции, составить тезисы по материалам лекции); задания *продуктивного* уровня (ответить на вопросы проблемного характера, составить опорный конспект по схеме, выявить основные тенденции развития проблемы); задания *творческого* уровня (составить проверочные тесты по теме, защитить реферат и графические темы по данной проблеме). Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний.

.

2. Методические рекомендации по подготовке доклада

Доклад – публичное сообщение по заданной теме, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему, вид самостоятельной работы, который используется в учебных и внеаудиторных занятиях и способствует формированию навыков исследовательской работы, освоению методов научного познания, приобретению навыков публичного выступления, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить.

При подготовке доклада используется дополнительная литература, систематизируется материал. Работа над докладом не только позволяет учащемуся приобрести новые знания, но и способствует формированию важных научно-исследовательских навыков самостоятельной работы с научной литературой, что повышает познавательный интерес к научному познанию.

Приветствуется использование мультимедийных технологий, подготовка докладов-презентаций.

Доклад должен соответствовать следующим требованиям:

- тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме занятия;

- иллюстрации (слайды в презентации) должны быть достаточными, но не чрезмерными;

- материалы, которыми пользуется студент при подготовке доклада-презентации, должны тсоответствовать научно-методическим требованиям ВУЗа и быть указаны в докладе;

- необходимо соблюдать регламент: 7-10 минут выступления.

Преподаватель может дать тему сразу нескольким студентам одной группы, по принципу: докладчик и оппонент. Студенты могут подготовить два выступления с противоположными точками зрения и устроить дискуссию по проблемной теме. Докладчики и содокладчики во многом определяют содержание, стиль, активность данного занятия, для этого необходимо:

- использовать технические средства;
- знать и хорошо ориентироваться в теме всей презентации (семинара);
- уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы;
- четко выполнять установленный регламент: докладчик - 7-10 мин.; содокладчик - 5 мин.; дискуссия - 10 мин;
- иметь представление о композиционной структуре доклада.

После выступления докладчик и содокладчик, должны ответить на вопросы слушателей.

В подготовке доклада выделяют следующие этапы:

1. Определение цели доклада: информировать, объяснить, обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т. п.)

2. Подбор литературы, иллюстративных примеров.

3. Составление плана доклада, систематизация материала, композиционное оформление доклада в виде печатного /рукописного текста и электронной презентации.

Общая структура доклада

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение.

Вступление.

Вступление должно содержать:

- название презентации (доклада);
- сообщение основной идеи;
- обоснование актуальности обсуждаемого вопроса;
- современную оценку предмета изложения;

- краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- живую интересную форму изложения;
- акцентирование оригинальности подхода.

Основная часть.

Основная часть состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Возможно использование иллюстрации (графики, диаграммы, фотографии, карты, рисунки) Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным.

Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение.

Заключение - это ясное четкое обобщение, в котором подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации. Требования к оформлению доклада. Объем машинописного текста доклада должен быть рассчитан на произнесение доклада в течение 7 -10 минут (3-5 машинописных листа текста с докладом).

3. Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям

Семинар представляет собой комплексную форму и завершающее звено в изучении определенных тем, предусмотренных программой учебной дисциплины. Комплексность данной формы занятий определяется тем, что в ходе её проведения сочетаются выступления обучающихся и преподавателя: рассмотрение обсуждаемой проблемы и анализ различных, часто дискуссионных позиций; обсуждение мнений обучающихся и разъяснение (консультация) преподавателя; углубленное изучение теории и приобретение навыков умения ее использовать в практической работе.

По своему назначению семинар, в процессе которого обсуждается та или иная научная проблема, способствует:

- углубленному изучению определенного раздела учебной дисциплины, закреплению знаний;
- отработке методологии и методических приемов познания;
- выработке аналитических способностей, умения обобщения и формулирования выводов;
- приобретению навыков использования научных знаний в практической деятельности;
- выработке умения кратко, аргументированно и ясно излагать обсуждаемые вопросы;
- осуществлению контроля преподавателя за ходом обучения.

Семинары представляет собой *дискуссию* в пределах обсуждаемой темы (проблемы). Дискуссия помогает участникам семинара приобрести более совершенные знания, проникнуть в суть изучаемых проблем. Выработать методологию, овладеть методами анализа социально-экономических процессов. Обсуждение должно носить творческий характер с четкой и убедительной аргументацией.

По своей структуре семинар начинается со вступительного слова преподавателя, в котором кратко излагаются место и значение обсуждаемой темы (проблемы) в данной дисциплине, напоминаются порядок и направления ее обсуждения. Конкретизируется ранее известный обучающимся план проведения занятия. После этого начинается процесс обсуждения вопросов обучающимися. Завершается занятие подведением итогоа обсуждения, заключительным словом преподавателя.

Проведение семинарских занятий в рамках учебной группы (20 - 25 человек) позволяет обеспечить активное участие в обсуждении проблемы всех присутствующих.

По ходу обсуждения темы помните, что изучение теории должно быть связано с определением (выработкой) средств, путей применения теоретических положений в практической деятельности, например, при выполнении функций государственного служащего. В то же время важно не свести обсуждение научной проблемы только к пересказу случаев из практики работы, к критике имеющих место недостатков. Дискуссии имеют важное значение: учат дисциплине ума, умению выступать по существу, мыслить логически, выделяя главное, критически оценивать выступления участников семинара.

В процессе проведения семинара обучающиеся могут использовать разнообразные по своей форме и характеру пособия, демонстрируя фактический, в том числе статистический материал, убедительно подтверждающий теоретические выводы и положения. В завершение обсудите результаты работы семинара и сделайте выводы, что хорошо усвоено, а над чем следует дополнительно поработать.

В целях эффективности семинарских занятий необходима обстоятельная подготовка к их проведению. В начале семестра (учебного года) возьмите в библиотеке необходимые методические материалы для своевременной подготовки к семинарам. Готовясь к конкретной теме занятия следует ознакомиться с новыми официальными документами, статьями в периодических журналах, вновь вышедшими монографиями.

4. Методические рекомендации по подготовке к дискуссии

Современная практика предлагает широкий круг типов семинарских занятий. Среди них особое место занимает *семинар-дискуссия,* где в диалоге хорошо усваивается новая информация, видны убеждения студента, обсуждаются противоречия (явные и скрытые) и недостатки. Для обсуждения берутся конкретные актуальные вопросы, с которыми студенты предварительно ознакомлены. Дискуссия является одной из наиболее эффективных технологий группового взаимодействия, обладающей особыми возможностями в обучении, развитии и воспитании будущего специалиста.

Дискуссия (от лат. discussio - рассмотрение, исследование) - способ организации совместной деятельности с целью интенсификации процесса принятия решений в группе посредством обсуждения какого-либо вопроса или проблемы.

Дискуссия обеспечивает активное включение студентов в поиск истины; создает условия для открытого выражения ими своих мыслей, позиций, отношений к обсуждаемой теме и обладает особой возможностью воздействия на установки ее участников в процессе группового взаимодействия. Дискуссию можно рассматривать как *метод интерактивного обучения* и как особую технологию, включающую в себя другие методы и приемы обучения: «мозговой штурм», «анализ ситуаций» и т.д.

Обучающий эффект дискуссии определяется предоставляемой участнику возможностью получить разнообразную информацию от собеседников, продемонстрировать и повысить свою компетентность, проверить и уточнить свои представления и взгляды на обсуждаемую проблему, применить имеющиеся знания в процессе совместного решения учебных и профессиональных задач.

Развивающая функция дискуссии связана со стимулированием творчества обучающихся, развитием их способности к анализу информации и аргументированному, логически выстроенному доказательству своих идей и взглядов, с повышением коммуникативной активности студентов, их эмоциональной включенности в учебный процесс.

Влияние дискуссии на личностное становление студента обусловливается ее целостно - ориентирующей направленностью, созданием благоприятных условий для проявления индивидуальности, самоопределения в существующих точках зрения на определенную проблему, выбора своей позиции; для формирования умения взаимодействовать с другими, слушать и слышать окружающих, уважать чужие убеждения, принимать оппонента, находить точки соприкосновения, соотносить и согласовывать свою позицию с позициями других участников обсуждения.

Безусловно, наличие оппонентов, противоположных точек зрения всегда обостряет дискуссию, повышает ее продуктивность, позволяет создавать с их помощью конструктивный конфликт для более эффективного решения обсуждаемых проблем.

Существует несколько видов дискуссий, использование того или иного типа дискуссии зависит от характера обсуждаемой проблемы и целей дискуссии.

Дискуссия- диалог чаще всего применяется для совместного обсуждения учебных и производственных проблем, решение которых может быть достигнуто путем взаимодополнения, группового взаимодействия по принципу «индивидуальных вкладов» или на основе согласования различных точек зрения, достижения консенсуса.

Дискуссия - спор используется для всестороннего рассмотрения сложных проблем, не имеющих однозначного решения даже в науке, социальной, политической жизни, производственной практике и т.д. Она построена на принципе «позиционного противостояния» и ее цель - не столько решить проблему, сколько побудить участников дискуссии задуматься над проблемой, уточнить и определить свою позицию; научить аргументировано отстаивать свою точку зрения и в то же время осознать право других иметь свой взгляд на эту проблему, быть индивидуальностью.

Условия эффективного проведения дискуссии:

- информированность и подготовленность студентов к дискуссии,

- свободное владение материалом, привлечение различных источников для аргументации отстаиваемых положений;

- правильное употребление понятий, используемых в дискуссии, их единообразное понимание;

- корректность поведения, недопустимость высказываний, задевающих личность оппонента; установление регламента выступления участников;

- полная включенность группы в дискуссию, участие каждого студента в ней.

Подготовка студентов к дискуссии: если тема объявлена заранее, то следует ознакомиться с указанной литературой, необходимыми справочными материалами, продумать свою позицию, четко сформулировать аргументацию, выписать цитаты, мнения специалистов.

В проведении дискуссии выделяется несколько этапов.

Этап 1-й, введение в дискуссию: формулирование проблемы и целей дискуссии;

определение значимости проблемы, совместная выработка правил дискуссии; выяснение однозначности понимания темы дискуссии, используемых в ней терминов, понятий.

Этап 2-й, обсуждение проблемы: обмен участниками мнениями по каждому вопросу. Цель этапа - собрать максимум мнений, идей, предложений, соотнося их друг с другом.

Этап 3-й, подведение итогов обсуждения: выработка студентами согласованного мнения и принятие группового решения.

Далее подводятся итоги дискуссии, заслушиваются и защищаются проектные задания. После этого проводится "мозговой штурм" по нерешенным проблемам дискуссии, а также выявляются прикладные аспекты, которые можно рекомендовать для включения в курсовые и дипломные работы или в апробацию на практике.

Семинары-дискуссии проводятся с целью выявления мнения студентов по актуальным и проблемным вопросам.

5. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов

Экзамен - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Во-первых, готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным., выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к экзамену просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи экзамена.

При подготовке к экзамену студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к экзаменам состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над ним не работали в свое время. Для тех, кто мало занимался в семестре, экзамены принесут мало пользы: что быстро пройдено, то быстро и забудется. И хотя в некоторых случаях студент может «проскочить» через экзаменационный барьер, в его подготовке останется серьезный пробел, трудно восполняемый впоследствии.

Определив назначение и роль экзаменов в процессе обучения, попытаемся на этой основе пояснить, как лучше готовиться к ним.

Экзаменам, как правило, предшествует защита курсовых работ (проектов) и сдача зачетов. К экзаменам допускаются только студенты, защитившие все курсовые работы проекты) и сдавшие все зачеты. В вузе сдача зачетов организована так, что при систематической работе в течение семестра, своевременной и успешной сдаче всех текущих работ, предусмотренных графиком учебного процесса, большая часть зачетов не вызывает повышенной трудности у студента. Студенты, работавшие в семестре по плану, подходят к экзаменационной сессии без напряжения, без излишней затраты сил в последнюю, «зачетную» неделю.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неусвоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь

на то, что это не попадется на экзамене. Факты говорят об обратном; если те или другие вопросы учебной дисциплины не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала. кратко записав это на листе бумаги. создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период экзаменационной сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды целесообразно делать длительными, разделив день примерно на три части: с утра до обеда, с обеда до ужина и от ужина до сна.

Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период экзаменационной сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неутомительный физический труд.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины. Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед экзаменом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до экзамена назначается консультация. Если ее правильно использовать, она принесет большую пользу. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на нее ни ясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те вопросы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что считают, что у них нет вопросов к преподавателю, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому прочитать материал в конспекте или и учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

Но консультация не может возместить отсутствия длительной работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На

консультации студент получает ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы и, следовательно, дорабатывается материал. Консультации рекомендуется посещать, подготовив к ним все вопросы, вызывающие сомнения. Если студент придет на консультацию, не проработав всего материала, польза от такой консультации будет невелика.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов состоят в следующем:

- лучшая подготовка к зачетам и экзаменам - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к зачетам и экзаменам;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии;
- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;
- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;
- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;
- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на зачете и экзамене;
- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальный сон, иначе в день экзамена не будет чувства бодрости и уверенности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) систематическая самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестное выполнение заданий;

3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам для *HR*;

7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по проблемам управления персоналом.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется преподавателем в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально - ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

2. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

3. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

ОСНОВЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Авторы: Дроздова И.В., доцент, к.э.н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Информатики	Инженерно-экономического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Мочалова Л.А.	Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2024	Протокол № 1 от 18.10.2024

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации необходимы для студентов бакалавриата по направлению подготовки 38.03.01 – «Экономика» при организации самостоятельной работы по дисциплине «*Основы проектной деятельности*» в рамках подготовки и защиты контрольной работы.

В методических рекомендациях содержатся особенности организации подготовки контрольной работы в виде реферата, требования к его оформлению, а также порядок защиты и критерии оценки.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

Общая характеристика реферата

Написание реферата практикуется в учебном процессе в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью реферата студент может глубже постигать наиболее сложные проблемы дисциплины, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда.

В «Толковом словаре русского языка» дается следующее определение: «**реферат** – краткое изложение содержания книги, статьи, исследования, а также доклад с таким изложением».

Различают два вида реферата:

- *репродуктивный* – воспроизводит содержание первичного текста в форме реферата-конспекта или реферата-резюме. В реферате-конспекте содержится фактическая информация в обобщённом виде, иллюстрированный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения. В реферате-резюме содержатся только основные положения данной темы;
- *продуктивный* – содержит творческое или критическое осмысление реферируемого источника и оформляются в форме реферата-доклада или реферата-обзора. В реферате-докладе, наряду с анализом информации первоисточника, дается объективная оценка проблемы, и он имеет развёрнутый характер. Реферат-обзор составляется на основе нескольких источников и в нем сопоставляются различные точки зрения по исследуемой проблеме.

Студент для изложения материала должен выбрать продуктивный вид реферата.

Выбор темы реферата

Студенту предоставляется право выбора темы реферата из рекомендованного преподавателем дисциплины списка. Выбор темы должен быть осознанным и обоснованным с точки зрения познавательных интересов автора, а также полноты освещения темы в имеющейся научной литературе.

Если интересующая тема отсутствует в рекомендованном списке, то по согласованию с преподавателем студенту предоставляется право самостоятельно предложить тему реферата, раскрывающую содержание изучаемой дисциплины. Тема не должна быть слишком общей и глобальной, так как небольшой объем работы (до 20-25 страниц без учёта приложений) не позволит раскрыть ее.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к узкоспециальной литературе. При этом

следует сразу же составлять библиографические выходные данные используемых источников (автор, название, место и год издания, издательство, страницы).

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками. Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем реферата.

Формулирование цели и составление плана реферата

Выбрав тему реферата и изучив литературу, необходимо сформулировать цель работы и составить план реферата.

Цель – это осознаваемый образ предвосхищаемого результата. Возможно, формулировка цели в ходе работы будет меняться, но изначально следует ее обозначить, чтобы ориентироваться на нее в ходе исследования. Формулирование цели реферата рекомендуется осуществлять при помощи глаголов: исследовать, изучить, проанализировать, систематизировать, осветить, изложить (представления, сведения), создать, рассмотреть, обобщить и т. д.

Определяясь с целью дальнейшей работы, параллельно необходимо думать над составлением плана, при этом четко соотносить цель и план работы. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

Наиболее традиционной является следующая **структура реферата**:

Титульный лист.

Оглавление (план, содержание).

Введение.

1. (полное наименование главы).
   1.1. (полное название параграфа, пункта);
   1.2. (полное название параграфа, пункта).
2. (полное наименование главы).
   2.1. (полное название параграфа, пункта);
   2.2. (полное название параграфа, пункта).

Заключение (выводы).

} Основная часть

Библиография (список использованной литературы).

Приложения (по усмотрению автора).

Титульный лист оформляется в соответствии с Приложением.

Оглавление (план, содержание) включает названия всех глав и параграфов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие их начало в тексте реферата.

Введение. В этой части реферата обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цель и задачи работы, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

Основная часть реферата может быть представлена двумя или тремя главами, которые могут включать 2-3 параграфа (пункта).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию главы (параграфа). Материал в реферате рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т. е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

Заключение (выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по проблеме, рассматриваемой в реферате, сопоставления их и личного мнения автора реферата. Заключение по объему не должно превышать 1,5-2 страниц.

Библиография (список использованной литературы) – здесь указывается реально использованная для написания реферата литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Приложения могут включать графики, таблицы, расчеты.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТА

Общие требования к оформлению реферата

Рефераты, как правило, требуют изучения и анализа значительного объема статистического материала, формул, графиков и т. п. В силу этого особое значение приобретает правильное оформление результатов проделанной работы.

Текст реферата должен быть подготовлен в печатном виде. Исправления и помарки не допускаются. Текст работы оформляется на листах формата А4, на одной стороне листа, с полями: левое – 25 мм, верхнее – 20 мм, правое – 15 мм и нижнее – 25 мм. При компьютерном наборе шрифт должен быть таким: тип шрифта Times New Roman, кегль 14, междустрочный интервал 1,5.

Рекомендуемый объем реферата – не менее 20 страниц. Титульный лист реферата оформляется студентом по образцу, данному в приложении 1.

Текст реферата должен быть разбит на разделы: главы, параграфы и т. д. Очередной раздел нужно начинать с нового листа.

Все страницы реферата должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится снизу страницы, по центру. Первой страницей является титульный лист, но на ней номер страницы не ставится.

Таблицы

Таблицы по содержанию делятся на аналитические и неаналитические. Аналитические таблицы являются результатом обработки и анализа цифровых показателей. Как правило, после таких таблиц делается обобщение, которое вводится в текст словами: «таблица позволяет сделать вывод о том, что…», «таблица позволяет заключить, что…» и т. п.

В неаналитических таблицах обычно помещаются необработанные статистические данные, необходимые лишь для информации и констатации фактов.

Таблицы размещают после первого упоминания о них в тексте таким образом, чтобы их можно было читать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке.

Каждая таблица должна иметь нумерационный и тематический заголовок. Тематический заголовок располагается по центру таблицы, после нумерационного, размещённого в правой стороне листа и включающего надпись «Таблица» с указанием арабскими цифрами номера таблицы. Нумерация таблиц сквозная в пределах каждой главы. Номер таблицы состоит из двух цифр: первая указывает на номер главы, вторая – на номер таблицы в главе по порядку (например: «Таблица 2.2» – это значит, что представленная таблица вторая во второй главе).

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим. В одной графе количество десятичных знаков должно быть одинаковым. Если данные отсутствуют, то в графах ставят знак тире. Округление числовых значений величин до первого, второго и т. д. десятичного знака для различных значений одного и того же наименования показателя должно быть одинаковым.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу, при этом заголовок таблицы помещают только над ее первой частью, а над переносимой частью пишут «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы». Если в работе несколько таблиц, то после слов «Продолжение» или «Окончание» указывают номер таблицы, а само слово «таблица» пишут сокращенно, например: «Продолжение табл. 1.1», «Окончание табл. 1.1».

На все таблицы в тексте реферата должны быть даны ссылки с указанием их порядкового номера, например: «…в табл. 2.2».

Формулы

Формулы – это комбинации математических знаков, выражающие какие-либо предложения.

Формулы, приводимые в реферате, должны быть наглядными, а обозначения, применяемые в них, соответствовать стандартам.

Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой, в той последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента дается с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия после него.

Формулы и уравнения следует выделять из текста свободными строками. Если уравнение не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знака (+), минус (–), умножения (х) и деления (:).

Формулы нумеруют арабскими цифрами в пределах всей курсовой работы (реферата) или главы. В пределах реферата используют нумерацию формул одинарную, в пределах главы – двойную. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

В тексте ссылки на формулы приводятся с указанием их порядковых номеров, например: «…в формуле (2.2)» (второй формуле второй главы).

Иллюстрации

Иллюстрации позволяют наглядно представить явление или предмет такими, какими мы их зрительно воспринимаем, но без лишних деталей и подробностей.

Основными видами иллюстраций являются схемы, диаграммы и графики.

Схема – это изображение, передающее обычно с помощью условных обозначений и без соблюдения масштаба основную идею какого-либо устройства, предмета, сооружения или процесса и показывающее взаимосвязь их главных элементов.

Диаграмма – один из способов изображения зависимости между величинами. Наибольшее распространение получили линейные, столбиковые и секторные диаграммы.

Для построения линейных диаграмм используется координатное поле. По горизонтальной оси в изображенном масштабе откладывается время или факториальные признаки, на вертикальной – показатели на определенный момент (период) времени или размеры результативного независимого признака. Вершины ординат соединяются отрезками – в результате получается ломаная линия.

На столбиковых диаграммах данные изображаются в виде прямоугольников (столбиков) одинаковой ширины, расположенных вертикально или горизонтально. Длина (высота) прямоугольников пропорциональна изображенным ими величинам.

Секторная диаграмма представляет собой круг, разделенный на секторы, величины которых пропорциональны величинам частей изображаемого явления.

График – это результат обработки числовых данных. Он представляет собой условные изображения величин и их соотношений через геометрические фигуры, точки и линии.

Количество иллюстраций в работе должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Иллюстрации обозначаются словом «Рис.» и располагаются после первой ссылки на них в тексте так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации должны иметь номер и наименование, расположенные по центру, под ней. Иллюстрации нумеруются в пределах главы арабскими цифрами, например: «Рис. 1.1» (первый рисунок первой главы). Ссылки на иллюстрации в тексте реферата приводят с указанием их порядкового номера, например: «…на рис. 1.1».

При необходимости иллюстрации снабжаются поясняющими данными (подрисуночный текст).

Приложения

Приложение – это часть основного текста, которая имеет дополнительное (обычно справочное) значение, но, тем не менее, необходима для более полного освещения темы. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты. В приложении помещают вспомогательные материалы по рассматриваемой теме: инструкции, методики, положения, результаты промежуточных расчетов, типовые проекты, имеющие значительный объем, затрудняющий чтение и целостное восприятие текста. В этом случае в тексте приводятся основные выводы (результаты) и делается ссылка на приложение, содержащее соответствующую информацию. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. В правом верхнем углу листа пишут слово «Приложение» и указывают номер приложения. Если в реферате больше одного приложения, их нумеруют последовательно арабскими цифрами, например: «Приложение 1», «Приложение 2» и т. д.

Каждое приложение должно иметь заголовок, который помещают ниже слова «Приложение» над текстом приложения, по центру.

При ссылке на приложение в тексте реферата пишут сокращенно строчными буквами «прил.» и указывают номер приложения, например: «…в прил. 1».

Приложения оформляются как продолжение текстовой части реферата со сквозной нумерацией листов. Число страниц в приложении не лимитируется и не включается в общий объем страниц реферата.

Библиографический список

Библиографический список должен содержать перечень и описание только тех источников, которые были использованы при написании реферата.

В библиографическом списке должны быть представлены монографические издания отечественных и зарубежных авторов, материалы профессиональной периодической печати (экономических журналов, газет и еженедельников), законодательные и др. нормативно-правовые акты. При составлении списка необходимо обратить внимание на достижение оптимального соотношения между монографическими изданиями, характеризующими глубину теоретической подготовки автора, и периодикой, демонстрирующей владение современными экономическими данными.

Наиболее распространенным способом расположения наименований литературных источников является алфавитный. Работы одного автора перечисляются в алфавитном порядке их названий. Исследования на иностранных языках помещаются в порядке латинского алфавита после исследований на русском языке.

Ниже приводятся примеры библиографических описаний использованных источников.

Статья одного, двух или трех авторов из журнала

Зотова Л. А., Еременко О. В. Инновации как объект государственного регулирования // Экономист. 2010. № 7. С. 17–19.

Статья из журнала, написанная более чем тремя авторами

Валютный курс и экономический рост / С. Ф. Алексашенко, А. А. Клепач, О. Ю. Осипова [и др.] // Вопросы экономики. 2010. № 8. С. 18–22.

Книга, написанная одним, двумя или тремя авторами

Коршунов В.В. Экономика организации: Учебник и практикум / Коршунов В.В. – М.- Юрайт, 2016, - 408с.

Книга, написанная более чем тремя авторами

Экономика горного предприятия: учебник / под ред. В. Е. Стровского, С. В. Макаровой, В. Г. Жукова. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2018. 340 с.

Сборники

Актуальные проблемы экономики и управления: сборник научных статей. Екатеринбург: УГГУ, 2010. Вып. 9. 146 с.

Статья из сборника

Данилов А. Г. Система ценообразования промышленного предприятия // Актуальные проблемы экономики и управления: сб. научных статей. Екатеринбург: УГГУ, 2010. Вып. 9. С. 107–113.

Статья из газеты

Крашаков А. С. Будет ли обвал рубля // Аргументы и факты. 2011. № 9. С. 3.

Библиографические ссылки

Библиографические ссылки требуется приводить при цитировании, заимствовании материалов из других источников, упоминании или анализе работ того или иного автора, а также при необходимости адресовать читателя к трудам, в которых рассматривался данный вопрос.

Ссылки должны быть затекстовыми, с указанием номера соответствующего источника (на который автор ссылается в работе) в соответствии с библиографическим списком и соответствующей страницы.

Пример оформления затекстовой ссылки

Ссылка в тексте: «Под трансакцией понимается обмен какими-либо благами, услугами или информацией между двумя агентами» [10, С. 176].

В списке использованных источников:

10. *Сухарев О. С*. Институциональная экономика: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры /О.С. Сухарев. М.: Издательство Юрайт, 2016. 501 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ РЕФЕРАТА

Необходимо заранее подготовить тезисы выступления (план-конспект).

Порядок защиты реферата.

1.Краткое сообщение, характеризующее цель и задачи работы, ее актуальность, полученные результаты, вывод и предложения.

2.Ответы студента на вопросы преподавателя.

3.Отзыв руководителя-консультанта о ходе выполнения работы.

Советы студенту:

- Готовясь к защите реферата, вы должны вспомнить материал максимально подробно, и это должно найти отражение в схеме вашего ответа. Но тут же необходимо выделить главное, что наиболее важно для понимания материала в целом, иначе вы сможете проговорить все 15-20 минут и не раскрыть существа вопроса. Особенно строго следует отбирать примеры и иллюстрации.

- Вступление должно быть очень кратким – 1-2 фразы (если вы хотите подчеркнуть при этом важность и сложность данного вопроса, то не говорите, что он сложен и важен, а покажите его сложность и важность).
- Целесообразнее вначале показать свою схему раскрытия вопроса, а уж потом ее детализировать.
- Рассказывать будет легче, если вы представите себе, что объясняете материал очень способному и хорошо подготовленному человеку, который не знает именно этого раздела, и что при этом вам обязательно нужно доказать важность данного раздела и заинтересовать в его освоении.
- Строго следите за точностью своих выражений и правильностью употребления терминов.
- Не пытайтесь рассказать побольше за счет ускорения темпа, но и не мямлите.
- Не демонстрируйте излишнего волнения и не напрашивайтесь на сочувствие.
- Будьте особенно внимательны ко всем вопросам преподавателя, к малейшим его замечаниям. И уж ни в коем случае его не перебивайте!
- Не бойтесь дополнительных вопросов – чаще всего преподаватель использует их как один из способов помочь вам или сэкономить время. Если вас прервали, а при оценке ставят в вину пропуск важной части материала, не возмущайтесь, а покажите план своего ответа, где эта часть стоит несколько позже того, на чем вы были прерваны.
- Прежде чем отвечать на дополнительный вопрос, необходимо сначала правильно его понять. Для этого нужно хотя бы немного подумать, иногда переспросить, уточнить: правильно ли вы поняли поставленный вопрос. И при ответе следует соблюдать тот же принцип экономности мышления, а не высказывать без разбора все, что вы можете сказать.
- Будьте доброжелательны и тактичны, даже если к ответу вы не готовы (это вина не преподавателя, а ваша).

ТЕМЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

1. Концепция управления проектами.
2. Проект как процесс точки зрения системного подхода.
3. Этапы развития методов управления проектами (УП).
4. Сущность УП как методологии.
5. Проект как совокупность процессов.
6. Взаимосвязь УП и управления инвестициями.
7. Взаимосвязь между управлением проектами и функциональным менеджментом. Предпосылки (факторы) развития методов УП.
8. Перспективы развития УП. Переход к проектному управлению: задачи и этапы решения.
9. Классификация типов проектов.
10. Обзор стандартов в области УП.
11. Группы стандартов, применяемых к отдельным объектам управления проектами (проект, программа, портфель проектов).

12. Группа стандартов, определяющих требования к квалификации участников УП (менеджеры проектов, участники команд УП).
13. Стандарты, применяемые к системе УП организации в целом и позволяющие оценить уровень зрелости организационной системы проектного менеджмента.
14. Международная сертификация по УП.
15. Сертификация по стандартам IPMA, PMI.
16. Управление рисками: основные понятия, принципы классификации, методы анализа и снижения проектных рисков, организации управления рисками.
17. Особенности управления проектами при освоении минерально-сырьевой базы: основные понятия; конъюнктура рынков минерального сырья и их виды; принципы и специфика оценки эффективности проектов.
18. Управление коммуникациями проекта.
19. Информационная система управления проектами и ее элементы.
20. Обзор рынка программного обеспечения управления проектами.
21. Требования к информационному обеспечению на разных уровнях управления.
22. Актуальность и современные проблемы внедрения система стандартизации и сертификации в области управления проектами в организациях.
23. Этапы и организация внедрения системы стандартизации и сертификации в области управления проектами в организациях: процессы и их содержание; показатели оценки внедрения.

Критерии оценивания:

достижение поставленной цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в реферате проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);

уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики, цитирование источников, степень использования в работе результатов исследований);

личные заслуги автора реферата (новые знания, которые получены помимо основной образовательной программы, новизна материала и рассмотренной проблемы, научное значение исследуемого вопроса);

культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора);

культура оформления материалов работы (соответствие реферата всем стандартным требованиям);

знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;

степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всестороннее раскрытие темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению);

качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов);

использование профессиональной терминологии;

использование литературных источников.

Приложение

Образец оформления титульного листа контрольной работы (реферата)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Инженерно-экономический факультет

Кафедра информатики

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА (РЕФЕРАТ)

по дисциплине
«Основы проектной деятельности»

на тему:

КЛАССИФИКАЦИЯ ТИПОВ ПРОЕКТОВ

Руководитель:
Комарова О.Г.
Студент гр. Э-21
Артёмова Елена Юрьевна

Екатеринбург – 2021

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ОСНОВЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Авторы: Дроздова И.В., доцент, к.э.н., Ляпцев Г.А., доцент к.э.н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Информатики	Инженерно-экономического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Мочалова Л.А.	Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2024	Протокол № 1 от 18.10.2024

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……..……...3

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ…….……..…..……...6

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ…….....8

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ…….……10

ПОДГОТОВКА К ДОКЛАДУ С ПРЕЗЕНТАЦИЕЙ…….14

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ...19

ПОДГОТОВКА К ДИСКУССИИ…….....21

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ…….23

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении – это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;
- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;

- объем задания должен соответствовать уровню студента;

- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны – это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа – практические занятия;

2. внеаудиторная самостоятельная работа – подготовка к практическим занятиям, подготовка к устному опросу, участию в дискуссиях, решению практико-ориентированных задач и др.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;

- уровень образования и степень подготовленности студентов;

- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по дисциплине «*Основы проектной деятельности*» обращаю внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к выполнению *контрольной работы* и сдаче *зачета*.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «*Основы проектной деятельности*» являются:

- самостоятельное изучение тем курса (в т.ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);
- подготовка к практическим занятиям (в т.ч. ответы на вопросы для самопроверки (самоконтроля), ответы на тестовые задания);
- выполнение самостоятельного письменного домашнего задания (практико-ориентированного задания);
- подготовка контрольной работы (реферата);
- подготовка к зачету.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Тема 1. Введение в управление проектами

1. В чем заключается суть концепции управления проектами?
2. Что представляет собой проект как процесс точки зрения системного подхода?
3. Назовите основные элементы проекта.
4. Перечислите этапы развития методов управления проектами (УП).
5. В чем сущность УП как методологии?
6. Охарактеризуйте проект как совокупность процессов.
7. В чем заключается взаимосвязь УП и управления инвестициями?
8. Какова взаимосвязь между управлением проектами и функциональным менеджментом.
9. Назовите предпосылки (факторы) развития методов УП.
10. Каковы перспективы развития УП?
11. Определите задачи и этапы перехода к проектному управлению.
12. Перечислите и определите базовые понятия УП.
13. Приведите принципы классификации типов проектов.

Тема 2. Система стандартов и сертификации в области управления проектами

1. Сделайте обзор стандартов в области УП.
2. Какие группы стандартов применяются к отдельным объектам управления проектами (проект, программа, портфель проектов)?
3. Дайте характеристику группе стандартов, определяющих требования к квалификации участников УП (менеджеры проектов, участники команд УП).
4. Какие стандарты, применяются к системе УП организации в целом и позволяющие оценить уровень зрелости организационной системы проектного менеджмента?
5. Каковы основы и принципы Международной сертификации по УП?
6. В чем заключается сертификация по стандартам IPMA, PMI?

Тема 3. Жизненный цикл проекта и его фазы

1. Каковы основные понятия, подходы к определению и структуре проектного цикла?
2. Назовите этапы реализации, состав основных предпроектных документов предынвестиционной фазы.
3. В чем заключается проектный анализ и оценка жизнеспособности и финансовой реализуемости в рамках предынвестиционной фазы?
4. Каково содержание инвестиционной и эксплуатационной фаз жизненного цикла проекта?
5. Охарактеризуйте состав и этапы разработки проектной документации строительной фазы проекта.
6. Каково содержание завершения инвестиционно - строительного этапа проекта. 7.
7. Назовите этапы эксплуатационной фазы, в чем ее содержание, как определяется период оценки?

Тема 4. Процессы и методы управления проектами

1. В чем заключается сущность планирования проекта?
2. Каковы могут быть основные цели и задачи проекта?
3. Каковы требования к информационному обеспечению планирования?
4. Назовите основные методы планирования.
5. В чем сущность методов управления проектом: диаграммы Гантта; сетевого графика?

6. Каковы цели и содержание контроля и регулирования проекта?

7. Как осуществляются: мониторинг работ по проекту; измерение процесса выполнения работ и анализ результатов, внесение корректив; принятие решений; управление изменениями?

8. В чем заключается управление стоимостью проекта, каковы основные принципы; методы оценки?

9. Какова сущность бюджетирования проекта и контроля стоимости?

10. Дайте характеристику процесса управления работами по проекту: взаимосвязью объектов, продолжительностью и стоимостью работ.

11. Каковы принципы эффективного управления временем?

12. Назовите формы контроля производительности труда.

13. Какова роль и сущность менеджмента качества в проектном управлении?

14. В чем заключается процесс управления ресурсами проекта?

15. Назовите процессы, принципы управления ресурсами в проекте - управления закупками и запасами?

16. Как осуществляется правовое регулирование закупок и поставок, проектная логистика?

17. В чем заключается управление командой проекта?

18. Определите основные понятия, принципы, организационные аспекты создания команды.

19. Как осуществляется управление взаимоотношениями в проекте?

20. В чем особенности формирования организационной культуры?

Тема 5. Информационное обеспечение проектного управления

1. В чем сущность управления коммуникациями проекта?

2. Что собой представляет информационная система управления проектами и каковы ее элементы?

3. Приведите ключевые определения и потребности ИСУП.

4. Какова структура ИСУП?

5. Проведите обзор рынка программного обеспечения управления проектами.

6. Каковы требования к информационному обеспечению на разных уровнях управления?

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Концепция управления проектами

- Проект
- Проектное управление.
- Проект как совокупность процессов.
- Переход к проектному управлению.
- Модель управления проектами (УП).
- Структуризация (декомпозиции) проекта.
- Фазы, функции и подсистемы УП.
- Классификационные признаки и виды проектов.
- Цель и стратегия проекта.
- Сценарии и стратегии развития проектного комплекса.
- Результат проекта.
- Управление параметрами проекта.
- Окружение проектов.
- Проектный цикл.
- Методы управления проектами.
- Организационные структуры УП.
- Участники проектов.

Тема 2. Международные стандарты и сертификация в области проектного управления

- Стандартизация и сертификация в проектном управлении
- Группы стандартов
- Международная сертификация по УП.
- Обзор стандартов проектного управления

Тема 3. Жизненный цикл проекта и его фазы

- Жизненный цикл проекта.
- Фазы, этапы разработки и осуществления инвестиционного проекта.
- Предынвестиционная фаза проекта.
- Состав основных предпроектных документов.

- Инвестиционная фаза проекта.
- Этапы разработки проектной документации.
- ТЭО проекта.
- Организации СМР.
- Эксплуатационная фаза проекта.

Тема 4. Процессы и методы управления проектами

- Планирования проекта
- Информационное обеспечение планирования
- Методы планирования.
- Диаграмма Гантта
- Сетевой график
- Контроль и регулирование проекта
- Мониторинг работ по проекту
- Управление изменениями
- Управление стоимостью проекта
- Бюджетирование проекта
- Управление работами по проекту
- Эффективное управление временем
- Менеджмента качества в проектном управлении
- Управление ресурсами проекта
- Управление закупками и запасами
- Правовое регулирование проекта
- Проектная логистика
- Управление командой проекта
- Управление взаимоотношениями в проекте
- Формирование организационной культуры

Тема 5. Информационное обеспечение проектного управления

- Управления коммуникациями проекта
- Информационная система управления проектами
- Структура ИСУП
- Рынок программного обеспечения управления проектами.
- Информационное обеспечение управления проектами

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

• составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;

• перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР), а что выходит за рамками официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и выпускных квалификационных работ это позволит экономить время);

• определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;

• при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и руководителями ВКР, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;

• все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);

• если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

• следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный,

поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель –

познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

- изучающее – предполагает досконального освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное,

составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис - это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА С ПРЕЗЕНТАЦИЕЙ

Одной из форм текущего контроля является доклад с презентацией, который представляет собой продукт самостоятельной работы студента.

Доклад с презентацией - это публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Как правило, в основу доклада ложится анализ литературы по проблеме. Он должен носить характер краткого, но в то же время глубоко аргументированного устного сообщения. В нем студент должен, по возможности, полно осветить различные точки зрения на проблему, выразить собственное мнение, сделать критический анализ теоретического и практического материала.

Подготовка доклада с презентацией является обязательной для обучающихся, если доклад презентацией указан в перечне форм текущего контроля успеваемости в рабочей программе дисциплины.

Доклад должен быть рассчитан на 7-10 минут.

Презентация (от англ. «presentation» - представление) - это набор цветных слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата с расширением PP.

Целью презентации - донести до целевой аудитории полноценную информацию об объекте презентации, изложенной в докладе, в удобной форме.

Перечень примерных тем докладов с презентацией представлен в рабочей программе дисциплины, он выдается обучающимся заблаговременно вместе с методическими указаниями по подготовке. Темы могут распределяться студентами самостоятельно (по желанию), а также закрепляться преподавателем дисциплины.

При подготовке доклада с презентацией обучающийся должен продемонстрировать умение самостоятельного изучения отдельных вопросов, структурирования основных положений рассматриваемых проблем, публичного выступления, позиционирования себя перед коллективом, навыки работы с библиографическими источниками и оформления научных текстов.

В ходе подготовки к докладу с презентацией обучающемуся необходимо:

- выбрать тему и определить цель выступления.

Для этого, остановитесь на теме, которая вызывает у Вас больший интерес; определите цель выступления; подумайте, достаточно ли вы знаете по выбранной теме или проблеме и сможете ли найти необходимый материал;

- осуществить сбор материала к выступлению.

Начинайте подготовку к докладу заранее; обращайтесь к справочникам, энциклопедиям, научной литературе по данной проблеме; записывайте необходимую информацию на отдельных листах или тетради;

- организовать работу с литературой.

При подборе литературы по интересующей теме определить конкретную цель поиска: что известно по данной теме? что хотелось бы узнать? для чего нужна эта информация? как ее можно использовать в практической работе?

- во время изучения литературы следует: записывать вопросы, которые возникают по мере ознакомления с источником, а также ключевые слова, мысли, суждения; представлять наглядные примеры из практики;
- обработать материал.

Учитывайте подготовку и интересы слушателей; излагайте правдивую информацию; все мысли должны быть взаимосвязаны между собой.

При подготовке доклада с презентацией особо необходимо обратить внимание на следующее:

- подготовка доклада начинается с изучения источников, рекомендованных к соответствующему разделу дисциплины, а также специальной литературы для докладчика, список которой можно получить у преподавателя;
- важно также ознакомиться с имеющимися по данной теме монографиями, учебными пособиями, научными информационными статьями, опубликованными в периодической печати.

Относительно небольшой объем текста доклада, лимит времени, отведенного для публичного выступления, обусловливает потребность в тщательном отборе материала, умелом выделении главных положений в содержании доклада, использовании наиболее доказательных фактов и убедительных примеров, исключении повторений и многословия.

Решить эти задачи помогает составление развернутого плана.

План доклада должен содержать следующие главные компоненты: краткое вступление, вопросы и их основные тезисы, заключение, список литературы.

После составления плана можно приступить к написанию текста. Во вступлении важно показать актуальность проблемы, ее практическую значимость. При изложении вопросов темы раскрываются ее основные положения. Материал содержания вопросов полезно располагать в таком порядке: тезис; доказательство тезиса; вывод и т. д.

Тезис - это главное основополагающее утверждение. Он обосновывается путем привлечения необходимых цитат, цифрового материала, ссылок на статьи. При изложении содержания вопросов особое внимание должно быть обращено на раскрытие причинно-следственных связей, логическую последовательность тезисов, а также на формулирование окончательных выводов. Выводы должны быть краткими, точными, достаточно аргументированными всем содержанием доклада.

В процессе подготовки доклада студент может получить консультацию у преподавателя, а в случае необходимости уточнить отдельные положения.

Выступление

При подготовке к докладу перед аудиторией необходимо выбрать способ выступления:

- устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды);
- чтение подготовленного текста.

Чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории.

Короткие фразы легче воспринимаются на слух, чем длинные.

Необходимо избегать сложных предложений, причастных и деепричастных оборотов. Излагая сложный вопрос, нужно постараться передать информацию по частям.

Слова в речи надо произносить четко и понятно, не надо говорить слишком быстро или, наоборот, растягивать слова. Надо произнести четко особенно ударную гласную, что оказывает наибольшее влияние на разборчивость речи.

Пауза в устной речи выполняет ту же роль, что знаки препинания в письменной. После сложных выводов или длинных предложений необходимо сделать паузу, чтобы слушатели могли вдуматься в сказанное или правильно понять сделанные выводы. Если выступающий хочет, чтобы его понимали, то не следует говорить без паузы дольше, чем пять с половиной секунд.

Особое место в выступлении занимает обращение к аудитории. Известно, что обращение к собеседнику по имени создает более доверительный контекст деловой беседы. При публичном выступлении также можно использовать подобные приемы. Так, косвенными обращениями могут служить такие выражения, как «Как Вам известно», «Уверен, что Вас это не оставит равнодушными». Выступающий показывает, что слушатели интересны ему, а это самый простой путь достижения взаимопонимания.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них.

После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

Стоит обратить внимание на вербальные и невербальные составляющие общения. Небрежность в жестах недопустима. Жесты могут быть приглашающими, отрицающими, вопросительными, они могут подчеркнуть нюансы выступления.

Презентация

Презентация наглядно сопровождает выступление.

Этапы работы над презентацией могут быть следующими:

- осмыслите тему, выделите вопросы, которые должны быть освещены в рамках данной темы;
- составьте тезисы собранного материала. Подумайте, какая часть информации может быть подкреплена или полностью заменена изображениями, какую информацию можно представить в виде схем;
- подберите иллюстративный материал к презентации: фотографии, рисунки, фрагменты художественных и документальных фильмов, материалы кинохроники, разработайте необходимые схемы;
- подготовленный материал систематизируйте и «упакуйте» в отдельные блоки, которые будут состоять из собственно текста (небольшого по объему), схем, графиков, таблиц и т.д.;
- создайте слайды презентации в соответствии с необходимыми требованиями;
- просмотрите презентацию, оцените ее наглядность, доступность, соответствие языковым нормам.

Требования к оформлению презентации

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS PowerPoint.

Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже – раздается собравшимся как печатный материал.

Количество слайдов должно быть пропорционально содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах.

Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

1-я стратегия: на слайды выносится опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

2-я стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением (как правило, никто из присутствующих не заинтересован вчитываться в текст на ваших слайдах и всматриваться в мелкие иллюстрации).

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Обычный слайд, без эффектов анимации, должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время аудитория не успеет осознать содержание слайда.

Слайд с анимацией в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком.

Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - не менее 18.

В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Наилучшей цветовой гаммой для презентации являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.).

Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.

Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ

Практико-ориентированные задания выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для соответствующего профиля обучения (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Под практико-ориентированными задания понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов.

Цель практико-ориентированных заданий – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Задачи практико-ориентированных заданий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Важными отличительными особенностями практико-ориентированных задания от стандартных задач (предметных, межпредметных, прикладных) являются:

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;
- условие задания сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задания;

- информация и данные в задании могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;

- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задания.

Кроме выделенных четырех характеристик, практико-ориентированные задания имеют следующие:

1. по структуре эти задания – нестандартные, т.е. в структуре задания не все его компоненты полностью определены;

2. наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных в условии задания, что приводит к объемной формулировке условия;

3. наличие нескольких способов решения (различная степень рациональности), причем данные способы могут быть неизвестны учащимся, и их потребуется сконструировать.

При выполнении практико-ориентированных заданий следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для выполнения практико-ориентированного задания необходимо внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;

- выполнение практико-ориентированного задания включает постановку задачи, выбор способа решения задания, разработку алгоритма практических действий, программы, рекомендаций, сценария и т. п.;

- если практико-ориентированное задание выдается по вариантам, то получить номер варианта исходных данных у преподавателя; если нет вариантов, то нужно подобрать исходные данные самостоятельно, используя различные источники информации;

- для выполнения практико-ориентированного задания может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

ПОДГОТОВКА К ДИСКУССИИ

Современная практика предлагает широкий круг типов практических занятий. Среди них особое место занимает *дискуссия,* где в диалоге хорошо усваивается новая информация, видны убеждения студента, обсуждаются противоречия (явные и скрытые) и недостатки. Для обсуждения берутся конкретные актуальные вопросы, с которыми студенты предварительно ознакомлены. Дискуссия является одной из наиболее эффективных технологий группового взаимодействия, обладающей особыми возможностями в обучении, развитии и воспитании будущего специалиста.

Дискуссия (от лат. discussio - рассмотрение, исследование) - способ организации совместной деятельности с целью интенсификации процесса принятия решений в группе посредством обсуждения какого-либо вопроса или проблемы.

Дискуссия обеспечивает активное включение студентов в поиск истины; создает условия для открытого выражения ими своих мыслей, позиций, отношений к обсуждаемой теме и обладает особой возможностью воздействия на установки ее участников в процессе группового взаимодействия. Дискуссию можно рассматривать как *метод интерактивного обучения* и как особую технологию, включающую в себя другие методы и приемы обучения: «мозговой штурм», «анализ ситуаций» и т.д.

Обучающий эффект дискуссии определяется предоставляемой участнику возможностью получить разнообразную информацию от собеседников, продемонстрировать и повысить свою компетентность, проверить и уточнить свои представления и взгляды на обсуждаемую проблему, применить имеющиеся знания в процессе совместного решения учебных и профессиональных задач.

Развивающая функция дискуссии связана со стимулированием творчества обучающихся, развитием их способности к анализу информации и аргументированному, логически выстроенному доказательству своих идей и взглядов, с повышением коммуникативной активности студентов, их эмоциональной включенности в учебный процесс.

Влияние дискуссии на личностное становление студента обусловливается ее целостно - ориентирующей направленностью, созданием благоприятных условий для проявления индивидуальности, самоопределения в существующих точках зрения на определенную проблему, выбора своей позиции; для формирования умения взаимодействовать с другими, слушать и слышать окружающих, уважать чужие убеждения, принимать оппонента, находить точки соприкосновения, соотносить и согласовывать свою позицию с позициями других участников обсуждения.

Безусловно, наличие оппонентов, противоположных точек зрения всегда обостряет дискуссию, повышает ее продуктивность, позволяет создавать с их помощью конструктивный конфликт для более эффективного решения обсуждаемых проблем.

Существует несколько видов дискуссий, использование того или иного типа дискуссии зависит от характера обсуждаемой проблемы и целей дискуссии.

Условия эффективного проведения дискуссии:

- информированность и подготовленность студентов к дискуссии,
- свободное владение материалом, привлечение различных источников для аргументации отстаиваемых положений;
- правильное употребление понятий, используемых в дискуссии, их единообразное понимание;
- корректность поведения, недопустимость высказываний, задевающих личность оппонента; установление регламента выступления участников;
- полная включенность группы в дискуссию, участие каждого студента в ней.

Подготовка студентов к дискуссии: если тема объявлена заранее, то следует ознакомиться с указанной литературой, необходимыми справочными материалами, продумать свою позицию, четко сформулировать аргументацию, выписать цитаты, мнения специалистов.

В проведении дискуссии выделяется несколько этапов.

Этап 1-й, введение в дискуссию: формулирование проблемы и целей дискуссии; определение значимости проблемы, совместная выработка правил дискуссии; выяснение однозначности понимания темы дискуссии, используемых в ней терминов, понятий.

Этап 2-й, обсуждение проблемы: обмен участниками мнениями по каждому вопросу. Цель этапа - собрать максимум мнений, идей, предложений, соотнося их друг с другом.

Этап 3-й, подведение итогов обсуждения: выработка студентами согласованного мнения и принятие группового решения.

Далее подводятся итоги дискуссии, заслушиваются и защищаются проектные задания. После этого проводится "мозговой штурм" по нерешенным проблемам дискуссии, а также выявляются прикладные аспекты, которые можно рекомендовать для включения в курсовые и дипломные работы или в апробацию на практике.

Семинары-дискуссии проводятся с целью выявления мнения студентов по актуальным и проблемным вопросам.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачету* по дисциплине «*Основы проектной деятельности*» обучающемуся рекомендуется:

1. повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины «*Основы проектной деятельности*».

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса;

2. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса;

3. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию);

4. следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *зачету* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Автор: Сидоров С.Г.

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Физической культуры	Инженерно-экономического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Сидоров С.Г.	Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 28.08.2024	Протокол № 1 от 18.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……...….3

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ…….……..…..…….6

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ…….……8

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ……..12

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ……13

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении – это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;
- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;
- объем задания должен соответствовать уровню студента;
- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны – это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа – практические занятия;

2. внеаудиторная самостоятельная работа – подготовка к практическим занятиям, подготовка к устному опросу, участию в дискуссиях, решению практико-ориентированных задач и др.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по дисциплине «*Физическая культура и спорт*» обращаю внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к сдаче *зачета*.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине *«Физическая культура и спорт*» являются:

- самостоятельное изучение тем курса (в т. ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);

- подготовка к практическим занятиям (в т. ч. ответы на вопросы для самопроверки (самоконтроля), ответы на тестовые задания);

- подготовка к *зачету*.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Тема 1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов, будущих специалистов горнодобывающих и обрабатывающих отраслей промышленности

- Дайте определения понятий в области физической культуры: физическая культура, физическое воспитание, физическое развитие, физическое совершенство.
- В чем заключаются цель и задачи физического воспитания в вузе?
- Опишите специфические функции физической культуры.
- В чем проявляются социальная роль и значение спорта?
- Перечислите и охарактеризуйте этапы становления физической культуры личности студента.
- Каковы методические принципы физического воспитания? В чем их сущность и значение?
- Объясните принципиальное отличие понятия «спорт» от других видов занятий физическими упражнениями.
- Проанализируйте понятия, цель, задачи и особенности массового спорта, спорта высших достижений; студенческого спорта.

Тема 2. Социально-биологические основы физической культуры

- Опишите организм человека, исходя из понимания того, что он является саморазвивающейся и саморегулируемой системой.
- Что такое структурная единица живого организма?
- Перечислите и опишите виды тканей организма.
- Каковы функциональные показатели дыхательной системы?
- Охарактеризуйте показатели деятельности сердечно-сосудистой системы.
- Какие изменения в системах крови и кровообращения возможны при мышечной работе?
- Нервная система и ее основные структурные элементы.
- Какие факторы способствуют устойчивости организма к воздействию неблагоприятных факторов?

Тема 3. Основы здорового образа и стиля жизни в условиях обучения в вузах технического профиля

- Охарактеризуйте понятие «здоровье» и его основные компоненты.
- Какие факторы определяют здоровье человека?
- Дайте описание элементов, составляющих образ жизни.
- Как разумно и грамотно чередовать труд и отдых, для поддержания ЗОЖ.
- Как организовать и реализовывать рациональное питание?
- Опишите механизмы отказа от вредных привычек.

- Охарактеризуйте процесс соблюдения правил личной и общественной гигиены.
- Как организовать мероприятия по закаливанию организма?

Тема 4. Особенности занятий избранным видом спорта или оздоровительной системой физических упражнений

- Каковы мотивация и направленность самостоятельных занятий?
- Опишите утреннюю гигиеническую гимнастику.
- Значение и характеристика физических упражнений в течение учебного дня: физкультминутки, физкультпаузы.
- Назовите структуру самостоятельных тренировочных занятий, а также требования к их организации и проведению.
- Чем мотивирован выбор видов спорта или систем физических упражнений?
- Как осуществлять самостоятельные занятия оздоровительным бегом?
- Как организовать самостоятельные занятия атлетической гимнастикой?
- В чем состоят особенности самостоятельных занятий женщин?

Тема 5. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов (ППФП) для будущих специалистов горнодобывающих и обрабатывающих отраслей промышленности. ППФП студентов для избранной специальности

- Производственная физическая культура, ее цели и задачи.
- Методические основы производственной физической культуры.
- Производственная физическая культура в рабочее время.
- Физическая культура и спорт в свободное время.
- Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры.
- Понятие ППФП, её цель, задачи. Прикладные знания, умения и навыки.
- Прикладные психические качества.
- Прикладные специальные качества.
- Факторы, определяющие содержание ППФП: формы труда, условия труда.
- Факторы, определяющие содержание ППФП: характер труда, режим труда и отдыха.
- Дополнительные факторы, определяющие содержание ППФП.
- Средства ППФП.
- Организация и формы ППФП в вузе.

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

• составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;

• перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР), а что выходит за рамками официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и выпускных квалификационных работ это позволит экономить время);

• определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;

• при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и руководителями ВКР, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;

• все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);

• если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

• следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение

прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
- изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять

изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис - это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте

могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответна имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

1. готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

2. четко выяснить все условия тестирования заранее. Студент должен знать, сколько тестов ему будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т. д.;

3. приступая к работе с тестами, внимательно и до конца нужно прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;

- не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, нужно переходить к другим тестовым заданиям; к трудному вопросу можно обратиться в конце;

- обязательно необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачету* по дисциплине *«Физическая культура и спорт»* обучающемуся рекомендуется:

1. повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины *«Физическая культура и спорт».*

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса;

2. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса;

3. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию);

4. следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *зачету* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Автор: Сидоров С.Г.

Одобрена на заседании кафедры
Физической культуры
(название кафедры)
Зав.кафедрой _____
(подпись)
Сидоров С.Г.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 28.08.2024
(Дата)

Рассмотрена методической комиссией
Инженерно-экономического факультета
(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 18.10.2024
(Дата)

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации необходимы для студентов бакалавриата по направлению подготовки 38.03.01 – «Экономика» при организации самостоятельной работы по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту» в рамках подготовки и защиты контрольной работы.

В методических рекомендациях содержатся особенности организации подготовки контрольной работы в виде реферата, требования к его оформлению, а также порядок защиты и критерии оценки.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

Общая характеристика реферата

Написание реферата практикуется в учебном процессе в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью реферата студент может глубже постигать наиболее сложные проблемы дисциплины, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда.

В «Толковом словаре русского языка» дается следующее определение: «**реферат** – краткое изложение содержания книги, статьи, исследования, а также доклад с таким изложением».

Различают два вида реферата:

- *репродуктивный* – воспроизводит содержание первичного текста в форме реферата-конспекта или реферата-резюме. В реферате-конспекте содержится фактическая информация в обобщённом виде, иллюстрированный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения. В реферате-резюме содержатся только основные положения данной темы;
- *продуктивный* – содержит творческое или критическое осмысление реферируемого источника и оформляются в форме реферата-доклада или реферата-обзора. В реферате-докладе, наряду с анализом информации первоисточника, дается объективная оценка проблемы, и он имеет развёрнутый характер. Реферат-обзор составляется на основе нескольких источников и в нем сопоставляются различные точки зрения по исследуемой проблеме.

Студент для изложения материала должен выбрать продуктивный вид реферата.

Выбор темы реферата

Студенту предоставляется право выбора темы реферата из рекомендованного преподавателем дисциплины списка. Выбор темы должен быть осознанным и обоснованным с точки зрения познавательных интересов автора, а также полноты освещения темы в имеющейся научной литературе.

Если интересующая тема отсутствует в рекомендованном списке, то по согласованию с преподавателем студенту предоставляется право самостоятельно предложить тему реферата, раскрывающую содержание изучаемой дисциплины. Тема не должна быть слишком общей и глобальной, так как небольшой объем работы (до 20-25 страниц без учёта приложений) не позволит раскрыть ее.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к узкоспециальной литературе. При этом

следует сразу же составлять библиографические выходные данные используемых источников (автор, название, место и год издания, издательство, страницы).

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками. Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем реферата.

Формулирование цели и составление плана реферата

Выбрав тему реферата и изучив литературу, необходимо сформулировать цель работы и составить план реферата.

Цель – это осознаваемый образ предвосхищаемого результата. Возможно, формулировка цели в ходе работы будет меняться, но изначально следует ее обозначить, чтобы ориентироваться на нее в ходе исследования. Формулирование цели реферата рекомендуется осуществлять при помощи глаголов: исследовать, изучить, проанализировать, систематизировать, осветить, изложить (представления, сведения), создать, рассмотреть, обобщить и т. д.

Определяясь с целью дальнейшей работы, параллельно необходимо думать над составлением плана, при этом четко соотносить цель и план работы. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

Наиболее традиционной является следующая **структура реферата**:

Титульный лист.

Оглавление (план, содержание).

Введение.

1. (полное наименование главы).
   1.1. (полное название параграфа, пункта);
   1.2. (полное название параграфа, пункта).
2. (полное наименование главы).
   2.1. (полное название параграфа, пункта);
   2.2. (полное название параграфа, пункта).

Заключение (выводы).

} Основная часть

Библиография (список использованной литературы).

Приложения (по усмотрению автора).

Титульный лист оформляется в соответствии с Приложением.

Оглавление (план, содержание) включает названия всех глав и параграфов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие их начало в тексте реферата.

Введение. В этой части реферата обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цель и задачи работы, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

Основная часть реферата может быть представлена двумя или тремя главами, которые могут включать 2-3 параграфа (пункта).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию главы (параграфа). Материал в реферате рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т. е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

Заключение (выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по проблеме, рассматриваемой в реферате, сопоставления их и личного мнения автора реферата. Заключение по объему не должно превышать 1,5-2 страниц.

Библиография (список использованной литературы) – здесь указывается реально использованная для написания реферата литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Приложения могут включать графики, таблицы, расчеты.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТА

Общие требования к оформлению реферата

Рефераты, как правило, требуют изучения и анализа значительного объема статистического материала, формул, графиков и т. п. В силу этого особое значение приобретает правильное оформление результатов проделанной работы.

Текст реферата должен быть подготовлен в печатном виде. Исправления и помарки не допускаются. Текст работы оформляется на листах формата А4, на одной стороне листа, с полями: левое – 25 мм, верхнее – 20 мм, правое – 15 мм и нижнее – 25 мм. При компьютерном наборе шрифт должен быть таким: тип шрифта Times New Roman, кегль 14, междустрочный интервал 1,5.

Рекомендуемый объем реферата – не менее 20 страниц. Титульный лист реферата оформляется студентом по образцу, данному в приложении 1.

Текст реферата должен быть разбит на разделы: главы, параграфы и т. д. Очередной раздел нужно начинать с нового листа.

Все страницы реферата должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится снизу страницы, по центру. Первой страницей является титульный лист, но на ней номер страницы не ставится.

Таблицы

Таблицы по содержанию делятся на аналитические и неаналитические. Аналитические таблицы являются результатом обработки и анализа цифровых показателей. Как правило, после таких таблиц делается обобщение, которое вводится в текст словами: «таблица позволяет сделать вывод о том, что…», «таблица позволяет заключить, что…» и т. п.

В неаналитических таблицах обычно помещаются необработанные статистические данные, необходимые лишь для информации и констатации фактов.

Таблицы размещают после первого упоминания о них в тексте таким образом, чтобы их можно было читать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке.

Каждая таблица должна иметь нумерационный и тематический заголовок. Тематический заголовок располагается по центру таблицы, после нумерационного, размещённого в правой стороне листа и включающего надпись «Таблица» с указанием арабскими цифрами номера таблицы. Нумерация таблиц сквозная в пределах каждой главы. Номер таблицы состоит из двух цифр: первая указывает на номер главы, вторая – на номер таблицы в главе по порядку (например, «Таблица 2.2» – это значит, что представленная таблица вторая во второй главе).

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим. В одной графе количество десятичных знаков должно быть одинаковым. Если данные отсутствуют, то в графах ставят знак тире. Округление числовых значений величин до первого, второго и т. д. десятичного знака для различных значений одного и того же наименования показателя должно быть одинаковым.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу, при этом заголовок таблицы помещают только над ее первой частью, а над переносимой частью пишут «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы». Если в работе несколько таблиц, то после слов «Продолжение» или «Окончание» указывают номер таблицы, а само слово «таблица» пишут сокращенно, например, «Продолжение табл. 1.1», «Окончание табл. 1.1».

На все таблицы в тексте реферата должны быть даны ссылки с указанием их порядкового номера, например, «…в табл. 2.2».

Формулы

Формулы – это комбинации математических знаков, выражающие какие-либо предложения.

Формулы, приводимые в реферате, должны быть наглядными, а обозначения, применяемые в них, соответствовать стандартам.

Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой, в той последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента дается с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия после него.

Формулы и уравнения следует выделять из текста свободными строками. Если уравнение не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знака (+), минус (–), умножения (х) и деления (:).

Формулы нумеруют арабскими цифрами в пределах всей курсовой работы (реферата) или главы. В пределах реферата используют нумерацию формул одинарную, в пределах главы – двойную. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

В тексте ссылки на формулы приводятся с указанием их порядковых номеров, например, «…в формуле (2.2)» (второй формуле второй главы).

Иллюстрации

Иллюстрации позволяют наглядно представить явление или предмет такими, какими мы их зрительно воспринимаем, но без лишних деталей и подробностей.

Основными видами иллюстраций являются схемы, диаграммы и графики.

Схема – это изображение, передающее обычно с помощью условных обозначений и без соблюдения масштаба основную идею какого-либо устройства, предмета, сооружения или процесса и показывающее взаимосвязь их главных элементов.

Диаграмма – один из способов изображения зависимости между величинами. Наибольшее распространение получили линейные, столбиковые и секторные диаграммы.

Для построения линейных диаграмм используется координатное поле. По горизонтальной оси в изображенном масштабе откладывается время или факториальные признаки, на вертикальной – показатели на определенный момент (период) времени или размеры результативного независимого признака. Вершины ординат соединяются отрезками – в результате получается ломаная линия.

На столбиковых диаграммах данные изображаются в виде прямоугольников (столбиков) одинаковой ширины, расположенных вертикально или горизонтально. Длина (высота) прямоугольников пропорциональна изображенным ими величинам.

Секторная диаграмма представляет собой круг, разделенный на секторы, величины которых пропорциональны величинам частей изображаемого явления.

График – это результат обработки числовых данных. Он представляет собой условные изображения величин и их соотношений через геометрические фигуры, точки и линии.

Количество иллюстраций в работе должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Иллюстрации обозначаются словом «Рис.» и располагаются после первой ссылки на них в тексте так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации должны иметь номер и наименование, расположенные по центру, под ней. Иллюстрации нумеруются в пределах главы арабскими цифрами, например, «Рис. 1.1» (первый рисунок первой главы). Ссылки на иллюстрации в тексте реферата приводят с указанием их порядкового номера, например, «…на рис. 1.1».

При необходимости иллюстрации снабжаются поясняющими данными (подрисуночный текст).

Приложения

Приложение – это часть основного текста, которая имеет дополнительное (обычно справочное) значение, но, тем не менее, необходима для более полного освещения темы. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты. В приложении помещают вспомогательные материалы по рассматриваемой теме: инструкции, методики, положения, результаты промежуточных расчетов, типовые проекты, имеющие значительный объем, затрудняющий чтение и целостное восприятие текста. В этом случае в тексте приводятся основные выводы (результаты) и делается ссылка на приложение, содержащее соответствующую информацию. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. В правом верхнем углу листа пишут слово «Приложение» и указывают номер приложения. Если в реферате больше одного приложения, их нумеруют последовательно арабскими цифрами, например, «Приложение 1», «Приложение 2» и т. д.

Каждое приложение должно иметь заголовок, который помещают ниже слова «Приложение» над текстом приложения, по центру.

При ссылке на приложение в тексте реферата пишут сокращенно строчными буквами «прил.» и указывают номер приложения, например, «…в прил. 1».

Приложения оформляются как продолжение текстовой части реферата со сквозной нумерацией листов. Число страниц в приложении не лимитируется и не включается в общий объем страниц реферата.

Библиографический список

Библиографический список должен содержать перечень и описание только тех источников, которые были использованы при написании реферата.

В библиографическом списке должны быть представлены монографические издания отечественных и зарубежных авторов, материалы профессиональной периодической печати (экономических журналов, газет и еженедельников), законодательные и др. нормативно-правовые акты. При составлении списка необходимо обратить внимание на достижение оптимального соотношения между монографическими изданиями, характеризующими глубину теоретической подготовки автора, и периодикой, демонстрирующей владение современными экономическими данными.

Наиболее распространенным способом расположения наименований литературных источников является алфавитный. Работы одного автора перечисляются в алфавитном порядке их названий. Исследования на иностранных языках помещаются в порядке латинского алфавита после исследований на русском языке.

Ниже приводятся примеры библиографических описаний использованных источников.

Статья одного, двух или трех авторов из журнала

Зотова Л. А., Еременко О. В. Инновации как объект государственного регулирования // Экономист. 2010. № 7. С. 17–19.

Статья из журнала, написанная более чем тремя авторами

Валютный курс и экономический рост / С. Ф. Алексашенко, А. А. Клепач, О. Ю. Осипова [и др.] // Вопросы экономики. 2010. № 8. С. 18–22.

Книга, написанная одним, двумя или тремя авторами

Олейник А. Н. Институциональная экономика: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2011. 416 с.

Книга, написанная более чем тремя авторами

Экономическая теория: учебник / В. Д. Камаев [и др.]. М.: ВЛАДОС, 2011. 143 с.

Сборники

Актуальные проблемы экономики и управления: сборник научных статей. Екатеринбург: УГГУ, 2010. Вып. 9. 146 с.

Статья из сборника

Данилов А. Г. Система ценообразования промышленного предприятия // Актуальные проблемы экономики и управления: сб. научных статей. Екатеринбург: УГГУ, 2010. Вып. 9. С. 107–113.

Статья из газеты

Крашаков А. С. Будет ли обвал рубля // Аргументы и факты. 2011. № 9. С. 3.

Библиографические ссылки

Библиографические ссылки требуется приводить при цитировании, заимствовании материалов из других источников, упоминании или анализе работ того или иного автора, а также при необходимости адресовать читателя к трудам, в которых рассматривался данный вопрос.

Ссылки должны быть затекстовыми, с указанием номера соответствующего источника (на который автор ссылается в работе) в соответствии с библиографическим списком и соответствующей страницы.

Пример оформления затекстовой ссылки

Ссылка в тексте: «Под трансакцией понимается обмен какими-либо благами, услугами или информацией между двумя агентами» [10, С. 176].

В списке использованных источников:

10. *Сухарев О. С.* Институциональная экономика: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры /О.С. Сухарев. М.: Издательство Юрайт, 2016. 501 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ РЕФЕРАТА

Необходимо заранее подготовить тезисы выступления (план-конспект).

Порядок защиты реферата.

1.Краткое сообщение, характеризующее цель и задачи работы, ее актуальность, полученные результаты, вывод и предложения.

2.Ответы студента на вопросы преподавателя.

3.Отзыв руководителя-консультанта о ходе выполнения работы.

Советы студенту:

- Готовясь к защите реферата, вы должны вспомнить материал максимально подробно, и это должно найти отражение в схеме вашего ответа. Но тут же необходимо выделить главное, что наиболее важно для понимания материала в целом, иначе вы

сможете проговорить все 15-20 минут и не раскрыть существа вопроса. Особенно строго следует отбирать примеры и иллюстрации.

- Вступление должно быть очень кратким – 1-2 фразы (если вы хотите подчеркнуть при этом важность и сложность данного вопроса, то не говорите, что он сложен и важен, а покажите его сложность и важность).
- Целесообразнее вначале показать свою схему раскрытия вопроса, а уж потом ее детализировать.
- Рассказывать будет легче, если вы представите себе, что объясняете материал очень способному и хорошо подготовленному человеку, который не знает именно этого раздела, и что при этом вам обязательно нужно доказать важность данного раздела и заинтересовать в его освоении.
- Строго следите за точностью своих выражений и правильностью употребления терминов.
- Не пытайтесь рассказать побольше за счет ускорения темпа, но и не мямлите.
- Не демонстрируйте излишнего волнения и не напрашивайтесь на сочувствие.
- Будьте особенно внимательны ко всем вопросам преподавателя, к малейшим его замечаниям. И уж ни в коем случае его не перебивайте!
- Не бойтесь дополнительных вопросов – чаще всего преподаватель использует их как один из способов помочь вам или сэкономить время. Если вас прервали, а при оценке ставят в вину пропуск важной части материала, не возмущайтесь, а покажите план своего ответа, где эта часть стоит несколько позже того, на чем вы были прерваны.
- Прежде чем отвечать на дополнительный вопрос, необходимо сначала правильно его понять. Для этого нужно хотя бы немного подумать, иногда переспросить, уточнить: правильно ли вы поняли поставленный вопрос. И при ответе следует соблюдать тот же принцип экономности мышления, а не высказывать без разбора все, что вы можете сказать.
- Будьте доброжелательны и тактичны, даже если к ответу вы не готовы (это вина не преподавателя, а ваша).

ТЕМЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

Студенты должны выполнить в течении освоения курса дисциплины 2 контрольные работы.

Темы контрольных работ (рефератов) для 2 семестра

1. Врачебный контроль как обязательная процедура для занимающихся физической культурой.
2. Социальная роль и значение спорта.
3. Сущность и значение принципов физического воспитания.
4. Цель, задачи и особенности массового спорта, спорта высших достижений; студенческого спорта.
5. Характеристика этапов становления физической культуры личности студента.
6. Организм человека, как саморазвивающаяся и саморегулируемая система.
7. Виды тканей организма.
8. Характеристика элементов, составляющих образ жизни человека.
9. Процесс организации и реализации рационального питания.
10. Характеристика механизмов отказа от вредных привычек.
11. Процесс соблюдения правил личной и общественной гигиены.
12. Мотивация и направленность самостоятельных занятий.

13. Значение и характеристика физических упражнений в течение учебного дня: физкультминутки, физкультпаузы.

14. Структура самостоятельных тренировочных занятий, требования к их организации и проведению.

15. Самоконтроль — необходимая форма контроля человека за физическим состоянием.

16. Реабилитационная физическая культура: сущность, виды, характеристика.

Темы контрольных работ (рефератов) для 4 семестра

1. Бег как самое эффективное средство восстановления и повышения работоспособности.

2. Понятие профессионально-прикладной физической подготовки, её цель, задачи. Прикладные знания, умения и навыки.

3. Прикладные психические качества. Прикладные специальные качества.

4. Организация и формы профессионально-прикладной физической подготовки в вузе.

5. Роль физической культуры в профессиональной деятельности бакалавра.

6. Производственная физическая культура, ее цели и задачи. Методические основы производственной физической культуры.

7. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры.

8. Работоспособность: понятие, факторы, периоды. Физические упражнения в течение учебного дня для поддержания работоспособности.

9. Методы развития физических качеств: равномерный, повторный, интервальный.

10. Метод круговой тренировки, игровой и соревновательный методы.

11. Сила как физическое качество, общая характеристика силовых упражнений. Методы развития силы.

12. Средства физического воспитания.

13. Влияние климатогеографического фактора на здоровье и работоспособность человека.

14. Материальные и духовные ценности физической культуры.

15. Взаимосвязь физической и умственной деятельности человека.

16. Адаптивная физическая культура.

17. Методы физического воспитания.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

Проверяемая компетенция: УК-7

Знать:

- основы физической культуры и здорового образа жизни;
- особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности;

Уметь:

- использовать физические упражнения для достижения жизненных и профессиональных целей;

Владеть:

- системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств (с выполнением установленных нормативов по общефизической подготовке).

Критерии оценивания:

достижение поставленной цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в реферате проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);

уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики, цитирование источников, степень использования в работе результатов исследований);

личные заслуги автора реферата (новые знания, которые получены помимо основной образовательной программы, новизна материала и рассмотренной проблемы, научное значение исследуемого вопроса);

культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора);

культура оформления материалов работы (соответствие реферата всем стандартным требованиям);

знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;

степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всестороннее раскрытие темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению);

качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов);

использование профессиональной терминологии;

использование литературных источников.

Приложение

Образец оформления титульного листа контрольной работы (реферата)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Горно-технологический факультет

Кафедра физической культуры

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА (РЕФЕРАТ)

по дисциплине
«Элективные курсы по физической культуре и спорту»

на тему:

МОТИВАЦИЯ И НАПРАВЛЕННОСТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ

Руководитель:
Шулиманов Д.Ф.
Студент гр. Э-21
Артёмова Елена Юрьевна

Екатеринбург – 2021

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

ОСНОВЫ ПРАВОВЫХ ЗНАНИЙ И ФИНАНСОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Автор: Слукин С.В., к.ф.н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Антикризисного управления и оценочной деятельности	Инженерно-экономического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Мальцев Н.В.	Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 04.09.2024	Протокол № 1 от 18.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации необходимы для студентов бакалавриата по направлению подготовки 38.03.01 – «Экономика» при организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы правовых знаний и финансовая грамотность» в рамках подготовки и защиты контрольной работы.

В методических рекомендациях содержатся особенности организации подготовки контрольной работы в виде реферата, требования к его оформлению, а также порядок защиты и критерии оценки.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

Общая характеристика реферата

Написание реферата практикуется в учебном процессе в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью реферата студент может глубже постигать наиболее сложные проблемы дисциплины, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда.

В «Толковом словаре русского языка» дается следующее определение: «**реферат** – краткое изложение содержания книги, статьи, исследования, а также доклад с таким изложением».

Различают два вида реферата:

- *репродуктивный* – воспроизводит содержание первичного текста в форме реферата-конспекта или реферата-резюме. В реферате-конспекте содержится фактическая информация в обобщённом виде, иллюстрированный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения. В реферате-резюме содержатся только основные положения данной темы;
- *продуктивный* – содержит творческое или критическое осмысление реферируемого источника и оформляются в форме реферата-доклада или реферата-обзора. В реферате-докладе, наряду с анализом информации первоисточника, дается объективная оценка проблемы, и он имеет развёрнутый характер. Реферат-обзор составляется на основе нескольких источников и в нем сопоставляются различные точки зрения по исследуемой проблеме.

Студент для изложения материала должен выбрать продуктивный вид реферата.

Выбор темы реферата

Выбор темы работы осуществляется по последней цифре зачетной книжки студента. Она должна совпадать с последней цифрой номера темы. Например, студент, номер зачетной книжки которого закачивается на цифру 2 вправе выбрать тему 2, 12 или 22.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к узкоспециальной литературе. При этом следует сразу же составлять библиографические выходные данные используемых источников (автор, название, место и год издания, издательство, страницы).

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками. Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем реферата.

Формулирование цели и составление плана реферата

Выбрав тему реферата и изучив литературу, необходимо сформулировать цель работы и составить план реферата.

Цель – это осознаваемый образ предвосхищаемого результата. Возможно, формулировка цели в ходе работы будет меняться, но изначально следует ее обозначить, чтобы ориентироваться на нее в ходе исследования. Формулирование цели реферата рекомендуется осуществлять при помощи глаголов: исследовать, изучить, проанализировать, систематизировать, осветить, изложить (представления, сведения), создать, рассмотреть, обобщить и т. д.

Определяясь с целью дальнейшей работы, параллельно необходимо думать над составлением плана, при этом четко соотносить цель и план работы. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

Наиболее традиционной является следующая **структура реферата**:

Титульный лист.

Оглавление (план, содержание).

Введение.

1. (полное наименование главы).
   1.1. (полное название параграфа, пункта);
   1.2. (полное название параграфа, пункта).
2. (полное наименование главы).
   2.1. (полное название параграфа, пункта);
   2.2. (полное название параграфа, пункта).

Заключение (выводы).

} Основная часть

Библиография (список использованной литературы).

Приложения (по усмотрению автора).

Титульный лист оформляется в соответствии с Приложением.

Оглавление (план, содержание) включает названия всех глав и параграфов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие их начало в тексте реферата.

Введение. В этой части реферата обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цель и задачи работы, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

Основная часть реферата может быть представлена двумя или тремя главами, которые могут включать 2-3 параграфа (пункта).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию главы (параграфа). Материал в реферате рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т. е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

Заключение (выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по проблеме, рассматриваемой в реферате, сопоставления их и личного мнения автора реферата. Заключение по объему не должно превышать 1,5-2 страниц.

Библиография (список использованной литературы) – здесь указывается реально использованная для написания реферата литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Приложения могут включать графики, таблицы, расчеты.

Таким образом, структурно контрольная работа должна обязательно включать надлежащим образом, оформленный титульный лист, оглавление (содержание), список сокращений (при их действительном использовании), развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, содержащий собственные выводы студента по поставленной проблеме, а также список фактически использованных в работе нормативных правовых актов, материалов судебной практики и специальной литературы.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТА

Общие требования к оформлению реферата

Рефераты, как правило, требуют изучения и анализа значительного объема статистического материала, формул, графиков и т. п. В силу этого особое значение приобретает правильное оформление результатов проделанной работы.

Текст реферата должен быть подготовлен в печатном виде. Исправления и помарки не допускаются. Текст работы оформляется на листах формата А4, на одной стороне листа, с полями: левое – 25 мм, верхнее – 20 мм, правое – 15 мм и нижнее – 25 мм. При компьютерном наборе шрифт должен быть таким: тип шрифта Times New Roman, кегль 14, междустрочный интервал 1,5.

Рекомендуемый объем реферата – не менее 10 страниц и не более 15 страниц. Титульный лист реферата оформляется студентом по образцу, данному в приложении 1.

Текст реферата должен быть разбит на разделы: главы, параграфы и т. д. Очередной раздел нужно начинать с нового листа.

Все страницы реферата должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится снизу страницы, по центру. Первой страницей является титульный лист, но на ней номер страницы не ставится.

Таблицы

Таблицы по содержанию делятся на аналитические и неаналитические. Аналитические таблицы являются результатом обработки и анализа цифровых показателей. Как правило, после таких таблиц делается обобщение, которое вводится в текст словами: «таблица позволяет сделать вывод о том, что…», «таблица позволяет заключить, что…» и т. п.

В неаналитических таблицах обычно помещаются необработанные статистические данные, необходимые лишь для информации и констатации фактов.

Таблицы размещают после первого упоминания о них в тексте таким образом, чтобы их можно было читать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке.

Каждая таблица должна иметь нумерационный и тематический заголовок. Тематический заголовок располагается по центру таблицы, после нумерационного, размещённого в правой стороне листа и включающего надпись «Таблица» с указанием арабскими цифрами номера таблицы. Нумерация таблиц сквозная в пределах каждой главы. Номер таблицы состоит из двух цифр: первая указывает на номер главы, вторая – на номер таблицы в главе по порядку (например, «Таблица 2.2» – это значит, что представленная таблица вторая во второй главе).

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим. В одной графе количество десятичных знаков должно быть одинаковым. Если данные отсутствуют, то в графах ставят знак тире.

Округление числовых значений величин до первого, второго и т. д. десятичного знака для различных значений одного и того же наименования показателя должно быть одинаковым.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу, при этом заголовок таблицы помещают только над ее первой частью, а над переносимой частью пишут «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы». Если в работе несколько таблиц, то после слов «Продолжение» или «Окончание» указывают номер таблицы, а само слово «таблица» пишут сокращенно, например, «Продолжение табл. 1.1», «Окончание табл. 1.1».

На все таблицы в тексте реферата должны быть даны ссылки с указанием их порядкового номера, например, «…в табл. 2.2».

Формулы

Формулы – это комбинации математических знаков, выражающие какие-либо предложения.

Формулы, приводимые в реферате, должны быть наглядными, а обозначения, применяемые в них, соответствовать стандартам.

Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой, в той последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента дается с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия после него.

Формулы и уравнения следует выделять из текста свободными строками. Если уравнение не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знака (+), минус (–), умножения (х) и деления (:).

Формулы нумеруют арабскими цифрами в пределах всей курсовой работы (реферата) или главы. В пределах реферата используют нумерацию формул одинарную, в пределах главы – двойную. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

В тексте ссылки на формулы приводятся с указанием их порядковых номеров, например: «…в формуле (2.2)» (второй формуле второй главы).

Иллюстрации

Иллюстрации позволяют наглядно представить явление или предмет такими, какими мы их зрительно воспринимаем, но без лишних деталей и подробностей.

Основными видами иллюстраций являются схемы, диаграммы и графики.

Схема – это изображение, передающее обычно с помощью условных обозначений и без соблюдения масштаба основную идею какого-либо устройства, предмета, сооружения или процесса и показывающее взаимосвязь их главных элементов.

Диаграмма – один из способов изображения зависимости между величинами. Наибольшее распространение получили линейные, столбиковые и секторные диаграммы.

Для построения линейных диаграмм используется координатное поле. По горизонтальной оси в изображенном масштабе откладывается время или факториальные признаки, на вертикальной – показатели на определенный момент (период) времени или размеры результативного независимого признака. Вершины ординат соединяются отрезками – в результате получается ломаная линия.

На столбиковых диаграммах данные изображаются в виде прямоугольников (столбиков) одинаковой ширины, расположенных вертикально или горизонтально. Длина (высота) прямоугольников пропорциональна изображенным ими величинам.

Секторная диаграмма представляет собой круг, разделенный на секторы, величины которых пропорциональны величинам частей изображаемого явления.

График – это результат обработки числовых данных. Он представляет собой условные изображения величин и их соотношений через геометрические фигуры, точки и линии.

Количество иллюстраций в работе должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Иллюстрации обозначаются словом «Рис.» и располагаются после первой ссылки на них в тексте так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации должны иметь номер и наименование, расположенные по центру, под ней. Иллюстрации нумеруются в пределах главы арабскими цифрами, например: «Рис. 1.1» (первый рисунок первой главы). Ссылки на иллюстрации в тексте реферата приводят с указанием их порядкового номера, например: «…на рис. 1.1».

При необходимости иллюстрации снабжаются поясняющими данными (подрисуночный текст).

Приложения

Приложение – это часть основного текста, которая имеет дополнительное (обычно справочное) значение, но, тем не менее, необходима для более полного освещения темы. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты. В приложении помещают вспомогательные материалы по рассматриваемой теме: инструкции, методики, положения, результаты промежуточных расчетов, типовые проекты, имеющие значительный объем, затрудняющий чтение и целостное восприятие текста. В этом случае в тексте приводятся основные выводы (результаты) и делается ссылка на приложение, содержащее соответствующую информацию. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. В правом верхнем углу листа пишут слово «Приложение» и указывают номер приложения. Если в реферате больше одного приложения, их нумеруют последовательно арабскими цифрами, например: «Приложение 1», «Приложение 2» и т. д.

Каждое приложение должно иметь заголовок, который помещают ниже слова «Приложение» над текстом приложения, по центру.

При ссылке на приложение в тексте реферата пишут сокращенно строчными буквами «прил.» и указывают номер приложения, например: «…в прил. 1».

Приложения оформляются как продолжение текстовой части реферата со сквозной нумерацией листов. Число страниц в приложении не лимитируется и не включается в общий объем страниц реферата.

Библиографический список

Библиографический список должен содержать перечень и описание только тех источников, которые были использованы при написании реферата.

В библиографическом списке должны быть представлены монографические издания отечественных и зарубежных авторов, материалы профессиональной периодической печати (экономических журналов, газет и еженедельников), законодательные и др. нормативно-правовые акты. При составлении списка необходимо обратить внимание на достижение оптимального соотношения между монографическими изданиями, характеризующими глубину теоретической подготовки автора, и периодикой, демонстрирующей владение современными экономическими данными.

Наиболее распространенным способом расположения наименований литературных источников является алфавитный. Работы одного автора перечисляются в алфавитном порядке их названий. Исследования на иностранных языках помещаются в порядке латинского алфавита после исследований на русском языке.

Ниже приводятся примеры библиографических описаний использованных источников.

Статья одного, двух или трех авторов из журнала

Зотова Л. А., Еременко О. В. Инновации как объект государственного регулирования // Экономист. 2010. № 7. С. 17–19.

Статья из журнала, написанная более чем тремя авторами

Валютный курс и экономический рост / С. Ф. Алексашенко, А. А. Клепач, О. Ю. Осипова [и др.] // Вопросы экономики. 2010. № 8. С. 18–22.

Книга, написанная одним, двумя или тремя авторами

Иохин В. Я. Экономическая теория: учебник. М.: Юристъ, 2009. 178 с.

Книга, написанная более чем тремя авторами

Экономическая теория: учебник / В. Д. Камаев [и др.]. М.: ВЛАДОС, 2011. 143 с.

Сборники

Актуальные проблемы экономики и управления: сборник научных статей. Екатеринбург: УГГУ, 2010. Вып. 9. 146 с.

Статья из сборника

Данилов А. Г. Система ценообразования промышленного предприятия // Актуальные проблемы экономики и управления: сб. научных статей. Екатеринбург: УГГУ, 2010. Вып. 9. С. 107–113.

Статья из газеты

Крашаков А. С. Будет ли обвал рубля // Аргументы и факты. 2011. № 9. С. 3.

Библиографические ссылки

Библиографические ссылки требуется приводить при цитировании, заимствовании материалов из других источников, упоминании или анализе работ того или иного автора, а также при необходимости адресовать читателя к трудам, в которых рассматривался данный вопрос.

Ссылки должны быть затекстовыми, с указанием номера соответствующего источника (на который автор ссылается в работе) в соответствии с библиографическим списком и соответствующей страницы.

Пример оформления затекстовой ссылки

Ссылка в тексте: «При оценке стоимости земли необходимо учесть все возможности ее производственного использования» [17, С. 191].

В списке использованных источников:

17. *Борисов Е. Ф.* Основы экономики. М.: Юристъ, 2008. 308 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ РЕФЕРАТА

Необходимо заранее подготовить тезисы выступления (план-конспект).

Порядок защиты реферата.

1.Краткое сообщение, характеризующее цель и задачи работы, ее актуальность, полученные результаты, вывод и предложения.

2.Ответы студента на вопросы преподавателя.

3.Отзыв руководителя-консультанта о ходе выполнения работы.

Советы студенту:

- Готовясь к защите реферата, вы должны вспомнить материал максимально подробно, и это должно найти отражение в схеме вашего ответа. Но тут же необходимо выделить главное, что наиболее важно для понимания материала в целом, иначе вы сможете проговорить все 15-20 минут и не раскрыть существа вопроса. Особенно строго следует отбирать примеры и иллюстрации.
- Вступление должно быть очень кратким – 1-2 фразы (если вы хотите подчеркнуть при этом важность и сложность данного вопроса, то не говорите, что он сложен и важен, а покажите его сложность и важность).
- Целесообразнее вначале показать свою схему раскрытия вопроса, а уж потом ее детализировать.

- Рассказывать будет легче, если вы представите себе, что объясняете материал очень способному и хорошо подготовленному человеку, который не знает именно этого раздела, и что при этом вам обязательно нужно доказать важность данного раздела и заинтересовать в его освоении.
- Строго следите за точностью своих выражений и правильностью употребления терминов.
- Не пытайтесь рассказать побольше за счет ускорения темпа, но и не мямлите.
- Не демонстрируйте излишнего волнения и не напрашивайтесь на сочувствие.
- Будьте особенно внимательны ко всем вопросам преподавателя, к малейшим его замечаниям. И уж ни в коем случае его не перебивайте!
- Не бойтесь дополнительных вопросов – чаще всего преподаватель использует их как один из способов помочь вам или сэкономить время. Если вас прервали, а при оценке ставят в вину пропуск важной части материала, не возмущайтесь, а покажите план своего ответа, где эта часть стоит несколько позже того, на чем вы были прерваны.
- Прежде чем отвечать на дополнительный вопрос, необходимо сначала правильно его понять. Для этого нужно хотя бы немного подумать, иногда переспросить, уточнить: правильно ли вы поняли поставленный вопрос. И при ответе следует соблюдать тот же принцип экономности мышления, а не высказывать без разбора все, что вы можете сказать.
- Будьте доброжелательны и тактичны, даже если к ответу вы не готовы (это вина не преподавателя, а ваша).

ТЕМЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

1. Причины правового нигилизма в современной России.
2. Проблемы систематизации права в России.
3. Эффективная защита права собственности как важнейший фактор развития рыночной экономики.
4. Сущность и развитие категорий собственности.
5. Содержание экономической и юридической категорий собственности.
6. Отношения собственности в природопользовании.
7. Государственное регулирование цен в России.
8. Конституция Российской Федерации - базовый закон государства.
9. Этапы конституционного развития России.
10. Основные принципы конституционного строя РФ.
11. Права и свободы человека и гражданина.
12. Право собственности как основа осуществления предпринимательской деятельности.
13. Посреднические и финансово-кредитные договоры в гражданском праве.
14. Понятие и признаки банкротства.
15. Правовой статус субъектов банкротства.
16. Понятие, юридическое и экономическое и социальное значение труда в рамках реализации трудовых отношений.
17. Деградация института социального партнерства в современной России.
18. Основы пенсионного законодательства и пенсионного обеспечения в России.
19. Источники и основные принципы финансового и налогового права.
20. Финансовая система России.
21. Социально-экономическая сущность и функции финансов.
22. Финансовая система и характеристика ее звеньев.
23. Налоги и налогообложение в рыночной экономике в рыночной экономике.
24. Понятие и основные источники потребительского права.
25. Закон о защите прав потребителя и основные сферы его применения.
26. Права потребителя при приобретении товаров работ и услуг.

27. Реализация права на образование в России.

28. Способы защиты прав и интересов коммерческих организаций и индивидуальных предпринимателей.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

Проверяемые компетенция: УК-10, УК-11:

Знать:

- финансовую систему общества как пространство, в котором осуществляется экономическая деятельность индивидов, семей, отдельных предприятий и государства;
- сущность финансовых институтов, их роль в социально-экономическом развитии общества;
- значения этических норм и нравственных ценностей в экономической и финансовой деятельности людей;
- способы находить и оценивать финансовую информацию из различных источников, включая Интернет, а также умения анализировать, преобразовывать и использовать полученную информацию для решения практических финансовых задач в реальной жизни;
- общие закономерности возникновения, развития и функционирования государственно-правовых явлений;
- принципы отраслевых юридических наук (конституционного, трудового, гражданского, уголовного, административного права);
- конкретные правовые нормы, локальные нормативные акты;
- основные проявления коррупционного поведения;
- основные правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности;
- основные представления о социальной значимости антикоррупционного законодательства.

Уметь:

- формировать способности к личностному самоопределению и самореализации в экономической деятельности, в том числе в области предпринимательства;
- развивать навыки использования различных способов сбережения и накопления, понимать последствия, ограничения и риски, существующие для каждого способа;
- ориентироваться в проблемах общего понятия права, норм и системы права, правосознания, правоотношений, реализации права, юридической ответственности, законности;
- анализировать нормативно-правовые акты, кодифицированные источники права;
- определять сущность юридических явлений в контексте социальной жизни;
- оперировать правовой информацией, обрабатывать, систематизировать и применять ее в профессиональной деятельности при возникновении спорной с точки зрения права ситуации;
- выявлять, давать оценку коррупционному поведению и содействовать его пресечению;
- осуществлять оценку проектов нормативных актов, в том числе в целях выявления в них положений, способствующих созданию условий для проявления коррупции.

Владеть:

- навыками расчета простых и сложных процентных ставок, аннуитетных платежей;
- навыками анализа банковских продуктов для физических лиц с целью выбора наиболее оптимального по заданным критериям;
- навыками финансового планирования прогнозирования будущих денежных потоков в личных целях;

- способами поиска, сбора, обработки, анализа и представления информации в области финансов;

- методами поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности;

- навыками самостоятельной работы с юридическими документами по обобщению и анализу правовой информации;

- навыками формирования и развития здорового социально-психологического климата в организации, нетерпимости к коррупционному поведению.

Критерии оценивания:

достижение поставленной цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в реферате проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);

уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики, цитирование источников, степень использования в работе результатов исследований);

личные заслуги автора реферата (новые знания, которые получены помимо основной образовательной программы, новизна материала и рассмотренной проблемы, научное значение исследуемого вопроса);

культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора);

культура оформления материалов работы (соответствие реферата всем стандартным требованиям);

знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;

степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всестороннее раскрытие темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению);

качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов);

использование профессиональной терминологии;

использование литературных источников.

Приложение

Образец оформления титульного листа контрольной работы (реферата)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Инженерно-экономический факультет

Кафедра антикризисного управления и оценочной деятельности

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА (РЕФЕРАТ)

по дисциплине
«Основы правовых знаний и финансовая грамотность»

на тему:
Деградация института социального партнерства в современной России

Руководитель:
к. ф. н. Слукин С.В.
Студент гр. Э-21
Иванов Николай Иванович

Екатеринбург – 2021

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ОСНОВЫ ПРАВОВЫХ ЗНАНИЙ И ФИНАНСОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Автор: Слукин С.В., к.ф.н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Антикризисного управления и оценочной деятельности	Инженерно-экономического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Мальцев Н.В.	Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 04.09.2024	Протокол № 1 от 18.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…….3

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ…….……...…….6

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ…….10

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ……...…14

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ……..……...…16

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ……..17

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении - это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;
- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;
- объем задания должен соответствовать уровню студента;
- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны – это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе лекций, практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа – лекционные, практические занятия;

2. внеаудиторная самостоятельная работа – дополнение лекционных материалов, подготовка к практическим занятиям, подготовка к участию в деловых играх и дискуссиях, выполнение письменных домашних заданий, Контрольных работ (рефератов и т.п.) и курсовых работ (проектов), докладов и др.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для студентов, обучающихся по дисциплине «*Основы правовых знаний и финансовая грамотность*» обращают внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к выполнению *контрольной работы* и сдаче *экзамена*.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «*Основы правовых знаний и финансовая грамотность*» являются:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение тем курса (в т.ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);
- ответы на вопросы для самопроверки (самоконтроля);
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям;
- подготовка контрольной работы (реферата);
- подготовка к экзамену.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Тема 1. Теория сочетания и взаимодействия современного права и экономики

1. Сформулируйте понятие и перечислите основные функции права.
2. Перечислите источники российского права.
3. Раскройте роль законов и подзаконных актов при регулировании отношений.
4. Проанализируйте систему и отрасли российского права.
5. Перечислите и охарактеризуйте основные правовые системы современности.
6. Определите соотношение между такими понятиями как рыночная экономика и отношения собственности.
7. Раскройте сущность и развитие категорий собственности.
8. Содержание экономической и юридической категорий собственности.
9. Отношения собственности в природопользовании. Формы собственности в рыночной экономике.

Тема 2. Основы конституционного и гражданского права

1. Раскройте значение Конституции Российской Федерации – как базового закона государства.
2. Охарактеризуйте этапы конституционного развития России.
3. Перечислите и раскройте основные принципы конституционного строя РФ.
4. Перечислите и раскройте основные права и свободы человека и гражданина.
5. Особенности федеративного устройства России.
6. Раскройте систему органов государственной власти в Российской Федерации.
7. Принципы гражданского права.
8. Источники гражданского права. Перечислите и охарактеризуйте юридические лица и их организационно-правовые нормы.
9. Перечислите объекты гражданских прав.
10. Сделки в гражданском праве. Право собственности: приобретение и прекращение.

Тема 3. Основы трудового права и права социального обеспечения

1. Сформулируйте понятие трудового стажа.
2. Раскройте юридическое, экономическое и социальное значение трудового стажа.
3. Перечислите и раскройте основные принципы трудового права и права социального обеспечения.
4. Раскройте понятие трудового правоотношения.
5. Перечислите общие и специальные основания прекращения трудового договора.
6. Раскройте основные положения пенсионного законодательства
7. Раскройте основные положения законодательства, регулирующего порядок назначения пособий.

Тема 4. Основы финансового и налогового права

1. Перечислите источники финансового права.
2. Перечислите и раскройте основные понятия налогового права.
3. Перечислите и раскройте основные принципы налогового права.
4. Сформулируйте определение финансовой системы.
5. Раскройте особенности финансовой системы России.
6. Раскройте социально-экономическую сущность и функции финансов.
7. Перечислите и раскройте основные звенья финансовой системы
8. Перечислите основные виды налогов.

Тема 5. Правовое регулирование рынка финансовых услуг в РФ

1. Кратко охарактеризуйте систему финансово-кредитного предпринимательства в России.
2. Дайте определение понятие рынка финансовых услуг и раскройте его содержание.
3. Раскройте особенности банковской деятельности в России.
4. Сформулируйте определение коммерческого банка и раскройте правовое положение баков в России.
5. Перечислите субъекты, осуществляющие финансово-кредитное предпринимательство в России и кратко охарактеризуйте их правовое положение.
6. Проведите сравнительный анализ правового положения банка и микрофинансовой организации.
7. Определите отличие брокерской и дилерской деятельности на рынке ценных бумаг.

8. Сформулируйте и раскройте содержание договоров кредита, займа, договор финансирования под уступку денежного требования.
9. Раскройте особенности правового регулирования биржевой деятельности.
10. Правовое регулирование страховой деятельности. Центральный Банк России.

Тема 6. Права потребителя и связанные с ними основы предпринимательского права

1. Сформулируйте понятие потребительского права.
2. Перечислите источники потребительского права.
3. Кратко охарактеризуйте закон о защите прав потребителя и основные сферы его применения.
4. Перечислите и раскройте основные права потребителя при приобретении товаров работ и услуг.
5. Раскройте особенности реализации права на образование в России.
6. Понятие защиты прав и интересов предпринимательских структур.
7. Перечислите органы, осуществляющие защиту прав и интересов предпринимательских структур.
8. Перечислите и раскройте способы защиты прав и интересов коммерческих организаций и индивидуальных предпринимателей во взаимоотношениях с потребителем.
9. Опишите особенности защита прав и интересов в претензионном порядке. Назовите сроки предъявления и рассмотрения претензий.
10. Последствия нарушения претензионного порядка.
11. Раскройте порядок разрешения споров, вытекающих из предпринимательской деятельности в судебном порядке с участием потребителя.
12. Опишите порядок осуществления контроля за предпринимательской деятельностью.
13. Раскройте сущность лицензирования отдельных видов предпринимательской деятельности.
14. Сформулируйте понятие и перечислите принципы технического регулирования.

Тема 7. Основы антикоррупционного законодательства в РФ

1. Перечислите основные источники антикоррупционного законодательства. Формы и методы противодействия коррупции в России и мире.

2. Сформулируйте понятие защиты прав и интересов предпринимательских структур от необоснованного вмешательства в хозяйственную деятельность.
3. Перечислите и кратко охарактеризуйте правовое положение органов, осуществляющих защиту прав и интересов предпринимательских структур.
4. Перечислите способы защиты прав и интересов коммерческих организаций и индивидуальных предпринимателей.
5. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные источники антимонопольного законодательства.
6. Сформулируйте понятие конкуренции и доминирующего положения.
7. Сформулируйте понятие и перечислите виды монополий.
8. Сформулируйте понятие и перечислите виды недобросовестной конкуренции.
9. Естественная и государственная монополия.
10. Перечислите и охарактеризуйте полномочия антимонопольных органов.
11. Опишите ответственность за нарушение антимонопольного законодательства

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

• составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;

• перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР), а что выходит за рамками официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и выпускных квалификационных работ это позволит экономить время);

• определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;

• при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и руководителями ВКР, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;

• все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);

• если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

• следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение

прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
- изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять

изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис - это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте

могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ

Практико-ориентированные задания выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для соответствующего профиля обучения (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Под практико-ориентированными задания понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов.

Цель практико-ориентированных заданий – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Задачи практико-ориентированных заданий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Важными отличительными особенностями практико-ориентированных задания от стандартных задач (предметных, межпредметных, прикладных) являются:

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;
- условие задания сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задания;

- информация и данные в задании могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;

- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задания.

Кроме выделенных четырех характеристик, практико-ориентированные задания имеют следующие:

1. по структуре эти задания – нестандартные, т.е. в структуре задания не все его компоненты полностью определены;

2. наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных в условии задания, что приводит к объемной формулировке условия;

3. наличие нескольких способов решения (различная степень рациональности), причем данные способы могут быть неизвестны учащимся, и их потребуется сконструировать.

При выполнении практико-ориентированных заданий следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для выполнения практико-ориентированного задания необходимо внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;

- выполнение практико-ориентированного задания включает постановку задачи, выбор способа решения задания, разработку алгоритма практических действий, программы, рекомендаций, сценария и т. п.;

- если практико-ориентированное задание выдается по вариантам, то получить номер варианта исходных данных у преподавателя; если нет вариантов, то нужно подобрать исходные данные самостоятельно, используя различные источники информации;

- для выполнения практико-ориентированного задания может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответна имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

1. готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

2. четко выяснить все условия тестирования заранее. Студент должен знать, сколько тестов ему будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т. д.;

3. приступая к работе с тестами, внимательно и до конца нужно прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;

- не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, нужно переходить к другим тестовым заданиям; к трудному вопросу можно обратиться в конце;

- обязательно необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *экзамену* по дисциплине «*Основы правовых знаний и финансовая грамотность*» обучающемуся рекомендуется:

1. повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины «*Основы правовых знаний и финансовая грамотность*».

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса;

2. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *экзамене* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса;

3. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *экзамене* (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию);

4. следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *экзамену* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ОСНОВЫ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Авторы: Бачинин И.В. к.п.н, Старостин А.Н., к. ист. н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Теологии	Инженерно-экономического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Бачинин И.В.	Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 25.09.2024	Протокол № 1 от 18.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Содержание

Методические указания по освоению дисциплины 3
Освоение лекционного курса 3
Самостоятельное изучение тем курса....3
Подготовка к практическим (семинарским) занятиям 6
Подготовка к тестированию 8
Подготовка к промежуточной аттестации 9

Методические указания по освоению дисциплины

Освоение лекционного курса

Лекции по дисциплине дают основной теоретический материал, являющийся базой для восприятия практического материала. После прослушивания лекции необходимо обратиться к рекомендуемой литературе, прочитать соответствующие темы, уяснить основные термины, проблемные вопросы и подходы к их решению, а также рассмотреть дополнительный материал по теме.

Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Одним из важных элементов освоения лекционного курса является самостоятельная работа на лекции. Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

Самостоятельное изучение тем курса

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка основной и рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных

преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования научного способа познания. Основные приемы можно свести к следующим:

• составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;

• перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и выпускных квалификационных работ, а что выходит за рамками официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит экономить время);

• определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;

• при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;

• все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);

• если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

• следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать); Таким образом, чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студенты с этой целью заводят специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении научного текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);

- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);

- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);

- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

- изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

- Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

- Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

- Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

- Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

- Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять

план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис - это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

Подготовка к практическим (семинарским) занятиям

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к практическому (семинарскому) занятию. После лекции студент должен познакомиться с планом практических занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего практического занятия.

Подготовка к практическому занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников и монографических работ, их реферирования, подготовки докладов и сообщений. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на семинаре.

В начале практического занятия должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, где формулируются основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

Практические занятия не повторяют, а существенно дополняют лекционные занятия, помогая студентам в подготовке к промежуточной аттестации. Практические занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания по курсу, подготовиться к практической деятельности. В процессе работы на практических занятиях студент должен совершенствовать умения и навыки самостоятельного анализа источников и научной литературы, что необходимо для научно-исследовательской работы.

Практическое (семинарское) занятие — это одна из организационных форм познавательной деятельности обучающихся, позволяющая закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, сформировать умения решать проблемы, укрепить позиции, научить культуре ведения дискуссии. Тематика обсуждения выдается на первых занятиях. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Регламент – 3-5 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.

Обсуждение проблемы (нравственной, политической, научной, профессиональной и др.) происходит коллективно, допускается корректная критика высказываний (мнений) своих сокурсников с обязательным приведением аргументов критики.

Участие каждого обучающегося в диалоге, обсуждении должно быть неформальным, но предметным.

1. Россия: географические факторы и природные богатства.

№ п/п	Вопросы	Код компетенции
1.	Анализ предпосылок и факторов становления российской государственности (исторических, социально-экономических, географических).	УК-5
2.	Природные ресурсы и национальные богатства России.	
3.	Культуры этносов России и их основные достижения.	
4.	Религии этносов России.	

2. Многообразие российских регионов

№ п/п	Вопросы	Код компетенции
1.	Российская Федерация: основные этапы становления современного государственного устройства.	УК-5
2.	Географическое, политическое, социально-экономическое, многообразие российских регионов.	
3.	Свердловская область: природно-экономический потенциал.	
4.	История родного города на примере города Екатеринбурга – столицы Татарстана.	

Результатом обсуждения проблемы на практическом (семинарском) занятии не могут быть однозначные выводы и формулировки. Действие его всегда пролонгировано,

что дает студентам возможность для дальнейшего обдумывания рассмотренных проблемных ситуаций, для поиска дополнительной информации по обсуждаемой теме.

Незадолго до проведения практического (семинарского) занятия преподаватель разделяет группу на несколько подгрупп, которая, согласно сценарию, будет представлять определенную точку зрения, информацию. При подготовке к групповой дискуссии студенту необходимо собрать материал по теме с помощью анализа научной литературы и источников.

Используя знание материала, исходя из изложенных изначальных концепций, каждая группа должна изложить свою точку зрения на обсуждаемый вопрос, подкрепив ее соответствующими аргументами.

Каждый из групп по очереди приводит аргументы в защиту своей позиции. Соответственно другая группа должна пытаться привести контраргументы, свидетельствующие о нецелесообразности, пагубности позиции предыдущей группы и стремится доказать, аргументированно изложить свою позицию.

Подготовка к тестированию

Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Тестовая система предусматривает вопросы / задания, на которые слушатель должен дать один или несколько вариантов правильного ответа из предложенного списка ответов. При поиске ответа необходимо проявлять внимательность. Прежде всего, следует иметь в виду, что в предлагаемом задании всегда будет один правильный и один неправильный ответ. Это оговаривается перед каждым тестовым вопросом. Всех правильных или всех неправильных ответов (если это специально не оговорено в формулировке вопроса) быть не может. Нередко в вопросе уже содержится смысловая подсказка, что правильным является только один ответ, поэтому при его нахождении продолжать дальнейшие поиски уже не требуется.

На отдельные тестовые задания не существует однозначных ответов, поскольку хорошее знание и понимание содержащегося в них материала позволяет найти такие ответы самостоятельно. Именно на это слушателям и следует ориентироваться, поскольку полностью запомнить всю получаемую информацию и в точности ее воспроизвести при ответе невозможно. Кроме того, вопросы в тестах могут быть обобщенными, не затрагивать каких-то деталей.

Тестовые задания сгруппированы по темам учебной дисциплины. Количество тестовых вопросов/заданий по каждой теме дисциплины определено так, чтобы быть достаточным для оценки знаний обучающегося по всему пройденному материалу.

При подготовке к тестированию студенту следует внимательно перечитать конспект лекций, основную и дополнительную литературу по той теме (разделу), по которому предстоит писать тест.

Для текущей аттестации по дисциплине «Основы российской государственности» применяются тесты, которые выполняются по разделам № 1-5.

Образец тестового задания

1. Ключевую роль в формировании мировоззрения играют:
- мысли
- эмоции
- ценности
-все перечисленное

2. Какое место в мире по площади занимает Россия:
- первое

- второе
- третье
- пятое

3. К преимуществам географического положения России относят:
- межграничное положение между Европой и Азией
- большая протяженность транспортных магистралей
- сложность управления страной
+ выход к большому количеству морей и двум океанам

4. С каким государством у России самая большая сухопутная граница:
- Казахстан
- Белоруссия
- Китай
- Монголия

5. Первое летописное упоминание о Москве связано с именем князя:
- Ярослава Мудрого
- Владимира Мономаха
- Александра Невского
- Юрия Долгорукого

Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к *зачету* по дисциплине «*Основы российской государственности*» обучающемуся рекомендуется:

1. повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины «*Основы российской государственности*».

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса;

2. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса;

3. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию);

4. следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *зачету* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью

построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЁТА ПО ПРАКТИКЕ

Б2 ПРАКТИКИ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Автор/составитель: Мочалова Л.А., доцент, д.э.н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Информатики	Инженерно-экономического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Мочалова Л.А.	Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2024	Протокол № 1 от 18.10.2024

Екатеринбург

1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Оформление отчета осуществляется в соответствии с требованиями государственных стандартов и университета.

Отчет выполняется печатным способом с использованием компьютера.

Каждая страница текста, включая иллюстрации и приложения, нумеруется арабскими цифрами, кроме титульного листа и содержания, по порядку без пропусков и повторений. Номера страниц проставляются, начиная с введения (третья страница), в центре нижней части листа без точки.

Текст работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм.

Рекомендуемым типом шрифта является Times New Roman, размер которого 14 pt (пунктов) (на рисунках и в таблицах допускается применение более мелкого размера шрифта, но не менее 10 pt).

Текст печатается через 1,5-й интервал, красная строка – 1,25 см.

Цвет шрифта должен быть черным, необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всей работе. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах и формулах, применяя курсив, полужирный шрифт не применяется.

2 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ НАИМЕНОВАНИЙ И НУМЕРАЦИИ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, ГЛАВ И ПАРАГРАФОВ

Отчет должен включать следующие структурные элементы: титульный лист, содержание, введение, основной текст, заключение, приложения (является дополнительным элементом). Основной текст может быть разделен на разделы и параграфы.

Каждый структурный элемент отчета (титульный лист, содержание, введение, заключение, приложение) и разделы необходимо начинать с новой страницы. Следующий параграф внутри одного раздела начинается через 2 межстрочных интервала на том же листе, где закончился предыдущий.

Расстояние между заголовком структурного элемента и текстом, заголовками главы и параграфа, заголовком параграфа и текстом составляет 2 межстрочных интервала.

Наименования структурных элементов письменной работы («СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «ПРИЛОЖЕНИЕ») служат заголовками структурных элементов. Данные наименования пишутся по центру страницы без точки в конце прописными (заглавными) буквами, не подчеркивая.

Разделы, параграфы должны иметь заголовки. Их следует нумеровать арабскими цифрами и записывать по центру страницы прописными (заглавными) буквами без точки в конце, не подчеркивая. Номер раздела указывается цифрой (например, 1, 2, 3), номер параграфа включает номер раздела и порядковый номер параграфа, разделенные точкой (например, 1.1, 2.1, 3.3). После номера раздела и параграфа в тексте точку не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются. Не допускается писать заголовок параграфа на одном листе, а его текст – на другом.

В содержании работы наименования структурных элементов указываются с левого края страницы, при этом первая буква наименования является прописной (заглавной), остальные буквы являются строчными, например:

Введение

1 Краткая характеристика организации – места прохождения практики

2 Аналитический раздел

3 Рекомендательный раздел

Заключение
Приложения

3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СОКРАЩЕНИЙ И АББРЕВИАТУР

Сокращение русских слов и словосочетаний допускается при условии соблюдения требований ГОСТ 7.12–93 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила».

В тексте письменной работы допускаются общепринятые сокращения и аббревиатуры, установленные правилами орфографии и соответствующими нормативными документами, например: год – г., годы – гг., и так далее – и т. д., метр – м, тысяч – тыс., миллион – млн, миллиард – млрд, триллион – трлн, страница – с., Российская Федерация – РФ, общество с ограниченной ответственностью – ООО.

При использовании авторской аббревиатуры необходимо при первом ее упоминании дать полную расшифровку, например: «… Уральский государственный горный университет (далее – УГГУ)…».

Не допускается использование сокращений и аббревиатур в заголовках письменной работы, глав и параграфов.

4 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПЕРЕЧИСЛЕНИЙ

При необходимости в тексте работы могут быть приведены перечисления. Перед каждым элементом перечисления следует ставить дефис (иные маркеры не допустимы). Например:

«….заключение содержит:
- краткие выводы;
- оценку решений;
- разработку рекомендаций.»

При необходимости ссылки в тексте работы на один из элементов перечисления вместо дефиса ставятся строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы а (за исключением букв ё, з, й, о, ч, ъ, ы, ь). Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа. Например:

а) …;
б) …;
1) …;
2) …;
в) …

5 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РИСУНКОВ

В письменной работе для наглядности, уменьшения физического объема сплошного текста следует использовать иллюстрации – графики, схемы, диаграммы, чертежи, рисунки и фотографии. Все иллюстрации именуются рисунками. Их количество зависит от содержания работы и должно быть достаточно для того, чтобы придать ей ясность и конкретность.

На все рисунки должны быть даны ссылки в тексте работы, например: «... в соответствии с рисунком 2 …» или «… тенденцию к снижению (рисунок 2)».

Рисунки следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые (при наличии достаточного пространства для помещения рисунка со всеми поясняющими данными), или на следующей странице. Если рисунок

достаточно велик, его можно размещать на отдельном листе. Допускается поворот рисунка по часовой стрелке (если он выполнен на отдельном листе). Рисунки, размеры которых больше формата А4, учитывают как одну страницу и помещают в приложении.

Рисунки, за исключением рисунков в приложениях, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией по всей работе. Каждый рисунок (схема, график, диаграмма) обозначается словом «Рисунок», должен иметь заголовок и подписываться следующим образом – посередине строки без абзацного отступа, например:

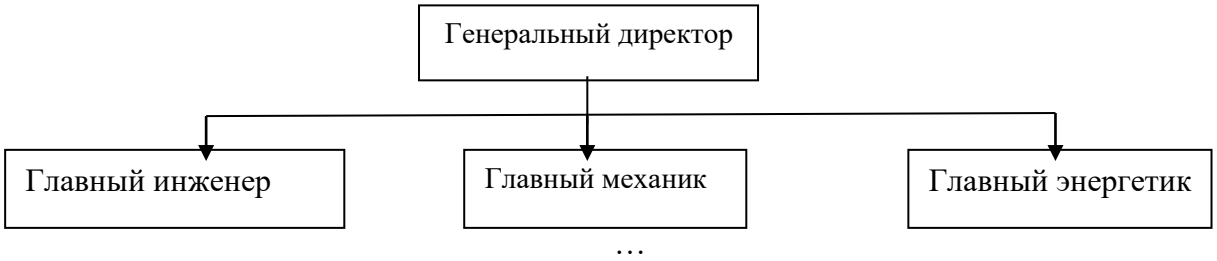


Рисунок 1 – Структура администрации организации

Если на рисунке отражены показатели, то после заголовка рисунка через запятую указывается единица измерения, например:

Рисунок 1 – Структура добычи, %

Рисунки каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения (например, рисунок А.3).

Если рисунок взят из первичного источника без авторской переработки, следует сделать ссылку, например:

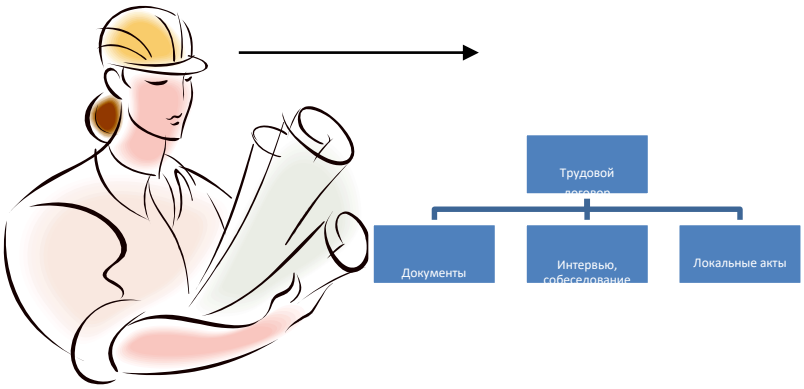
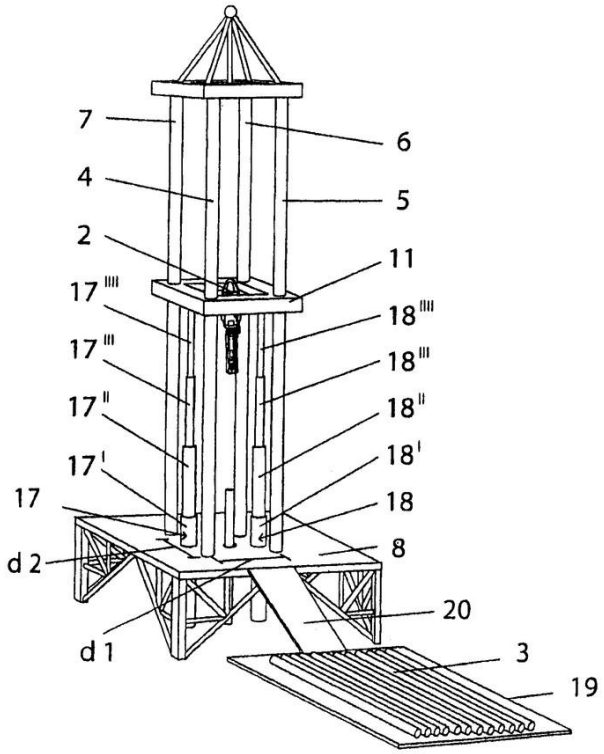


Рисунок 1 – Процесс заключения трудового договора [8, с. 46]

Если рисунок является авторской разработкой, необходимо после заголовка рисунка поставить знак сноски и указать в форме подстрочной сноски внизу страницы, на основании каких источников он составлен, например:



Фиг.4

Рисунок 2 – Буровая установка,……[1]

При необходимости между рисунком и его заголовком помещаются поясняющие данные (подрисуночный текст), например, легенда.

6 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ТАБЛИЦ

В письменной работе фактический материал в обобщенном и систематизированном виде может быть представлен в виде таблицы для наглядности и удобства сравнения показателей.

На все таблицы должны быть ссылки в работе. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера, например: «…в таблице 2 представлены …» или «… характеризуется показателями (таблица 2)».

Таблицу следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Таблицы, за исключением таблиц в приложениях, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией по всей работе. Каждая таблица должна иметь заголовок, который должен отражать ее содержание, быть точным, кратким. Заголовок таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире, например:

Таблица 3 – Количество тонн угля, добытого шахтами Свердловской области

Наименование организации	2017	2018
ПАО «Бокситы Севера»	58	59
Березниковская шахта	29	51

[1] Составлено автором по: [15, 23, 42].

Если таблица взята из первичного источника без авторской переработки, следует сделать ссылку, например:

Таблица 2 – Динамика основных показателей развития шахтного строительства в России за 2015–2018 гг. [15, с. 35]

	2015	2016	2017	2018
Объем строительства, млрд. руб.				
……				

Если таблица является авторской разработкой, необходимо после заголовка таблицы поставить знак сноски и указать в форме подстрочной сноски внизу страницы, на основании каких источников она составлена, например:

Таблица 3 – Количество оборудования[1]

Вид оборудования	2016	2017
Буровая машина	3	5
……	3	7

Располагают таблицы на странице обычно вертикально. Помещенные на отдельной странице таблицы могут быть расположены горизонтально, причем графа с наименованиями показателей должна размещаться в левой части страницы. Слева, справа и снизу таблицы ограничивают линиями.

Таблицу с большим числом строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы. На странице, на которую перенесена часть таблицы, слева пишут «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы» с указанием номера таблицы и повторением шапки таблицы.

Если таблица переносится, то на странице, где помещена первая часть таблицы, нижняя ограничительная линия таблицы не проводится. Это же относится к странице (страницам), где помещено продолжение (продолжения) таблицы. Нижняя ограничительная линия таблицы проводится только на странице, где помещено окончание таблицы.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Примечания к таблице (подтабличные примечания) размещают непосредственно под таблицей в виде: а) общего примечания; б) сноски; в) отдельной графы или табличной строки с заголовком. Выделять примечание в отдельную графу или строку целесообразно лишь тогда, когда примечание относится к большинству строк или граф. Примечания к отдельным заголовкам граф или строк следует связывать с ними знаком сноски. Общее примечание ко всей таблице не связывают с ней знаком сноски, а помещают после заголовка «Примечание» или «Примечания», оформляют как внутритекстовое примечание.

[1] Составлено автором по: [2, 7, 10]

Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте работы, но не менее 10 pt.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице измерения, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа. Если показатели таблицы выражены в разных единицах измерения, то обозначение единицы измерения указывается после наименования показателя через запятую. Допускается при необходимости выносить в отдельную графу обозначения единиц измерения.

Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из одиночных слов, чередующихся с цифрами, заменяют кавычками. Если повторяющийся текст состоит из двух или более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее – кавычками. Если предыдущая фраза является частью последующей, то допускается заменить ее словами «То же» и добавить дополнительные сведения. При наличии горизонтальных линий текст необходимо повторять. Если в ячейке таблицы приведен текст из нескольких предложений, то в последнем предложении точка не ставится.

Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначения нормативных материалов, марок материалов не допускается.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире). Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим, если они относятся к одному показателю. В одной графе должно быть соблюдено, как правило, одинаковое количество десятичных знаков для всех значений величин.

Если таблицы размещены в приложении, их нумерация имеет определенные особенности. Таблицы каждого приложения нумеруют отдельной нумерацией арабскими цифрами. При этом перед цифрой, обозначающей номер таблицы в приложении, ставится буква соответствующего приложения, например:

Таблица В.1.– Динамика показателей за 2016–2017 гг.

Если в документе одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении (допустим, В).

7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПРИМЕЧАНИЙ И ССЫЛОК

При необходимости пояснить содержание текста, таблицы или иллюстрации в работе следует помещать примечания. Их размещают непосредственно в конце страницы, таблицы, иллюстрации, к которым они относятся, и печатают с прописной буквы с абзацного отступа после слова «Примечание» или «Примечания». Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Если их несколько, то после слова «Примечания» ставят двоеточие и каждое примечание печатают с прописной буквы с новой строки с абзацного отступа, нумеруя их по порядку арабскими цифрами.

Цитаты, а также все заимствования из печати данные (нормативы, цифры и др.) должны иметь библиографическую ссылку на первичный источник. Ссылка ставится непосредственно после того слова, числа, предложения, по которому дается пояснение, в квадратных скобках. В квадратных скобках указывается порядковый номер источника в соответствии со списком использованных источников и номер страницы, с которой взята информация, например: [4, с. 32]. Это значит, использован четвертый источник из списка литературы со страницы 32. Если дается свободный пересказ принципиальных положений тех или иных авторов, то достаточно указать в скобках после изложения заимствованных положений номер источника по списку использованной литературы без указания номера страницы.

8 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СПИСКА ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Оформлению списка использованных источников, прилагаемого к отчету, следует уделять самое серьезное внимание.

Сведения об источниках приводятся в следующем порядке:

1) **нормативные правовые акты**: Нормативные правовые акты включаются в список в порядке убывания юридической силы в следующей очередности: международные нормативные правовые акты, Конституция Российской Федерации, федеральные конституционные законы, федеральные законы, акты Конституционного Суда Российской Федерации, решения других высших судебных органов, указы Президента Российской Федерации, постановления Правительства Российской Федерации, нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти, законы субъектов Российской Федерации, подзаконные акты субъектов Российской Федерации, муниципальные правовые акты, акты организаций.

Нормативные правовые акты одного уровня располагаются в хронологическом порядке, от принятых в более ранние периоды к принятым в более поздние периоды.

Примеры оформления нормативных правовых актов и судебной практики:

1. Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов власти субъектов Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 06.10.1999 г. № 184-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 1999. № 43.

2. О порядке разработки и утверждения административных регламентов исполнения государственных функций (предоставления государственных услуг) [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 11.11.2005 г. № 679. Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru.

3. О практике применения судами Закона Российской Федерации «О средствах массовой информации» [Электронный ресурс]: Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 15.06.2010 № 16. - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru.

4. Определение судебной коллегии по гражданским делам Верховного Суда Российской Федерации по иску Цирихова // Бюллетень Верховного Суда Российской Федерации. 1994. № 9. С. 1-3.

2) **книги, статьи, материалы конференций и семинаров.** Располагаются по алфавиту фамилии автора или названию, если книга печатается под редакцией. Например:

5. Абрамова А. А. Трудовое законодательство и права женщин [Текст] / А. А. Абрамова // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 11, Право. 2001. № 5. С. 23–25.

6. Витрянский В. В. Договор банковского счета [Текст] / В. В. Витрянский // Хозяйство и право. 2006. № 4. С. 19–25.

7. Двинянинова Г. С. Комплимент: Коммуникативный статус или стратегия в дискурсе [Текст] / Г. С. Двинянинова // Социальная власть языка: сб. науч. тр. / Воронеж. межрегион. ин-т обществ. наук, Воронеж. гос. ун-т, Фак. романо-герман. истории. Воронеж, 2001. С. 101–106.

8. История России [Текст]: учеб. пособие для студентов всех специальностей / В. Н. Быков [и др.]; отв. ред. В.Н. Сухов; Мин-во образования РФ, С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. 2-е изд., перераб. и доп. / при участии Т.А. Суховой. СПб.: СПбЛТА, 2001. 231 с.

9. Трудовое право России [Текст]: учебник / Под ред. Л.А.Сыроватской. М.: Юристъ, 2006. 280 с.

10. Семенов В. В. Философия: итог тысячелетий. Философская психология [Текст] / В. В. Семенов; Рос. акад. наук, Пущин. науч. центр, Ин-т биофизики клетки, Акад. проблем сохранения жизни. Пущино: ПНЦ РАН, 2000. 64 с.

11. Черткова Е. Л. Утопия как способ постижения социальной действительности [Электронный ресурс] / Е. Л. Черткова // Социемы: журнал Уральского гос. ун-та. 2002. № 8. – Режим доступа: http://www2/usu.ru/philosoph/chertkova.

12. Юридический советник [Электронный ресурс]. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) : зв., цв. ; 12 см. - Прил.: Справочник пользователя [Текст] / сост. В.А. Быков. 32 с.;

3) **статистические сборники, инструктивные материалы, методические рекомендации, реферативная информация, нормативно-справочные материалы.** Располагаются по алфавиту. Например:

13. Временные методические рекомендации по вопросам реструктуризации бюджетной сферы и повышения эффективности расходов региональных и местных бюджетов (Краткая концепция реструктуризации государственного и муниципального сектора и повышения эффективности бюджетных расходов на региональном и местном уровнях) [Текст]. - М.: ИЭПП, 2006. - 67 с.

14. Свердловская область в 1992-1996 годах [Текст]: Стат. сб. / Свердл. обл. комитет гос. статистики Госкомстата РФ. Екатеринбург, 1997. 115 с.

15. Социальное положение и уровень жизни населения России в 2010 г. [Текст]: Стат. сб. / Росстат. М., 2002. 320 с.

16. Социально-экономическое положение федеральных округов в 2010 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru

4) **книги и статьи на иностранных языках** в алфавитном порядке. Например:

17. An Interview with Douglass C. North [Text] // The Newsletter of The Cliometric Society. - 1993. - Vol. 8. - N 3. - P. 23–28.

18. Burkhead, J. The Budget and Democratic Government [Text] / Lyden F.J., Miller E.G. (Eds.) / Planning, Programming, Budgeting. Markham : Chicago, 1972. 218 p.

19. Miller, D. Strategy Making and Structure: Analysis and Implications for Performance [Text] // Academy of Management Journal. - 1987. - Vol. 30. - N 1. - P. 45–51.

20. Marry S.E. Legal Pluralism. – Law and Society Review. Vol 22.- 1998.- №5.- p. 22-27.

5) **интернет-сайты**. Например:

21. Министерство финансов Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.minfin.ru

22. Российская книжная палата [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bookchamber.ru

В списке использованных источников применяется сквозная нумерация с применением арабского алфавита. Все объекты печатаются единым списком, группы объектов не выделяются, источники печатаются с абзацного отступа.

Объекты описания списка должны быть обозначены терминами в квадратных скобках[2]:

- [Видеозапись];
- [Мультимедиа];
- [Текст];

[2] Полный перечень см. в: Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления [Текст]: ГОСТ 7.1-2003.

- [Электронный ресурс].

При занесении источников в список литературы следует придерживаться установленных правил их библиографического описания.

9 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПРИЛОЖЕНИЙ

В приложения рекомендовано включать материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть: материалы, дополняющие работу; таблицы вспомогательных цифровых данных; инструкции, методики, описания алгоритмов и программ задач, иллюстрации вспомогательного характера; нормативные правовые акты, например, должностные инструкции. В приложения также включают иллюстрации, таблицы и распечатки, выполненные на листах формата А3.

Приложения оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах после списка использованных источников.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ (ПРИЛОЖЕНИЕ А, ПРИЛОЖЕНИЕ Б, ПРИЛОЖЕНИЕ В и т.д.). Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Само слово «ПРИЛОЖЕНИЕ» пишется прописными (заглавными) буквами.

Если в работе одно приложение, оно обозначается «ПРИЛОЖЕНИЕ А».

Каждое приложение следует начинать с новой страницы. При этом слово «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его буквенное обозначение пишутся с абзацного отступа.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают на следующей строке после слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» с абзацного отступа. Заголовок пишется с прописной буквы.

В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки, например: «… в приложении Б…». Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте работы.

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль)
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Автор/составитель: Мочалова Л.А., доцент, д.э.н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Информатики	Инженерно-экономического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Мочалова Л.А.	Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2024	Протокол № 1 от 18.10.2024

Екатеринбург

1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Оформление выпускной квалификационной работы (ВКР) осуществляется в соответствии с требованиями государственных стандартов и университета.

ВКР выполняется печатным способом с использованием компьютера.

Каждая страница текста, включая иллюстрации и приложения, нумеруется арабскими цифрами, кроме титульного листа и содержания, по порядку без пропусков и повторений. Номера страниц проставляются, начиная с введения (третья страница), в центре нижней части листа без точки.

Текст работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм.

Рекомендуемым типом шрифта является Times New Roman, размер которого 14 pt (пунктов) (на рисунках и в таблицах допускается применение более мелкого размера шрифта, но не менее 10 pt).

Текст печатается через 1,5-й интервал, красная строка – 1,25 см.

Цвет шрифта должен быть черным, необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всей работе. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах и формулах, применяя курсив, полужирный шрифт не применяется.

2 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ НАИМЕНОВАНИЙ И НУМЕРАЦИИ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, ГЛАВ И ПАРАГРАФОВ

ВКР должна включать следующие структурные элементы: титульный лист, содержание, введение, основной текст, заключение, приложения (является дополнительным элементом). Основной текст может быть разделен на разделы и параграфы.

Каждый структурный элемент ВКР (титульный лист, содержание, введение, заключение, приложение) и разделы необходимо начинать с новой страницы. Следующий параграф внутри одного раздела начинается через 2 межстрочных интервала на том же листе, где закончился предыдущий.

Расстояние между заголовком структурного элемента и текстом, заголовками главы и параграфа, заголовком параграфа и текстом составляет 2 межстрочных интервала.

Наименования структурных элементов письменной работы («СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «ПРИЛОЖЕНИЕ») служат заголовками структурных элементов. Данные наименования пишутся по центру страницы без точки в конце прописными (заглавными) буквами, не подчеркивая.

Разделы, параграфы должны иметь заголовки. Их следует нумеровать арабскими цифрами и записывать по центру страницы прописными (заглавными) буквами без точки в конце, не подчеркивая. Номер раздела указывается цифрой (например, 1, 2, 3), номер параграфа включает номер раздела и порядковый номер параграфа, разделенные точкой (например, 1.1, 2.1, 3.3). После номера раздела и параграфа в тексте точку не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются. Не допускается писать заголовок параграфа на одном листе, а его текст – на другом.

3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СОКРАЩЕНИЙ И АББРЕВИАТУР

Сокращение русских слов и словосочетаний допускается при условии соблюдения требований ГОСТ 7.12–93 «Система стандартов по информации, библиотечному и

издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила».

В тексте письменной работы допускаются общепринятые сокращения и аббревиатуры, установленные правилами орфографии и соответствующими нормативными документами, например: год – г., годы – гг., и так далее – и т. д., метр – м, тысяч – тыс., миллион – млн, миллиард – млрд, триллион – трлн, страница – с., Российская Федерация – РФ, общество с ограниченной ответственностью – ООО.

При использовании авторской аббревиатуры необходимо при первом ее упоминании дать полную расшифровку, например: «… Уральский государственный горный университет (далее – УГГУ)…».

Не допускается использование сокращений и аббревиатур в заголовках письменной работы, глав и параграфов.

4 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПЕРЕЧИСЛЕНИЙ

При необходимости в тексте работы могут быть приведены перечисления. Перед каждым элементом перечисления следует ставить дефис (иные маркеры не допустимы). Например:

«….заключение содержит:

- краткие выводы;
- оценку решений;
- разработку рекомендаций.»

При необходимости ссылки в тексте работы на один из элементов перечисления вместо дефиса ставятся строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы а (за исключением букв ё, з, й, о, ч, ъ, ы, ь). Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа. Например:

а) …;

б) …;

1) …;

2) …;

в) …

5 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РИСУНКОВ

В письменной работе для наглядности, уменьшения физического объема сплошного текста следует использовать иллюстрации – графики, схемы, диаграммы, чертежи, рисунки и фотографии. Все иллюстрации именуются рисунками. Их количество зависит от содержания работы и должно быть достаточно для того, чтобы придать ей ясность и конкретность.

На все рисунки должны быть даны ссылки в тексте работы, например: «... в соответствии с рисунком 2 …» или «… тенденцию к снижению (рисунок 2)».

Рисунки следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые (при наличии достаточного пространства для помещения рисунка со всеми поясняющими данными), или на следующей странице. Если рисунок достаточно велик, его можно размещать на отдельном листе. Допускается поворот рисунка по часовой стрелке (если он выполнен на отдельном листе). Рисунки, размеры которых больше формата А4, учитывают как одну страницу и помещают в приложении.

Рисунки, за исключением рисунков в приложениях, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией по всей работе. Каждый рисунок (схема, график, диаграмма) обозначается словом «Рисунок», должен иметь заголовок и подписываться следующим образом – посередине строки без абзацного отступа, например:

Рисунок 1 – Структура администрации организации

Если на рисунке отражены показатели, то после заголовка рисунка через запятую указывается единица измерения, например:

Рисунок 1 – Структура добычи, %

Рисунки каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения (например, рисунок А.3).

Если рисунок взят из первичного источника без авторской переработки, следует сделать ссылку, например:

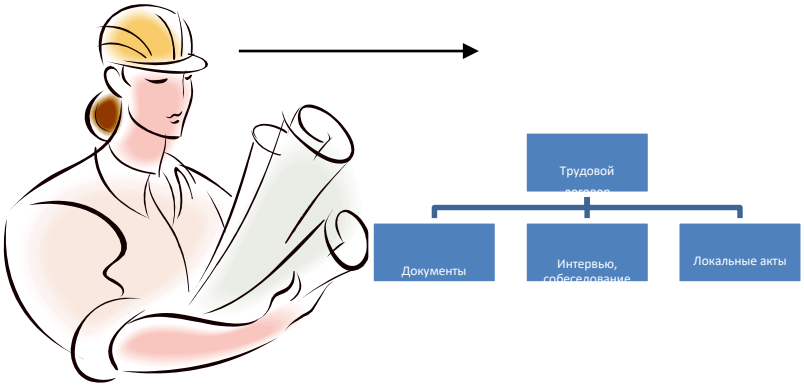
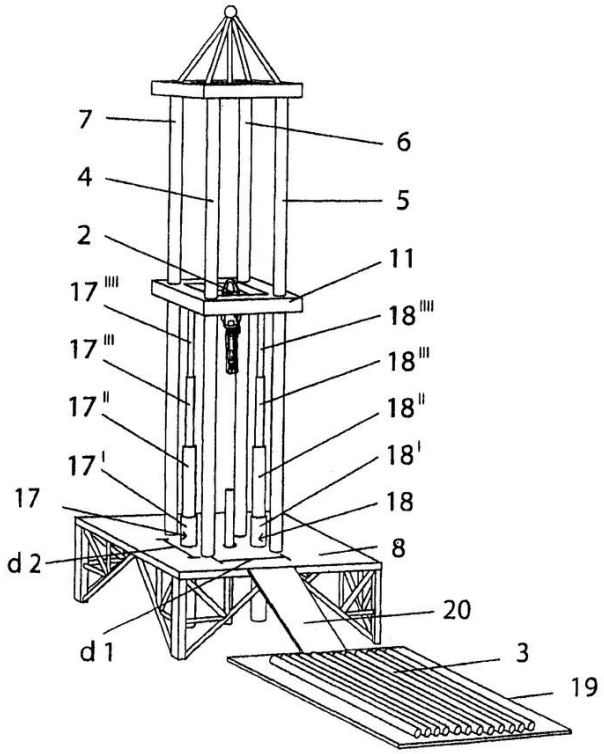


Рисунок 1 – Процесс заключения трудового договора [8, с. 46]

Если рисунок является авторской разработкой, необходимо после заголовка рисунка поставить знак сноски и указать в форме подстрочной сноски внизу страницы, на основании каких источников он составлен, например:



Фиг.4

Рисунок 2 – Буровая установка,……[1]

При необходимости между рисунком и его заголовком помещаются поясняющие данные (подрисуночный текст), например, легенда.

6 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ТАБЛИЦ

В письменной работе фактический материал в обобщенном и систематизированном виде может быть представлен в виде таблицы для наглядности и удобства сравнения показателей.

На все таблицы должны быть ссылки в работе. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера, например: «…в таблице 2 представлены …» или «… характеризуется показателями (таблица 2)».

Таблицу следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Таблицы, за исключением таблиц в приложениях, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией по всей работе. Каждая таблица должна иметь заголовок, который должен отражать ее содержание, быть точным, кратким. Заголовок таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире, например:

Таблица 3 – Количество тонн угля, добытого шахтами Свердловской области

Наименование организации	2017	2018
ПАО «Бокситы Севера»	58	59
Березниковская шахта	29	51

[1] Составлено автором по: [15, 23, 42].

Если таблица взята из первичного источника без авторской переработки, следует сделать ссылку, например:

Таблица 2 – Динамика основных показателей развития шахтного строительства в России за 2015–2018 гг. [15, с. 35]

	2015	2016	2017	2018
Объем строительства, млрд. руб.				
……				

Если таблица является авторской разработкой, необходимо после заголовка таблицы поставить знак сноски и указать в форме подстрочной сноски внизу страницы, на основании каких источников она составлена, например:

Таблица 3 – Количество оборудования[1]

Вид оборудования	2016	2017
Буровая машина	3	5
……	3	7

Располагают таблицы на странице обычно вертикально. Помещенные на отдельной странице таблицы могут быть расположены горизонтально, причем графа с наименованиями показателей должна размещаться в левой части страницы. Слева, справа и снизу таблицы ограничивают линиями.

Таблицу с большим числом строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы. На странице, на которую перенесена часть таблицы, слева пишут «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы» с указанием номера таблицы и повторением шапки таблицы.

Если таблица переносится, то на странице, где помещена первая часть таблицы, нижняя ограничительная линия таблицы не проводится. Это же относится к странице (страницам), где помещено продолжение (продолжения) таблицы. Нижняя ограничительная линия таблицы проводится только на странице, где помещено окончание таблицы.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Примечания к таблице (подтабличные примечания) размещают непосредственно под таблицей в виде: а) общего примечания; б) сноски; в) отдельной графы или табличной строки с заголовком. Выделять примечание в отдельную графу или строку целесообразно лишь тогда, когда примечание относится к большинству строк или граф. Примечания к отдельным заголовкам граф или строк следует связывать с ними знаком сноски. Общее примечание ко всей таблице не связывают с ней знаком сноски, а помещают после заголовка «Примечание» или «Примечания», оформляют как внутритекстовое примечание.

[1] Составлено автором по: [2, 7, 10]

Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте работы, но не менее 10 pt.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице измерения, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа. Если показатели таблицы выражены в разных единицах измерения, то обозначение единицы измерения указывается после наименования показателя через запятую. Допускается при необходимости выносить в отдельную графу обозначения единиц измерения.

Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из одиночных слов, чередующихся с цифрами, заменяют кавычками. Если повторяющийся текст состоит из двух или более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее – кавычками. Если предыдущая фраза является частью последующей, то допускается заменить ее словами «То же» и добавить дополнительные сведения. При наличии горизонтальных линий текст необходимо повторять. Если в ячейке таблицы приведен текст из нескольких предложений, то в последнем предложении точка не ставится.

Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначения нормативных материалов, марок материалов не допускается.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире). Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим, если они относятся к одному показателю. В одной графе должно быть соблюдено, как правило, одинаковое количество десятичных знаков для всех значений величин.

Если таблицы размещены в приложении, их нумерация имеет определенные особенности. Таблицы каждого приложения нумеруют отдельной нумерацией арабскими цифрами. При этом перед цифрой, обозначающей номер таблицы в приложении, ставится буква соответствующего приложения, например:

Таблица В.1.– Динамика показателей за 2016–2017 гг.

Если в документе одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении (допустим, В).

7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПРИМЕЧАНИЙ И ССЫЛОК

При необходимости пояснить содержание текста, таблицы или иллюстрации в работе следует помещать примечания. Их размещают непосредственно в конце страницы, таблицы, иллюстрации, к которым они относятся, и печатают с прописной буквы с абзацного отступа после слова «Примечание» или «Примечания». Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Если их несколько, то после слова «Примечания» ставят двоеточие и каждое примечание печатают с прописной буквы с новой строки с абзацного отступа, нумеруя их по порядку арабскими цифрами.

Цитаты, а также все заимствования из печати данные (нормативы, цифры и др.) должны иметь библиографическую ссылку на первичный источник. Ссылка ставится непосредственно после того слова, числа, предложения, по которому дается пояснение, в квадратных скобках. В квадратных скобках указывается порядковый номер источника в соответствии со списком использованных источников и номер страницы, с которой взята информация, например: [4, с. 32]. Это значит, использован четвертый источник из списка литературы со страницы 32. Если дается свободный пересказ принципиальных положений тех или иных авторов, то достаточно указать в скобках после изложения заимствованных положений номер источника по списку использованной литературы без указания номера страницы.

8 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СПИСКА ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Оформлению списка использованных источников, прилагаемого к отчету, следует уделять самое серьезное внимание.

Сведения об источниках приводятся в следующем порядке:

1) **нормативные правовые акты**: Нормативные правовые акты включаются в список в порядке убывания юридической силы в следующей очередности: международные нормативные правовые акты, Конституция Российской Федерации, федеральные конституционные законы, федеральные законы, акты Конституционного Суда Российской Федерации, решения других высших судебных органов, указы Президента Российской Федерации, постановления Правительства Российской Федерации, нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти, законы субъектов Российской Федерации, подзаконные акты субъектов Российской Федерации, муниципальные правовые акты, акты организаций.

Нормативные правовые акты одного уровня располагаются в хронологическом порядке, от принятых в более ранние периоды к принятым в более поздние периоды.

Примеры оформления нормативных правовых актов и судебной практики:

1. Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов власти субъектов Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 06.10.1999 г. № 184-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 1999. № 43.

2. О порядке разработки и утверждения административных регламентов исполнения государственных функций (предоставления государственных услуг) [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 11.11.2005 г. № 679. Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru.

3. О практике применения судами Закона Российской Федерации «О средствах массовой информации» [Электронный ресурс]: Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 15.06.2010 № 16. - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru.

4. Определение судебной коллегии по гражданским делам Верховного Суда Российской Федерации по иску Цирихова // Бюллетень Верховного Суда Российской Федерации. 1994. № 9. С. 1-3.

2) **книги, статьи, материалы конференций и семинаров.** Располагаются по алфавиту фамилии автора или названию, если книга печатается под редакцией. Например:

5. Абрамова А. А. Трудовое законодательство и права женщин [Текст] / А. А. Абрамова // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 11, Право. 2001. № 5. С. 23–25.

6. Витрянский В. В. Договор банковского счета [Текст] / В. В. Витрянский // Хозяйство и право. 2006. № 4. С. 19–25.

7. Двинянинова Г. С. Комплимент: Коммуникативный статус или стратегия в дискурсе [Текст] / Г. С. Двинянинова // Социальная власть языка: сб. науч. тр. / Воронеж. межрегион. ин-т обществ. наук, Воронеж. гос. ун-т, Фак. романо-герман. истории. Воронеж, 2001. С. 101–106.

8. История России [Текст]: учеб. пособие для студентов всех специальностей / В. Н. Быков [и др.]; отв. ред. В.Н. Сухов; Мин-во образования РФ, С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. 2-е изд., перераб. и доп. / при участии Т.А. Суховой. СПб.: СПбЛТА, 2001. 231 с.

9. Трудовое право России [Текст]: учебник / Под ред. Л.А.Сыроватской. М.: Юристъ, 2006. 280 с.

10. Семенов В. В. Философия: итог тысячелетий. Философская психология [Текст] / В. В. Семенов; Рос. акад. наук, Пущин. науч. центр, Ин-т биофизики клетки, Акад. проблем сохранения жизни. Пущино: ПНЦ РАН, 2000. 64 с.

11. Черткова Е. Л. Утопия как способ постижения социальной действительности [Электронный ресурс] / Е. Л. Черткова // Социемы: журнал Уральского гос. ун-та. 2002. № 8. – Режим доступа: http://www2/usu.ru/philosoph/chertkova.

12. Юридический советник [Электронный ресурс]. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) : зв., цв. ; 12 см. - Прил.: Справочник пользователя [Текст] / сост. В.А. Быков. 32 с.;

3) **статистические сборники, инструктивные материалы, методические рекомендации, реферативная информация, нормативно-справочные материалы.** Располагаются по алфавиту. Например:

13. Временные методические рекомендации по вопросам реструктуризации бюджетной сферы и повышения эффективности расходов региональных и местных бюджетов (Краткая концепция реструктуризации государственного и муниципального сектора и повышения эффективности бюджетных расходов на региональном и местном уровнях) [Текст]. - М.: ИЭПП, 2006. - 67 с.

14. Свердловская область в 1992-1996 годах [Текст]: Стат. сб. / Свердл. обл. комитет гос. статистики Госкомстата РФ. Екатеринбург, 1997. 115 с.

15. Социальное положение и уровень жизни населения России в 2010 г. [Текст]: Стат. сб. / Росстат. М., 2002. 320 с.

16. Социально-экономическое положение федеральных округов в 2010 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru

4) **книги и статьи на иностранных языках** в алфавитном порядке. Например:

17. An Interview with Douglass C. North [Text] // The Newsletter of The Cliometric Society. - 1993. - Vol. 8. - N 3. - P. 23–28.

18. Burkhead, J. The Budget and Democratic Government [Text] / Lyden F.J., Miller E.G. (Eds.) / Planning, Programming, Budgeting. Markham : Chicago, 1972. 218 p.

19. Miller, D. Strategy Making and Structure: Analysis and Implications for Performance [Text] // Academy of Management Journal. - 1987. - Vol. 30. - N 1. - P. 45–51.

20. Marry S.E. Legal Pluralism. – Law and Society Review. Vol 22.- 1998.- №5.- p. 22-27.

5) **интернет-сайты**. Например:

21. Министерство финансов Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.minfin.ru

22. Российская книжная палата [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bookchamber.ru

В списке использованных источников применяется сквозная нумерация с применением арабского алфавита. Все объекты печатаются единым списком, группы объектов не выделяются, источники печатаются с абзацного отступа.

Объекты описания списка должны быть обозначены терминами в квадратных скобках[2]:

- [Видеозапись];
- [Мультимедиа];
- [Текст];

[2] Полный перечень см. в: Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления [Текст]: ГОСТ 7.1-2003.

- [Электронный ресурс].

При занесении источников в список литературы следует придерживаться установленных правил их библиографического описания.

9 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПРИЛОЖЕНИЙ

В приложения рекомендовано включать материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть: материалы, дополняющие работу; таблицы вспомогательных цифровых данных; инструкции, методики, описания алгоритмов и программ задач, иллюстрации вспомогательного характера; нормативные правовые акты, например, должностные инструкции. В приложения также включают иллюстрации, таблицы и распечатки, выполненные на листах формата А3.

Приложения оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах после списка использованных источников.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ (ПРИЛОЖЕНИЕ А, ПРИЛОЖЕНИЕ Б, ПРИЛОЖЕНИЕ В и т.д.). Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Само слово «ПРИЛОЖЕНИЕ» пишется прописными (заглавными) буквами.

Если в работе одно приложение, оно обозначается «ПРИЛОЖЕНИЕ А».

Каждое приложение следует начинать с новой страницы. При этом слово «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его буквенное обозначение пишутся с абзацного отступа.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают на следующей строке после слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» с абзацного отступа. Заголовок пишется с прописной буквы.

В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки, например: «… в приложении Б…». Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте работы.

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ТРУДА

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Автор: Полянок О.В., к.пс.н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Управления персоналом	Инженерно-экономического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. Кафедрой	Председатель
(подпись)	*(подпись)*
Беляева Е.А.	Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 06.09.2024	Протокол № 1 от 18.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…… 3

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ……..6

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ……8

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ…….10

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ……. .14

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ…….16

ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА……17

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ…….. . ..22

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении – это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;
- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;

- объем задания должен соответствовать уровню студента;
- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны – это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа – практические занятия;
2. внеаудиторная самостоятельная работа – подготовка к практическим занятиям, подготовка к устному опросу, участию в дискуссиях, решению практико-ориентированных задач и др.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по дисциплине «*Технологии интеллектуального труда*» обращаю внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к сдаче *зачета*.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине *«Технологии интеллектуального труда»* являются:

- самостоятельное изучение тем курса (в т. ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);
- подготовка к практическим занятиям (в т. ч. ответы на вопросы для самопроверки (самоконтроля), ответы на тестовые задания);
- подготовка к докладам;
- выполнение творческого задания;
- выполнение самостоятельного письменного домашнего задания (практико-ориентированного задания);
- подготовка к тестированию
- подготовка к *зачету*.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Тема 1. Особенности информационных технологий для людей с ограниченными возможностями

1. Приведите примеры влияния и значения информационных технологий в современном мире.
2. Проанализируйте, как используются и в чем заключается значение адаптивных технологий в социальной и профессиональной деятельности.

Тема 2. Тифлотехнические средства/ Сурдотехнические средства/ Адаптивная компьютерная техника (Материал изучается по подгруппам в зависимости от вида ограничений здоровья обучающихся)

1. Перечислите и охарактеризуйте особенности восприятия информации людьми с нарушениями зрения/слуха
2. Охарактеризуйте применение ассистивных технических средств.

Тема 3. Дистанционные образовательные технологии

1. Охарактеризуйте технологии работы с информацией.
2. На примере конкретных ситуаций проанализируйте дистанционные образовательные технологии, применяемые в вузе.

Тема 4. Особенности интеллектуального труда

1. Перечислите и раскройте права обучающихся, меры социальной поддержки и стимулирования лиц с ОВЗ и инвалидов.
2. Приведите примеры реализации принципов адаптации к обучению в вузе лиц с ОВЗ и инвалидов.
3. На примере конкретных ситуаций определите и обоснуйте специфику интеллектуальной деятельности.

Тема 5. Развитие интеллекта в онтогенезе

1. Раскройте основные компоненты культуры интеллектуального труда студента.
2. На примере конкретных ситуаций рассмотрите организацию учебного процесса в вузе.
3. На примере конкретных ситуаций определите и обоснуйте основы саморегуляции и контроля за вниманием в процессе умственного труда.

Тема 6. Самообразование и самостоятельная работа студента

1. Рассмотрите самообразование студентов в высшей школе как предпосылку активной профессиональной деятельности и необходимое условие ее эффективности. Проиллюстрируйте примерами реальных ситуаций.

2. На примере конкретных ситуаций рассмотрите роль самообразования и самостоятельной работы в развитии студента с ОВЗ и инвалидов.

3. Охарактеризуйте и проанализируйте научные основы организации самостоятельной работы студентов.

Тема 7. Технологии работы с информацией студентов с ОВЗ и инвалидов

1. Проанализируйте информационное обеспечение изучения дисциплин в вузе.

2. Рассмотрите на конкретных примерах проявление основных навыков информационной деятельности в период обучения в вузе.

3. Раскройте и охарактеризуйте виды и формы специфики работы с разными типами источников студентов с ОВЗ и инвалидов. Проиллюстрируйте примерами реальных ситуаций.

Тема 8. Организация научно-исследовательской работы

1. Проанализируйте основные виды и организационные формы научной работы студентов в образовательной организации с учетом соблюдения требований федеральных стандартов образования.

2. На примере конкретных ситуаций определите и охарактеризуйте основные трудности и проблемы занятиями научной деятельности студентами.

Тема 9. Тайм-менеджмент

1. Раскройте психологические особенности принципы эффективного использования времени.

2. На примере конкретных ситуаций определите и обоснуйте факторы, влияющие на рациональное планирование времени.

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Особенности информационных технологий для людей с ограниченными возможностями

Информационные технологии
Универсальный дизайн.
Адаптивные технологии.

Тема 2. Тифлотехнические средства/ Сурдотехнические средства/ Адаптивная компьютерная техника (Материал изучается по подгруппам в зависимости от вида ограничений здоровья обучающихся)

Телевизионное увеличивающее устройство.
Читающая машина.
Операционная система.
Экранные лупы.
Синтезаторы речи.
Программ невизуального доступа информации.
Ассистивные средства.

Тема 3. Дистанционные образовательные технологии

Дистанционные образовательные технологии
Адаптация информационных ресурсов
Информационные объекты

Тема 4. Особенности интеллектуального труда

Образовательная среда вуза
Интеллектуальный труд
Интеллектуальной деятельности
Интеллектуальный ресурс
Интеллектуальный продукт.
Культура умственного труда

Тема 5. Развитие интеллекта в онтогенезе

Компоненты культуры интеллектуального труда
Уровень культуры интеллектуального труда
Познавательная активность
Саморегуляция

Тема 6. Самообразование и самостоятельная работа студента

Самообразование
Самоорганизация

Самостоятельная работа
Технологии интеллектуальной работы

Тема 7. Технологии работы с информацией студентов с ОВЗ и инвалидов

Информационное обеспечение
Информационная деятельность
Традиционные источники информации
Справочно-поисковый аппарат книги.
Техника быстрого чтения.
Реферирование.
Редактирование.
Технология конспектирования.
Электронная информация

Тема 8. Организация научно-исследовательской работы

Научная работа студентов
Научные исследования
Методология

Тема 9. Тайм-менеджмент

Время
Управление временем
Оптимизация распределения времени

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

• составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;

• перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР), а что выходит за рамками официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и выпускных квалификационных работ это позволит экономить время);

• определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;

• при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и руководителями ВКР, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;

• все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);

• если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

• следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный,

поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

- изучающее – предполагает досконального освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис -

это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ

Практико-ориентированные задания выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для соответствующего профиля обучения (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Под практико-ориентированными задания понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов.

Цель практико-ориентированных заданий – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Задачи практико-ориентированных заданий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Важными отличительными особенностями практико-ориентированных задания от стандартных задач (предметных, межпредметных, прикладных) являются:

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;
- условие задания сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задания;

- информация и данные в задании могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;

- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задания.

Кроме выделенных четырех характеристик, практико-ориентированные задания имеют следующие:

1. по структуре эти задания – нестандартные, т.е. в структуре задания не все его компоненты полностью определены;

2. наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных в условии задания, что приводит к объемной формулировке условия;

3. наличие нескольких способов решения (различная степень рациональности), причем данные способы могут быть неизвестны учащимся, и их потребуется сконструировать.

При выполнении практико-ориентированных заданий следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для выполнения практико-ориентированного задания необходимо внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;

- выполнение практико-ориентированного задания включает постановку задачи, выбор способа решения задания, разработку алгоритма практических действий, программы, рекомендаций, сценария и т. п.;

- если практико-ориентированное задание выдается по вариантам, то получить номер варианта исходных данных у преподавателя; если нет вариантов, то нужно подобрать исходные данные самостоятельно, используя различные источники информации;

- для выполнения практико-ориентированного задания может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответна имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

1. готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

2. четко выяснить все условия тестирования заранее. Студент должен знать, сколько тестов ему будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т. д.;

3. приступая к работе с тестами, внимательно и до конца нужно прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;

- не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, нужно переходить к другим тестовым заданиям; к трудному вопросу можно обратиться в конце;

- обязательно необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА

Одной из форм текущего контроля является доклад, который представляет собой продукт самостоятельной работы студента.

Доклад - это публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Как правило, в основу доклада ложится анализ литературы по проблеме. Он должен носить характер краткого, но в то же время глубоко аргументированного устного сообщения. В нем студент должен, по возможности, полно осветить различные точки зрения на проблему, выразить собственное мнение, сделать критический анализ теоретического и практического материала.

Подготовка доклада является обязательной для обучающихся, если доклад презентацией указан в перечне форм текущего контроля успеваемости в рабочей программе дисциплины.

Доклад должен быть рассчитан на 7-10 минут. Как правило, предполагает подготовку презентации.

Презентация (от англ. «presentation» - представление) - это набор цветных слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата с расширением PP.

Целью презентации - донести до целевой аудитории полноценную информацию об объекте презентации, изложенной в докладе, в удобной форме.

Перечень примерных тем докладов с презентацией представлен в рабочей программе дисциплины, он выдается обучающимся заблаговременно вместе с методическими указаниями по подготовке. Темы могут распределяться студентами самостоятельно (по желанию), а также закрепляться преподавателем дисциплины.

При подготовке доклада с презентацией обучающийся должен продемонстрировать умение самостоятельного изучения отдельных вопросов, структурирования основных положений рассматриваемых проблем, публичного выступления, позиционирования себя перед коллективом, навыки работы с библиографическими источниками и оформления научных текстов.

В ходе подготовки к докладу с презентацией обучающемуся необходимо:

- выбрать тему и определить цель выступления.

Для этого, остановитесь на теме, которая вызывает у Вас больший интерес; определите цель выступления; подумайте, достаточно ли вы знаете по выбранной теме или проблеме и сможете ли найти необходимый материал;

- осуществить сбор материала к выступлению.

Начинайте подготовку к докладу заранее; обращайтесь к справочникам, энциклопедиям, научной литературе по данной проблеме; записывайте необходимую информацию на отдельных листах или тетради;

- организовать работу с литературой.

При подборе литературы по интересующей теме определить конкретную цель поиска: что известно по данной теме? что хотелось бы узнать? для чего нужна эта информация? как ее можно использовать в практической работе?

- во время изучения литературы следует: записывать вопросы, которые возникают по мере ознакомления с источником, а также ключевые слова, мысли, суждения; представлять наглядные примеры из практики;

- обработать материал.

Учитывайте подготовку и интересы слушателей; излагайте правдивую информацию; все мысли должны быть взаимосвязаны между собой.

При подготовке доклада с презентацией особо необходимо обратить внимание на следующее:

- подготовка доклада начинается с изучения источников, рекомендованных к соответствующему разделу дисциплины, а также специальной литературы для докладчика, список которой можно получить у преподавателя;

- важно также ознакомиться с имеющимися по данной теме монографиями, учебными пособиями, научными информационными статьями, опубликованными в периодической печати.

Относительно небольшой объем текста доклада, лимит времени, отведенного для публичного выступления, обусловливает потребность в тщательном отборе материала, умелом выделении главных положений в содержании доклада, использовании наиболее доказательных фактов и убедительных примеров, исключении повторений и многословия.

Решить эти задачи помогает составление развернутого плана.

План доклада должен содержать следующие главные компоненты: краткое вступление, вопросы и их основные тезисы, заключение, список литературы.

После составления плана можно приступить к написанию текста. Во вступлении важно показать актуальность проблемы, ее практическую значимость. При изложении вопросов темы раскрываются ее основные положения. Материал содержания вопросов полезно располагать в таком порядке: тезис; доказательство тезиса; вывод и т. д.

Тезис - это главное основополагающее утверждение. Он обосновывается путем привлечения необходимых цитат, цифрового материала, ссылок на статьи. При изложении содержания вопросов особое внимание должно быть обращено на раскрытие причинно-следственных связей, логическую последовательность тезисов, а также на формулирование окончательных выводов. Выводы должны быть краткими, точными, достаточно аргументированными всем содержанием доклада.

В процессе подготовки доклада студент может получить консультацию у преподавателя, а в случае необходимости уточнить отдельные положения.

Выступление

При подготовке к докладу перед аудиторией необходимо выбрать способ выступления:

- устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды);
- чтение подготовленного текста.

Чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории.

Короткие фразы легче воспринимаются на слух, чем длинные.

Необходимо избегать сложных предложений, причастных и деепричастных оборотов. Излагая сложный вопрос, нужно постараться передать информацию по частям.

Слова в речи надо произносить четко и понятно, не надо говорить слишком быстро или, наоборот, растягивать слова. Надо произнести четко особенно ударную гласную, что оказывает наибольшее влияние на разборчивость речи.

Пауза в устной речи выполняет ту же роль, что знаки препинания в письменной. После сложных выводов или длинных предложений необходимо сделать паузу, чтобы слушатели могли вдуматься в сказанное или правильно понять сделанные выводы. Если выступающий хочет, чтобы его понимали, то не следует говорить без паузы дольше, чем пять с половиной секунд.

Особое место в выступлении занимает обращение к аудитории. Известно, что обращение к собеседнику по имени создает более доверительный контекст деловой беседы. При публичном выступлении также можно использовать подобные приемы. Так, косвенными обращениями могут служить такие выражения, как «Как Вам известно», «Уверен, что Вас это не оставит равнодушными». Выступающий показывает, что слушатели интересны ему, а это самый простой путь достижения взаимопонимания.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них.

После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

Стоит обратить внимание на вербальные и невербальные составляющие общения. Небрежность в жестах недопустима. Жесты могут быть приглашающими, отрицающими, вопросительными, они могут подчеркнуть нюансы выступления.

Презентация

Презентация наглядно сопровождает выступление.

Этапы работы над презентацией могут быть следующими:

- осмыслите тему, выделите вопросы, которые должны быть освещены в рамках данной темы;
- составьте тезисы собранного материала. Подумайте, какая часть информации может быть подкреплена или полностью заменена изображениями, какую информацию можно представить в виде схем;
- подберите иллюстративный материал к презентации: фотографии, рисунки, фрагменты художественных и документальных фильмов, материалы кинохроники, разработайте необходимые схемы;
- подготовленный материал систематизируйте и «упакуйте» в отдельные блоки, которые будут состоять из собственно текста (небольшого по объему), схем, графиков, таблиц и т.д.;
- создайте слайды презентации в соответствии с необходимыми требованиями;
- просмотрите презентацию, оцените ее наглядность, доступность, соответствие языковым нормам.

Требования к оформлению презентации

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS Power Point.

Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже – раздается собравшимся как печатный материал.

Количество слайдов должно быть пропорционально содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах.

Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

1-я стратегия: на слайды выносится опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

2-я стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением (как правило, никто из присутствующих не заинтересован вчитываться в текст на ваших слайдах и всматриваться в мелкие иллюстрации).

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Обычный слайд, без эффектов анимации, должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время аудитория не успеет осознать содержание слайда.

Слайд с анимацией в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком.

Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - не менее 18.

В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Наилучшей цветовой гаммой для презентации являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.).

Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.

Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачету* по дисциплине *«Технологии интеллектуального труда»* обучающемуся рекомендуется:

1. повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины *«Технологии интеллектуального труда».*

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса;

2. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса;

3. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию);

4. следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *зачету* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

СРЕДСТВА КОММУНИКАЦИИ В УЧЕБНОЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Автор: Полянок О.В., к.пс.н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Управления персоналом	Инженерно-экономического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. Кафедрой	Председатель
(подпись)	*(подпись)*
Беляева Е.А.	Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 06.09.2024	Протокол № 1 от 18.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…… 3

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ……..6

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ……9

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ…….11

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ……. .14

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ…….16

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ…….. . .17

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении – это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;
- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;

- объем задания должен соответствовать уровню студента;
- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны – это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа – практические занятия;
2. внеаудиторная самостоятельная работа – подготовка к практическим занятиям, подготовка к устному опросу, участию в дискуссиях, решению практико-ориентированных задач и др.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по дисциплине «*Средства коммуникации в учебной и профессионально деятельности*» обращаю внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к сдаче *зачета*.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине *«Средства коммуникации в учебной и профессиональной деятельности»* являются:

- самостоятельное изучение тем курса (в т. ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);
- подготовка к практическим занятиям (в т. ч. ответы на вопросы для самопроверки (самоконтроля), ответы на тестовые задания);
- выполнение самостоятельного письменного домашнего задания (практико-ориентированного задания);
- подготовка к тестированию
- подготовка к *зачету*.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Тема 1. Сущность коммуникации в разных социальных сферах. Основные функции и виды коммуникации

1. Перечислите и охарактеризуйте особенности общения людей, имеющих нарушения слуха, зрения, речи.
2. Приведите примеры влияния межличностного общения на профессиональную деятельность.
3. Проанализируйте, как проявляются речевые способности и в чем заключается их значение в профессиональном общении.

Тема 2. Понятие деловой этики. Методы постановки целей в деловой коммуникации

1. Перечислите и охарактеризуйте особенности делового общения.
2. Охарактеризуйте проблемы этики дистанционного общения.
3. Охарактеризуйте на примере конкретных ситуаций процесс деловых переговоров.

Тема 3. Специфика вербальной и невербальной коммуникации

1. Охарактеризуйте особенности вербальной коммуникации.
2. На примере конкретных ситуаций проанализируйте контексты вербальной коммуникации.
3. Проанализируйте на конкретных примерах особенности невербальной коммуникации.

Тема 4. Эффективное общение

1. Перечислите и раскройте условия эффективного общения.
2. Приведите примеры реализации принципов построения успешного межличностного общения.
3. На примере конкретных ситуаций определите и обоснуйте критерии эффективности коммуникации.

Тема 5. Основные коммуникативные барьеры и пути их преодоления в межличностном общении. Стили поведения в конфликтной ситуации

1. Раскройте основные причины конфликтов в межличностном общении.

2. На примере конкретных ситуаций рассмотрите барьеры общения в условиях образовательной среды.

3. На примере конкретных ситуаций определите и обоснуйте возможные проблемы межличностного общения лиц, имеющих ограничения здоровья.

Тема 6. Способы психологической защиты

1. Рассмотрите механизмы психологической защиты.

2. На примере конкретных ситуаций рассмотрите поведение в эмоционально напряженных ситуациях.

3. Охарактеризуйте техники, снижающие и повышающие напряжение.

Тема 7. Виды и формы взаимодействия студентов в условиях образовательной организации

1. Проанализируйте факторы сплоченности коллектива.

2. Рассмотрите на конкретных примерах динамические процессы в группе: групповое давление, феномен группомыслия, феномен подчинения авторитету.

3. Раскройте и охарактеризуйте виды и формы взаимодействия. Проиллюстрируйте примерами реальных ситуаций.

Тема 8. Моделирование ситуаций, связанных с различными аспектами учебы и жизнедеятельности студентов инвалидов

1. Проанализируйте организация учебного процесса в образовательной организации с учетом соблюдения требований федеральных стандартов образования.

2. На примере конкретных ситуаций определите и охарактеризуйте основные трудности и проблемы, встречающиеся у студентов-инвалидов в процессе обучения.

Тема 9. Формы, методы, технологии самопрезентации

1. Раскройте психологические особенности и этапы подготовки публичного выступления.

2. На примере конкретных ситуаций определите и обоснуйте факторы, влияющие на успешность публичного выступления.

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Сущность коммуникации в разных социальных сферах. Основные функции и виды коммуникации

Коммуникации
Межличностное общение
Структура общения
Функции коммуникации

Тема 2. Понятие деловой этики. Методы постановки целей в деловой коммуникации

Деловое общение
Деловые переговоры
Этика общения
Дистанционное общение.

Тема 3. Специфика вербальной и невербальной коммуникации

Вербальная коммуникация
Невербальная коммуникация

Тема 4. Эффективное общение

Эффективное общение
Первое впечатление
Обратная связь
Эффективность коммуникации

Тема 5. Основные коммуникативные барьеры и пути их преодоления в межличностном общении. Стили поведения в конфликтной ситуации

Конфликт
Барьеры общения
Барьер речи
Организация взаимодействия

Тема 6. Способы психологической защиты

Психологическая защита
Защитные механизмы
Эмоциональная напряженность

Тема 7. Виды и формы взаимодействия студентов в условиях образовательной организации

Группа
Коллектив

Групповое давление
Феномен группомыслия,
Феномен подчинения авторитету
Обособление.
Диктат.
Подчинение.
Вызов.
Выгода.
Соперничество.
Сотрудничество.
Взаимодействие.
Взаимопонимание.

Тема 8. Моделирование ситуаций, связанных с различными аспектами учебы и жизнедеятельности студентов инвалидов

Учебный процесс
Образовательная организация
Федеральные стандарты образования
Учебные занятия

Тема 9. Формы, методы, технологии самопрезентации

Самопрезентация
Презентация
Публичное выступление

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

• составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;

• перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР), а что выходит за рамками официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и выпускных квалификационных работ это позволит экономить время);

• определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;

• при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и руководителями ВКР, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;

• все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);

• если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

• следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный,

поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

- изучающее – предполагает досконального освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис -

это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ

Практико-ориентированные задания выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для соответствующего профиля обучения (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Под практико-ориентированными задания понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов.

Цель практико-ориентированных заданий – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Задачи практико-ориентированных заданий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Важными отличительными особенностями практико-ориентированных задания от стандартных задач (предметных, межпредметных, прикладных) являются:

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;
- условие задания сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задания;

- информация и данные в задании могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;

- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задания.

Кроме выделенных четырех характеристик, практико-ориентированные задания имеют следующие:

1. по структуре эти задания – нестандартные, т.е. в структуре задания не все его компоненты полностью определены;

2. наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных в условии задания, что приводит к объемной формулировке условия;

3. наличие нескольких способов решения (различная степень рациональности), причем данные способы могут быть неизвестны учащимся, и их потребуется сконструировать.

При выполнении практико-ориентированных заданий следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для выполнения практико-ориентированного задания необходимо внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;

- выполнение практико-ориентированного задания включает постановку задачи, выбор способа решения задания, разработку алгоритма практических действий, программы, рекомендаций, сценария и т. п.;

- если практико-ориентированное задание выдается по вариантам, то получить номер варианта исходных данных у преподавателя; если нет вариантов, то нужно подобрать исходные данные самостоятельно, используя различные источники информации;

- для выполнения практико-ориентированного задания может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответна имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

1. готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

2. четко выяснить все условия тестирования заранее. Студент должен знать, сколько тестов ему будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т. д.;

3. приступая к работе с тестами, внимательно и до конца нужно прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;

- не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, нужно переходить к другим тестовым заданиям; к трудному вопросу можно обратиться в конце;

- обязательно необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачету* по дисциплине *«Средства коммуникации в учебной и профессиональной деятельности»* обучающемуся рекомендуется:

1. повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины *«Средства коммуникации в учебной и профессиональной деятельности».*

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса;

2. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса;

3. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию);

4. следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *зачету* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ОСНОВЫ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ И ПРАВОВЫХ ЗНАНИЙ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль
Машинное обучение и системы искусственного интеллекта

квалификация выпускника: **бакалавр**

Автор: Полянок О.В., к.пс.н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Управления персоналом	Инженерно-экономического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. Кафедрой	Председатель
(подпись)	*(подпись)*
Беляева Е.А.	Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 06.09.2024	Протокол № 1 от 18.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…… 3

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ……..6

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ……9

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ…….10

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ…… .14

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ…….16

ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА……17

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ…….. . ..22

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении – это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;
- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;

- объем задания должен соответствовать уровню студента;

- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны – это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа – практические занятия;

2. внеаудиторная самостоятельная работа – подготовка к практическим занятиям, подготовка к устному опросу, участию в дискуссиях, решению практико-ориентированных задач и др.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;

- уровень образования и степень подготовленности студентов;

- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по дисциплине «*Основы социальной адаптации и правовых знаний*» обращаю внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к сдаче *зачета*.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине *«Основы социальной адаптации и правовых знаний»* являются:

- самостоятельное изучение тем курса (в т. ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);
- подготовка к практическим занятиям (в т. ч. ответы на вопросы для самопроверки (самоконтроля), ответы на тестовые задания);
- подготовка к докладам;
- выполнение творческого задания;
- выполнение самостоятельного письменного домашнего задания (практико-ориентированного задания);
- подготовка к тестированию
- подготовка к *зачету*.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Тема 1. Социальная и профессиональная адаптация. Психика и организм человека

1. Раскройте сущность сознания как высшей формы психики.
2. Охарактеризуйте основные психические процессы.
3. Перечислите и опишите психические состояния.
4. Раскройте сущность волевой регуляции деятельности и поведения человека.
5. Определение понятия «личность» Направленность личности.
6. Раскройте сущность способностей как свойства личности. Охарактеризуйте виды способностей.
7. Опишите динамику развития способностей
8. Дайте определение понятия «адаптация». Рассмотрите виды адаптации. Адаптация инвалидов в современном обществе.
9. Дайте характеристику биологической адаптации. Рассмотрите особенности биологической адаптации инвалида.
10. Дайте характеристику физиологической адаптации. Рассмотрите особенности физиологической адаптации инвалида.
11. Дайте характеристику социально-психологической адаптации. Рассмотрите особенности социально-психологической адаптации инвалида.
12. Охарактеризуйте уровни, критерии и показатели социально-психологической адаптации обучающихся-инвалидов.
13. Дайте определение понятия «образовательная среда». Дайте характеристику компонентов образовательной среды. Рассмотрите особенности образовательной среды для обучающихся- инвалидов
14. Проанализируйте научные концепции социализации и инвалидизации.
15. Опишите социальные ограничения инвалидов и модели инвалидности.

Тема 2. Социальная и профессиональная адаптация. Профессиональное самоопределение и развитие

1. Раскройте сущность социальной адаптации в условиях профессиональной деятельности.
2. Проанализируйте понятие профессии.
3. Раскройте онтогенез человека как субъекта труда.
4. Объясните возрастные изменения психических функций человека в трудоспособном периоде онтогенеза.
5. Охарактеризуйте профессионально обусловленную структуру

деятельности.

6. Опишите и поясните взаимосвязь профессиональных требований и индивидуально - психологических особенностей работника.

7. Раскройте факторы детерминации профессионального становления личности

8. Раскройте Сущность, понятие, основные виды реабилитации инвалидов.

9. Рассмотрите особенности профессиональной и трудовой реабилитации инвалидов.

10. Проанализируйте проблемы занятости инвалидов.

11. Охарактеризуйте инклюзивное образование как технология социальной работы с инвалидами

12. Рассмотрите сущность и содержание интегрированного профессионального обучения инвалидов.

13. Охарактеризуйте специальные условия для получения профессионального образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

14. Охарактеризуйте адаптированные образовательные программы, специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы.

15. Охарактеризуйте специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования для инвалидов с различными нарушениями функций организма.

16. Рассмотрите условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья

17. Дайте характеристику понятия «профессиональная реабилитация инвалидов».

18. Охарактеризуйте содействие в трудоустройстве (в том числе на специальных рабочих местах), производственная адаптация содействие в трудоустройстве (в том числе на специальных рабочих местах), производственная адаптация существует для лиц с ОВЗ?

19. Дайте характеристику правового регулирования ответственности работодателей (должностных лиц) за отказ в приеме на работу инвалида в пределах установленной квоты.

Тема 3. Основы социально - правовых знаний

1. Охарактеризуйте понятия: социальная защита населения, медико-социальная экспертиза, реабилитация и абилитация инвалидов.

2. Рассмотрите Всемирный доклад ВОЗ об инвалидности, 2011.

3. Проанализируйте Конвенцию ООН о правах инвалидов от 13 декабря 2006 года (цели и принципы Конвенции, основные положения Конвенции): Общие принципы. Общие обязательства. Равенство перед законом. Свобода и личная неприкосновенность. Защита личностной целостности. Свобода выражения мнения и убеждений и доступ к информации. Обеспечение доступности для инвалидов объектов социальной инфраструктуры.

4. Раскройте сущность понятия гражданского законодательства и нормативно-правовых актов, регулирующие гражданско-правовые отношения.

5. Охарактеризуйте особенности социальной защиты инвалидов в Российской Федерации: анализ ФЗ № 181-ФЗ от 24.11.1995 г.

6. Рассмотрите обеспечение жизнедеятельности инвалидов, образование и обеспечение занятости по Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

7. Рассмотрите Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 442-ФЗ «Об основах социального обслуживания граждан в Российской Федерации»: формы социального обслуживания, виды социальных услуг, финансовое обеспечение социального обслуживания.

8. Охарактеризуйте Федеральную программу «Доступная среда». Участие органов государственной власти субъектов Российской Федерации в обеспечении социальной защиты и социальной поддержки инвалидов.

9. Рассмотрите Конвенцию МОТ о профессиональной реабилитации и занятости инвалидов.

10. Раскройте особенности трудоустройства инвалидов в РФ. Права инвалидов в области трудоустройства и занятости.

11. Проанализируйте на конкретных примерах соблюдение основных гарантий инвалидам в области социальной защиты и образования.

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Социальная и профессиональная адаптация. Психика и организм человека

Направленность личности
Успешность деятельности
Самооценка
Свойства личности
Волевая регуляция

Тема 2. Социальная и профессиональная адаптация. Профессиональное самоопределение и развитие

Профессия
Специальность
Специализация
Этапы профессионального становления личности (оптация, профессиональная подготовка, профессиональная адаптация, профессионализм, мастерство)
Профессиональная пригодность
Профессиональное самоопределение

Тема 3. Основы социально - правовых знаний

Социализация человека
Социальная адаптация
Социальные нормы
Социальные роли
Индивидуальная программа реабилитации
Реабилитация инвалида
Социальная защита

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

• составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;

• перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР), а что выходит за рамками официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и выпускных квалификационных работ это позволит экономить время);

• определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;

• при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и руководителями ВКР, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;

• все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);

• если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

• следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный,

поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

- изучающее – предполагает досконального освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис -

это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ

Практико-ориентированные задания выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для соответствующего профиля обучения (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Под практико-ориентированными задания понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов.

Цель практико-ориентированных заданий – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Задачи практико-ориентированных заданий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Важными отличительными особенностями практико-ориентированных задания от стандартных задач (предметных, межпредметных, прикладных) являются:

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;
- условие задания сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задания;

- информация и данные в задании могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;

- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задания.

Кроме выделенных четырех характеристик, практико-ориентированные задания имеют следующие:

1. по структуре эти задания – нестандартные, т.е. в структуре задания не все его компоненты полностью определены;

2. наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных в условии задания, что приводит к объемной формулировке условия;

3. наличие нескольких способов решения (различная степень рациональности), причем данные способы могут быть неизвестны учащимся, и их потребуется сконструировать.

При выполнении практико-ориентированных заданий следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для выполнения практико-ориентированного задания необходимо внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;

- выполнение практико-ориентированного задания включает постановку задачи, выбор способа решения задания, разработку алгоритма практических действий, программы, рекомендаций, сценария и т. п.;

- если практико-ориентированное задание выдается по вариантам, то получить номер варианта исходных данных у преподавателя; если нет вариантов, то нужно подобрать исходные данные самостоятельно, используя различные источники информации;

- для выполнения практико-ориентированного задания может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответна имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

1. готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

2. четко выяснить все условия тестирования заранее. Студент должен знать, сколько тестов ему будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т. д.;

3. приступая к работе с тестами, внимательно и до конца нужно прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;

- не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, нужно переходить к другим тестовым заданиям; к трудному вопросу можно обратиться в конце;

- обязательно необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА

Одной из форм текущего контроля является доклад, который представляет собой продукт самостоятельной работы студента.

Доклад - это публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Как правило, в основу доклада ложится анализ литературы по проблеме. Он должен носить характер краткого, но в то же время глубоко аргументированного устного сообщения. В нем студент должен, по возможности, полно осветить различные точки зрения на проблему, выразить собственное мнение, сделать критический анализ теоретического и практического материала.

Подготовка доклада является обязательной для обучающихся, если доклад презентацией указан в перечне форм текущего контроля успеваемости в рабочей программе дисциплины.

Доклад должен быть рассчитан на 7-10 минут. Как правило, предполагает подготовку презентации.

Презентация (от англ. «presentation» - представление) - это набор цветных слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата с расширением PP.

Целью презентации - донести до целевой аудитории полноценную информацию об объекте презентации, изложенной в докладе, в удобной форме.

Перечень примерных тем докладов с презентацией представлен в рабочей программе дисциплины, он выдается обучающимся заблаговременно вместе с методическими указаниями по подготовке. Темы могут распределяться студентами самостоятельно (по желанию), а также закрепляться преподавателем дисциплины.

При подготовке доклада с презентацией обучающийся должен продемонстрировать умение самостоятельного изучения отдельных вопросов, структурирования основных положений рассматриваемых проблем, публичного выступления, позиционирования себя перед коллективом, навыки работы с библиографическими источниками и оформления научных текстов.

В ходе подготовки к докладу с презентацией обучающемуся необходимо:

- выбрать тему и определить цель выступления.

Для этого, остановитесь на теме, которая вызывает у Вас больший интерес; определите цель выступления; подумайте, достаточно ли вы знаете по выбранной теме или проблеме и сможете ли найти необходимый материал;

- осуществить сбор материала к выступлению.

Начинайте подготовку к докладу заранее; обращайтесь к справочникам, энциклопедиям, научной литературе по данной проблеме; записывайте необходимую информацию на отдельных листах или тетради;

- организовать работу с литературой.

При подборе литературы по интересующей теме определить конкретную цель поиска: что известно по данной теме? что хотелось бы узнать? для чего нужна эта информация? как ее можно использовать в практической работе?

- во время изучения литературы следует: записывать вопросы, которые возникают по мере ознакомления с источником, а также ключевые слова, мысли, суждения; представлять наглядные примеры из практики;

- обработать материал.

Учитывайте подготовку и интересы слушателей; излагайте правдивую информацию; все мысли должны быть взаимосвязаны между собой.

При подготовке доклада с презентацией особо необходимо обратить внимание на следующее:

- подготовка доклада начинается с изучения источников, рекомендованных к соответствующему разделу дисциплины, а также специальной литературы для докладчика, список которой можно получить у преподавателя;

- важно также ознакомиться с имеющимися по данной теме монографиями, учебными пособиями, научными информационными статьями, опубликованными в периодической печати.

Относительно небольшой объем текста доклада, лимит времени, отведенного для публичного выступления, обусловливает потребность в тщательном отборе материала, умелом выделении главных положений в содержании доклада, использовании наиболее доказательных фактов и убедительных примеров, исключении повторений и многословия.

Решить эти задачи помогает составление развернутого плана.

План доклада должен содержать следующие главные компоненты: краткое вступление, вопросы и их основные тезисы, заключение, список литературы.

После составления плана можно приступить к написанию текста. Во вступлении важно показать актуальность проблемы, ее практическую значимость. При изложении вопросов темы раскрываются ее основные положения. Материал содержания вопросов полезно располагать в таком порядке: тезис; доказательство тезиса; вывод и т. д.

Тезис - это главное основополагающее утверждение. Он обосновывается путем привлечения необходимых цитат, цифрового материала, ссылок на статьи. При изложении содержания вопросов особое внимание должно быть обращено на раскрытие причинно-следственных связей, логическую последовательность тезисов, а также на формулирование окончательных выводов. Выводы должны быть краткими, точными, достаточно аргументированными всем содержанием доклада.

В процессе подготовки доклада студент может получить консультацию у преподавателя, а в случае необходимости уточнить отдельные положения.

Выступление

При подготовке к докладу перед аудиторией необходимо выбрать способ выступления:

- устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды);
- чтение подготовленного текста.

Чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории.

Короткие фразы легче воспринимаются на слух, чем длинные.

Необходимо избегать сложных предложений, причастных и деепричастных оборотов. Излагая сложный вопрос, нужно постараться передать информацию по частям.

Слова в речи надо произносить четко и понятно, не надо говорить слишком быстро или, наоборот, растягивать слова. Надо произнести четко особенно ударную гласную, что оказывает наибольшее влияние на разборчивость речи.

Пауза в устной речи выполняет ту же роль, что знаки препинания в письменной. После сложных выводов или длинных предложений необходимо сделать паузу, чтобы слушатели могли вдуматься в сказанное или правильно понять сделанные выводы. Если выступающий хочет, чтобы его понимали, то не следует говорить без паузы дольше, чем пять с половиной секунд.

Особое место в выступлении занимает обращение к аудитории. Известно, что обращение к собеседнику по имени создает более доверительный контекст деловой беседы. При публичном выступлении также можно использовать подобные приемы. Так, косвенными обращениями могут служить такие выражения, как «Как Вам известно», «Уверен, что Вас это не оставит равнодушными». Выступающий показывает, что слушатели интересны ему, а это самый простой путь достижения взаимопонимания.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них.

После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

Стоит обратить внимание на вербальные и невербальные составляющие общения. Небрежность в жестах недопустима. Жесты могут быть приглашающими, отрицающими, вопросительными, они могут подчеркнуть нюансы выступления.

Презентация

Презентация наглядно сопровождает выступление.

Этапы работы над презентацией могут быть следующими:

- осмыслите тему, выделите вопросы, которые должны быть освещены в рамках данной темы;
- составьте тезисы собранного материала. Подумайте, какая часть информации может быть подкреплена или полностью заменена изображениями, какую информацию можно представить в виде схем;
- подберите иллюстративный материал к презентации: фотографии, рисунки, фрагменты художественных и документальных фильмов, материалы кинохроники, разработайте необходимые схемы;
- подготовленный материал систематизируйте и «упакуйте» в отдельные блоки, которые будут состоять из собственно текста (небольшого по объему), схем, графиков, таблиц и т.д.;
- создайте слайды презентации в соответствии с необходимыми требованиями;
- просмотрите презентацию, оцените ее наглядность, доступность, соответствие языковым нормам.

Требования к оформлению презентации

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS Power Point.

Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже – раздается собравшимся как печатный материал.

Количество слайдов должно быть пропорционально содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах.

Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

1-я стратегия: на слайды выносится опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

2-я стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением (как правило, никто из присутствующих не заинтересован вчитываться в текст на ваших слайдах и всматриваться в мелкие иллюстрации).

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Обычный слайд, без эффектов анимации, должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время аудитория не успеет осознать содержание слайда.

Слайд с анимацией в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком.

Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - не менее 18.

В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Наилучшей цветовой гаммой для презентации являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.).

Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.

Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачету* по дисциплине *«Основы социальной адаптации и правовых знаний»* обучающемуся рекомендуется:

1. повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины *«Основы социальной адаптации и правовых знаний».*

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса;

2. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса;

3. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию);

4. следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *зачету* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

«Неважно, начинаете ли вы свой путь в DevOps или уже неплохо его освоили и хотите узнать, как применить его принципы в больших масштабах, – в процессе чтения книги вы несомненно оцените DevOps и его преимущества».

Д-р Баскар Гош

Во многих организациях формируется привычка к шаблонным методам работы, и сотрудники пасуют перед необходимостью совершенствования устаревшей ИТ-инфраструктуры. Мирко Херинг, специалист по управлению изменениями в области ИТ, предлагает отнестись к процессу обновления без предвзятости.

В своей книге Херинг рассказывает, как создать в компании правильную экосистему, организовать по-настоящему эффективную работу каждого сотрудника и правильно применять нужные технологии, которые поспособствуют развитию бизнеса.

Однако наличие правильных методов и инструментов не принесет успеха, если корпоративная культура останется прежней. Автор книги предлагает читателям практические упражнения, основанные на принципах Agile, Lean и DevOps, и описывает примеры из своей личной практики, которые помогут любой организации – малой или крупной, старой или новой – подготовиться к предстоящим преобразованиям, отказаться от консервативного стиля мышления и наладить ИТ-процессы таким образом, чтобы извлечь из них максимальную пользу.

Интернет-магазин: www.dmkpress.com

Оптовая продажа: КТК «Галактика»
e-mail: books@alians-kniga.ru

ДМК ПРЕСС издательство
www.дмк.рф

ISBN 978-5-97060-836-4

DevOps *для* современного предприятия

Мирко Херинг

DevOps для современного предприятия

Neoflex

ДМК ПРЕСС издательство

Мирко Херинг

DevOps
для современного предприятия

DevOps for the Modern Enterprise

Winning Practices to Transform Legacy IT Organizations

Mirco Hering

Foreword by
Dr. Bhaskar Ghosh

IT REVOLUTION
Portland, Oregon

DevOps для современного предприятия

Действенные практики для трансформации традиционных ИТ-организаций

Мирко Херинг

Предисловие
д-ра Баскара Гоша

ДМК ПРЕСС
издательство
Москва, 2020

Neoflex

УДК 004.45
ББК 65.290
Х39

Херинг М.
Х39 DevOps для современного предприятия / пер. с анг. М. А. Райтмана. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 232 с.: ил.

ISBN 978-5-97060-836-4

DevOps – методика автоматизации рабочих процессов, существенно облегчающая задачи организации и способствующая действенным преобразованиям. Мирко Херинг, менеджер со стажем, рассказывает о том, как избежать распространенных ошибок на пути внедрения инноваций и добиться успеха в долгосрочной перспективе.

В первой части книги обсуждается экосистема предприятия, формирующая благоприятные условия для преобразований. Вторая часть посвящена работе с людьми, управлению ИТ-командой, внедряющей изменения, и выстраиванию рабочих процессов. В третьей части описываются технологические и архитектурные аспекты применения DevOps. В конце каждой главы приводятся практические упражнения.

Издание предназначено для менеджеров и ИТ-специалистов, занимающихся DevOps-проектами в организациях разного уровня.

УДК 004.45
ББК 65.290

Authorized Russian translation of the English edition of DevOps for the Modern Enterprise ISBN 9781942788195 © 2018 by Mirco Hering.

This translation is published and sold by permission of Packt Publishing, which owns or controls all rights to publish and sell the same.

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

ISBN 978-1-94278-819-5 (анг.)
ISBN 978-5-97060-836-4 (рус.)

© 2018 by Mirco Hering
© Оформление, издание, перевод, ДМК Пресс, 2020

Содержание

От издательства ... 12
Об авторе ... 14
Благодарности ... 15
Предисловие д-ра Баскара Гоша ... 17
Предисловие автора ... 19

Введение. Как мы к этому пришли ... 25
Принципы традиционного производства не так просто применить в ИТ-поставке ... 27
Понятия операционных издержек и объема работы выступают основой для смены подхода ... 30

Часть А. Создание подходящей экосистемы ... 35

Глава 1. Путь к изменениям ... 37
Явные ИТ-процессы ... 38
Создание первой схемы трансформации ... 38
Управление трансформацией ... 41
Видимые ИТ-услуги ... 48
Управление процессом поставки ИТ-услуг ... 50
Предоставление ИТ-услуг по принципу Lean ... 52

Глава 2. Принятие быстро меняющейся реальности ... 57
Анализируем портфолио приложений ... 59
Поиск минимального жизнеспособного кластера ... 61
Что делать с истинно устаревшими приложениями ... 63
Управление вашим портфолио и контрольными точками ... 64

Глава 3. Готовые программные пакеты и поставщики программных продуктов ... 71
Как выбрать подходящий продукт для вашей организации ... 73
Что же тогда делать с существующими устаревшими приложениями ... 76

Глава 4. Поиски подходящего партнера ... 83
Как добиться выгодных стратегических партнерских отношений с системным интегратором ... 84
Важно контролировать свой путь в ИТ ... 85
Смена парадигмы «Разработка – администрирование – внедрение» ... 86
Культурное взаимодействие в партнерстве ... 87
Контракты с партнерами ... 89
Партнерство со стороны SI ... 92
Оценка партнера ... 93
Заключение части А ... 97

Часть Б. Люди и организация процессов ... 99

Глава 5. Контекст во главе угла ... 101
Понимание бизнес-проблемы ... 102
Поиски жизнеспособного решения проблемы ... 105
Планирование стадии поставки и подготовка к ней ... 106

Глава 6. Структура, приносящая успех ... 115
Команда платформы ... 117
Agile-команды ... 120
Центр автоматизации тестирования ... 124
Команды по обслуживанию и обучению ... 125
Но как же проектные менеджеры? ... 126

Глава 7. Из тестировщиков в инженеры по качеству ... 129
Организация обеспечения качества ... 130
Процесс обеспечения качества ... 131
Пара слов об автоматизации функционального тестирования ... 136
Управление качеством и показатели качества ... 139

Глава 8. Управляйте людьми, а не «ресурсами» ... 143
Личные встречи ... 144
Обратная связь ... 145
Делегирование обязанностей ... 146
Создание «культуры без обвинений» ... 146
Оценка культуры вашей организации ... 147
Заключение части Б ... 149

Часть В. Технологические и архитектурные аспекты ... 151

Глава 9. Различные модели доставки продукта ... 153
Обзор моделей поставки продукта ... 153
Модель А: непрерывная доставка ... 154
Модель Б: облачная доставка ... 159
Модель В: доставка с поддержкой контейнеров ... 162
Оценка модели доставки: бессерверная доставка ... 166
Схема возможностей ... 166

Глава 10. Архитектура приложений и микросервисы 171
Хорошая архитектура дается нелегко 172
Совершенствование вашей архитектуры с течением времени 174
Знакомство с микросервисами 176

Глава 11. Эффективное управление приложениями и применение DevOps-инструментов 183
Современная эксплуатация приложений 184
Формирование DevOps-платформы и работа с ней 186
Работа с небольшими партиями изменений 189

Глава 12. Облако 193
Базовые принципы облачной экономики 194
Рассуждения об облачной архитектуре 194
Управление облаком 196
Проектирование надежности сайтов 198

Заключение. Осознанная работа 203
Тайм-менеджмент 205

Приложение. Аналогия с заводом: подробности 209
Фундаментальный принцип: процессы в производстве и креативные процессы в ИТ 209
Оценка продуктивности и качества на основе стандартизированных результатов 209
Функциональная специализация и набор навыков сотрудников 211
Предсказуемость процесса производства и управление им 212
Важность предварительного планирования и возможность рассчитывать на него 213
Управление доставкой 213
Автоматизация = продуктивность 214
Масштабирование усилий для доставки большей ценности 215
Централизация ресурсов 216
Офшоринг 216
Аутсорсинг 217

Материалы для самостоятельного изучения 219

Глоссарий 221

Список литературы и видеоресурсов 227

Впервые о DevOps заговорили в связи с переходом в эру цифровой экономики, когда скорость выпуска на рынок продуктов стала одним из ключевых конкурентных преимуществ. Технологиям, обеспечивающим стремительное развитие бизнеса, пришлось бежать со всех ног, чтобы только оставаться на месте, а для достижения дополнительных результатов – как минимум в два раза быстрее. Компаниям понадобились инструменты для быстрого и непрерывного улучшения качества существующих процессов разработки продуктов и их максимальной автоматизации, потому что хороший продукт стал равен хорошей ИТ.

Свой путь погружения в DevOps я начала несколько лет назад, когда возглавила отдел тестирования системы подготовки регулярной банковской отчетности Neoflex Reporting, которая отличалась большим количеством параллельных веток разработки и обилием ручных процессов. В ее разработку к этому моменту уже были вложены десятки тысяч человеко-часов.

Засучив рукава наша команда взялась за точечную автоматизацию этапов жизненного цикла продукта. В целом мы достигли неплохих результатов, но добиться слаженной и синхронной работы от всех участников процесса оказалось по-настоящему трудной задачей. Периодически возникающие «тут подкрутить», «там вручную запустить», «а это не на моей стороне», «я был на обеде», «исторически сложилось» тормозили ожидаемое от автоматизации ускорение.

Осознать, что же делать дальше, нам помогла книга, которую вы сейчас держите в руках. Мы прочитали ее всей командой и здорово переработали текущие процессы взаимодействия в парадигме слаженности, простоты и удобства. А процессы сборки, развертывания инфраструктуры, установки, тестирования и выдачи поставки объединили в непрерывный производственный конвейер.

«DevOps для современного предприятия» – книга об эффективной ИТ настоящего. Захватывающий и понятный путеводитель, способный обобщить, разложить по нужным полочкам существующий опыт и обогатить его ценными идеями.

В книге описаны основные шаги и принципы построения производственного взаимодействия, автоматизации процессов и развития культуры разработки ПО. Теория щедро сдобрена историями реальных людей и компаний, прошедших непростой, но интересный путь к DevOps.

Неоспоримая ценность этой книги в том, что она помогает вырваться из рутины бытия и взглянуть на текущие процессы совершенно другими глазами. Приходит осознание того, что на точечных «костылях» автоматизации далеко не уйти, появляется понимание того, как выглядит путь роста и развития, который подходит именно вашей компании, проекту, продукту.

Желаю вам приятного чтения, и пусть эта книга станет для вас источником неиссякаемого вдохновения!

Лина Чуднова,
руководитель практики DevOps компании «Неофлекс»

О компании «Неофлекс»

«Неофлекс» создает ИТ-платформы для цифровой трансформации бизнеса, помогая заказчикам получать устойчивые конкурентные преимущества в цифровую эпоху. Мы фокусируемся на заказной разработке программного обеспечения, используя передовые технологии и подходы.

Наш отраслевой опыт и технологическая экспертиза, усиленная собственными акселераторами разработки, позволяют решать бизнес-задачи любого уровня сложности. Среди наших заказчиков более половины российских банков, входящих в топ-100, а также компании из 18 стран Европы, Азии и Африки.

Телефон: +7 (495) 984 25 13
Сайт: www.neoflex.ru

Современный бизнес ожидает от ИТ все больше. Требования к производству программного обеспечения становятся жестче, планка качества – выше, времени и ресурсов – меньше. Бизнес хочет все сразу: Time2Market, снижение сбоев и отказов, и притом дешевле, а еще чтобы ИТ «прочитали мысли» и сделали правильно правильные вещи. Нужна магия, а время шаманов и энтузиастов ушло.

Необходим четкий процесс, который дает результат – когда это нужно заказчику или нужно быстрее. Все чаще информационные технологии не просто поддерживают бизнес, но становятся основным драйвером развития и трансформации.

На мой взгляд, DevOps не является революцией или универсальным лекарством. Это точно не магия, это лучше – качественный скачок, перевернувший принципы построения процессов производства ПО. Это то, что позволяет ИТ делать невозможное и при этом не ломаться от чрезмерного стресса и внутренних противоречий. Это вынужденная автоматизация рутинных операций. Это изменение требований к ИТ-специалистам, трансформация рынка труда ИТ и появление новой профессии «инженер DevOps».

Методики DevOps связывают ИТ в единый процесс, позволяя сделать его не только измеряемым и контролируемым, но и понятным и динамичным. Этот подход – если хотите, новая философия – связывает специалистов разных ИТ-областей в единую эффективную команду. Вы можете сосредоточиться на управлении, исходя из принципа достижения глобального оптимума, а не частных оптимумов на разных участках ИТ-производства. Узкие места процессов выходят из тени, а оптимизация становится неизбежной.

В цифровую эпоху скорость и возможность динамического изменения имеют первостепенное значение. Время – это не просто деньги. Зачастую это часть стратегии, основа конкурентной борьбы, а динамика изменений – это конкурентное преимущество, формирующее уникальность. В этой книге вы найдете советы и примеры, что позволит погрузиться в мир DevOps. Книга захватывает и вовлекает, так что вы сами не заметите, как DevOps станет частью вашей жизни и войдет в культуру производства.

Искренне желаю вам увлекательного чтения. Узнавайте, практикуйте и пробуйте подходы DevOps уже завтра. Поверьте, это полезно, и это пригодится!

Владимир Туровцев,
управляющий партнер, директор по развитию бизнеса Logrocon,
ведущий преподаватель программы MBA школы бизнеса МИРБИС,
победитель конкурса «Лидеры России» 2018–2019

О компании

Компания Logrocon – Microsoft Gold DevOps Partner. С 2012 года разрабатывает, тестирует и внедряет ПО. Организатор международной конференции DevOps Forum 2019, международных некоммерческих комьюнити-конференций DevOpsDays Moscow 2018 и 2017. Компания реализовала более 40 проектов по DevOps.

Телефон: +7 (495) 777-00-84
Сайт: https://logrocon.ru/

Соцсети:
https://www.facebook.com/logrocon/
https://www.facebook.com/OrangeOceanIT/

YouTube-канал: http://www.youtube.com/c/Логрокон

Сайт организованных в 2017–2019 гг. конференций: https://devopsforum.ru/
Сайт иммерсивной ИТ-площадки «Оранжевый океан»: https://orange-ocean.ru/

ОТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

Отзывы и пожелания

Мы всегда рады отзывам наших читателей. Расскажите нам, что вы думаете об этой книге – что понравилось или, может быть, не понравилось. Отзывы важны для нас, чтобы выпускать книги, которые будут для вас максимально полезны.

Вы можете написать отзыв на нашем сайте www.dmkpress.com, зайдя на страницу книги и оставив комментарий в разделе «Отзывы и рецензии». Также можно послать письмо главному редактору по адресу dmkpress@gmail.com; при этом укажите название книги в теме письма.

Если вы являетесь экспертом в какой-либо области и заинтересованы в написании новой книги, заполните форму на нашем сайте по адресу http://dmkpress.com/authors/publish_book/ или напишите в издательство по адресу dmkpress@gmail.com.

Список опечаток

Хотя мы приняли все возможные меры для того, чтобы обеспечить высокое качество наших текстов, ошибки все равно случаются. Если вы найдете ошибку в одной из наших книг – возможно, ошибку в основном тексте или программном коде, – мы будем очень благодарны, если вы сообщите нам о ней. Сделав это, вы избавите других читателей от недопонимания и поможете нам улучшить последующие издания этой книги.

Если вы найдете какие-либо ошибки в коде, пожалуйста, сообщите о них главному редактору по адресу dmkpress@gmail.com, и мы исправим это в следующих тиражах.

Нарушение авторских прав

Пиратство в интернете по-прежнему остается насущной проблемой. Издательство «ДМК Пресс» очень серьезно относится к вопросам защиты авторских прав и лицензирования. Если вы столкнетесь в интернете с незаконной публикацией какой-либо из наших книг, пожалуйста, пришлите нам ссылку на интернет-ресурс, чтобы мы могли применить санкции.

Ссылку на подозрительные материалы можно прислать по адресу электронной почты dmkpress@gmail.com.

Мы высоко ценим любую помощь по защите наших авторов, благодаря которой мы можем предоставлять вам качественные материалы.

Об авторе

На протяжении десятков лет Мирко Херинг работал над ускорением доставки программных продуктов при помощи инновационных подходов (в современной терминологии – DevOps); десять лет назад он начал экспериментировать с Agile-методиками. Будучи руководителем по DevOps и Agile по Азиатско-Тихоокеанскому региону в компании Accenture, он оказывает поддержку крупным публичным и частным компаниям по всему миру, помогая им в поисках эффективных методов ИТ-доставки. Мирко ведет блог **NotAFactoryAnymore.com** и выступает на международных конференциях, делясь своими знаниями и опытом. Вы также можете подписаться на его страницу в Twitter: **@MircoHering**.

Благодарности

То, что любят говорить о воспитании детей, справедливо и для написания книги – такую работу в одиночку не провернуть. И наверняка я упустил кого-то из тех, кто достоин упоминания на этих страницах. Когда мы встретимся на следующей конференции, с меня причитается угощение!

Прежде всего хочу поблагодарить фантастическую команду, которая поддерживала меня на протяжении всего процесса редактуры: Тодда, Джина, Лею и Карен – без вас мои мысли никогда не уложились бы в связный текст. Это был нелегкий труд, но работать с вами было мне в радость!

Еще хочу сказать спасибо за отзывы коллегам, которые посвятили этому свое время: Эрику, Енгу, Эджею и Эмили. Вы помогли отшлифовать конечный результат без ущерба для смысла.

Особую благодарность я хотел бы высказать трем ребятам, без которых это издание не состоялось бы. Эрик, Тодд и Джин помогли мне преодолеть установку «я никогда не напишу стоящей книги» и сфокусироваться на мысли «у меня и правда есть что поведать миру». Без вашей поддержки я не решился бы приступить к делу.

Также я хочу выразить благодарность руководству компании Accenture – Баскару Гошу, Адаму Бердену и Питеру Ваккасу – за поддержку этого проекта и предоставление мне гибкого рабочего графика. В результате я мог отвести достаточно времени на свое «хобби».

Спасибо Гэри Груверу, который поделился со мной советами по поводу написания книги и помог найти оптимальную схему работы.

В дополнение хочу поблагодарить всех сотрудников Accenture – практикующих DevOps и всех прочих – за то, что они помогли мне выработать свой подход к трансформированию компаний. Хочу сказать спасибо клиентам, с которыми я работал и у которых я постоянно учусь чему-то новому. Некоторые из ваших идей нашли свое отражение в этой книге.

И последнее, но самое важное: огромное спасибо моей жене Аньяли, которая здорово поддерживала меня – даже тогда, когда ее внимание было поглощено очаровательным младенцем, появившимся на свет как раз в дни написания этой книги. Аньяли, ты просто чудо!

Предисловие д-ра Баскара Гоша

На протяжении многих лет работы в ИТ-сфере я наблюдал не один кризис, связанный с появлением новых технологий, бизнес-моделей, а также со сменой глобальных экономических циклов. На волне подобных перемен DevOps приобретает особую значимость. Он замечателен не только своими принципами, но и изменениями, к которым ведет.

Мне нравится говорить, что DevOps можно использовать без Agile, но Agile нельзя использовать без DevOps. Это один из многих процессов трансформации, которые были запущены на заре DevOps. Помогая разработчикам наращивать эффективность и, соответственно, добиваться лучших результатов, DevOps способствует творческому самовыражению, что, в свою очередь, приводит к постоянному улучшению процессов поставки систем.

И хотя я люблю вспоминать те времена, что я провел, управляя процессами инфраструктур в крупных организациях, дело существенно осложнял тот факт, что мне приходилось разделять обязанности между разработкой и управлением процессами. Конечно, это была эпоха монолитных систем, использующих методологию водопада в больших масштабах и периодическую поставку программных пакетов. Для такой среды разработки разделение обязанностей представляло практичную и эффективную модель, которая соответствовала темпам изменений в системе.

Однако в цифровую эпоху скорость приобретает первостепенное значение. Разделение обязанностей сегодня не содействует все более ускоряющейся смене подходов, которые на данный момент необходимы бизнесу.

В этой книге Мирко раскрывает больше, чем просто технику DevOps, – он делится своей страстью к улучшению процессов проектирования программных

продуктов. Используя понятные аналогии и рекомендации, Мирко показывает, как помочь компании внедрить DevOps. Не важно, начинаете ли вы свой путь в DevOps или уже неплохо его освоили и хотите узнать, как применить его принципы в больших масштабах, – в процессе чтения книги вы несомненно оцените DevOps и его преимущества.

Д-р Баскар Гош,
исполнительный директор Accenture Technology Services
Бангалор, Индия
Март 2018 года

Предисловие автора

Обучение – дело не обязательное, а добровольное.
Совершенствование – дело не обязательное, а добровольное.
Но чтобы выжить, мы должны учиться.

Уильям Эдвардс Демминг

Одним из самых благодарных занятий в моей карьере был поиск наиболее эффективных способов создания значимых проектов и передача этой информации как можно большему кругу круг людей. Когда мы работаем неэффективно, то тратим время на ненужные вещи, на повторяющиеся и скучные задания, что не приносит никакого удовлетворения. Я не вынашиваю цели изменить мир, побуждая людей развлекаться на работе, но, мне кажется, труд должен быть человеку в радость. Когда сотрудники занимаются любимым делом, хороший результат не заставит себя ждать.

С того времени, как я пришел работать консультантом в Accenture – а было это более десяти лет назад, – я успел поработать с десятками команд, увеличивая эффективность и темп их работы, а следовательно, и качество поставки продукции. Но и прежде, чем стать консультантом, я думал о том, как сделать процессы в ИТ более эффективными.

На заре моей трудовой деятельности, в конце 1990-х, в ИТ только начинали привлекать к работе сторонних сотрудников. Первые несколько лет я набирался опыта в исследовательских лабораториях IBM, работая в области *телематики* и над инструментами для разработчиков (например, разрабатывая языки для особых CPU и предоставляя соответствующие *компиляторы* и *IDE-расширения*). Когда я начинал, разработка пакетного программного обеспечения была развивающейся отраслью, но основной объем работы осуществлялся

для частной разработки и штатно. Единственным способом увеличения продуктивности было усовершенствование автоматизации, и во всех моих ранних проектах мы выстраивали креативные решения при помощи различных shell-скриптов, Perl-скриптов и других оригинальных инструментов, которые облегчают жизнь разработчикам и администраторам. Я был очень доволен, когда выстраивал все эти решения по автоматизации и видел, как всем участникам проекта становится легче и веселее работать.

Был любопытный случай. В течение пяти лет я был занят в двух больших проектах и работал над созданием таких инструментов для разработчиков, которые позволяли успешно поставлять продукты. Когда я закончил работу на этих проектах, то начал оценивать разные организации, и мне показалось, что того уровня автоматизации на данный момент недостаточно. Все-таки я всю свою профессиональную жизнь решал задачи по автоматизации для команд поставки. Когда я говорил об этом с коллегами, мне становилось ясно, что пакетное программное обеспечение и возможности нештатной поставки открывают путь к увеличению продуктивности и снижению стоимости, чем многие организации пользуются, вместо того чтобы инвестировать в хорошие практики разработки и инструменты[1]. Я потратил следующие несколько лет, осваивая ту нишу на рынке, которая, как считалось, помогает организациям реализовывать инструменты для поставки. Но, по правде, организации не были в восторге от предложения вкладываться в это.

Предложение увеличить объем нештатных поставок и сократить среднюю стоимость рабочего дня разработчика (известную также как *средняя суточная ставка*) казалось более привлекательным для организаций, чем нечто более сложное и трудноизмеримое – разработка хорошей платформы поставки, которая помогает всем повысить производительность труда в ИТ-сфере. В конце концов, как вы будете измерять производительность в ИТ? Я солидарен с Рэнди Шупом и Эдрианом Кокрофтом, которые на конференциях признавались, что на протяжении всей своей карьеры пытались выявить достойный показатель производительности, но не смогли найти ничего стоящего. Я поднимал эту тему в блоге, рассказав о том, что производительность в ИТ очень сложно измерять; вместо этого стоит оценивать время выполнения циклов, неоправданные расходы и поставленную функциональность. Важно брать во внимание некоторые значимые метрики, иначе вы не сможете наблюдать за вашим развитием, поэтому получается, что в общем случае производительность в ИТ – достаточно расплывчатое понятие, и нам необходимо искать другие показатели, которые помогут нам судить о том, насколько наша работа эффективна.

В дальнейшем я провел несколько лет, работая над тем, чтобы понять, откуда растут проблемы в ИТ и как их решить. Мне повезло, так как мои исследования совпали со временем распространения технологий и методологий,

[1] Подробнее об этом рассказывается в моей статье на DevOps.com: Why We Are Still Fighting with the Same Problems in DevOps as 15 Years Ago («Почему мы не можем справиться с проблемами в DevOps, существовавшими еще 15 лет назад»).

которые впоследствии заложили основы нового способа реализации поставки в ИТ: Agile, DevOps и *облако*, среди прочего, значительно упростили реализацию тех решений, которые я построил за всю свою карьеру. Ниша, в которой я работал, становилась все более привлекательной, – сегодня сложно найти организацию, которая не говорит об Agile и DevOps.

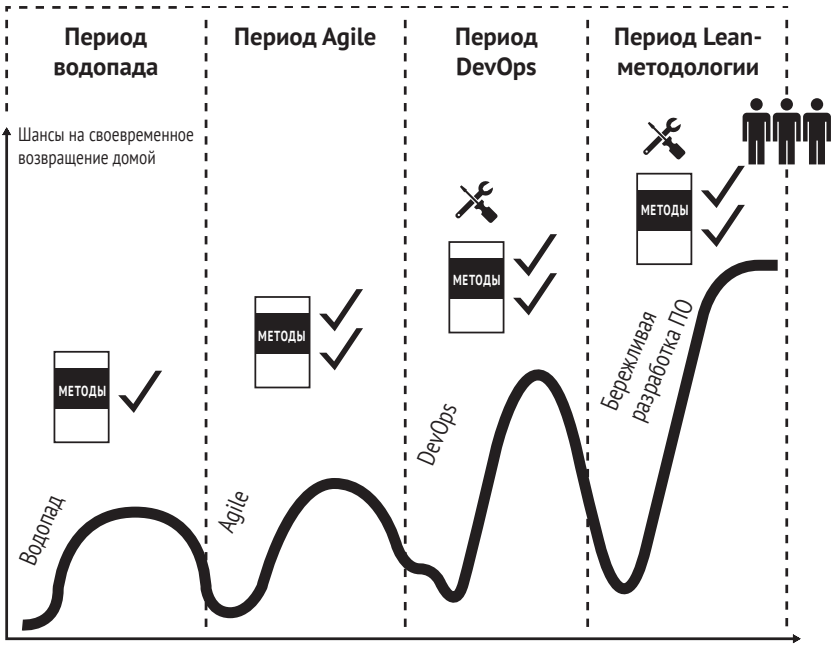
Но, оглядываясь назад и оценивая, где сегодня находится ИТ-индустрия, мы понимаем, что ИТ-поставка все еще не там, где она должна быть. Мы склонны считать, что *непрерывная поставка* является прекрасной практикой создания современных архитектур приложений, но если мы поищем организации, которые в совершенстве ей овладели, то обнаружим, что их совсем немного; к тому же их непросто найти. Многие организации выстраивают рабочие процессы, которые долгое время развивались с оглядкой на методы традиционного производства. В конце концов, эти практики были хорошо систематизированы во многих учебных планах MBA и накопили сотни лет практики. Но данные подходы и идеи уже не актуальны.

Я сам не овладел этим в совершенстве и все еще упорно учусь каждый день, но хочу, чтобы мои упражнения были доступны как можно большему кругу людей. Как вы видите на рис. 1, я разработчик до мозга костей: в первую очередь разрабатываю технические решения, вместо того чтобы думать о заинтересованных людях. Я на своих ошибках понял, что одно лишь применение правильных методов и инструментов не способно магическим образом преобразовать организацию. Сменить культуру – самая сложная задача, но также и самая значительная. Мне понадобилось совершить множество ошибок и промахов, чтобы узнать то, что я собираюсь раскрыть в этой книге, и понять, что необходимо вести преобразования только в готовой к этому культуре, дабы достичь устойчивого эффекта.

Последние несколько лет я разрабатывал практикум, который провожу для CIO и других ИТ-руководителей, чтобы показать их проблемы и помочь определить возможные пути решения. Самое замечательное в том, что ты встречаешься с умными и прогрессивными лидерами, – это возможность каждый раз узнавать нечто новое. Я уже проводил данный практикум в течение некоторого времени и невероятно благодарен за опыт и идеи, которые передали мне CIO: они помогают мне совершенствовать мой практикум. (Материал этой книги частично отражает и знания, полученные в ходе таких сессий.)

DevOps для современных компаний ссылается на различные испытания, с которыми сталкиваются организации во время их преобразования в современные ИТ-организации. А такая трансформация сейчас характерна для многих организаций: будь то производители автомобилей или банки, их бизнес зависит от ИТ. Мы видим, что технологии развиваются все быстрее и быстрее. Но в то же время у нас есть *устаревшие* приложения, оставшиеся с давних времен. А новые приложения, создаваемые сегодня, устареют через несколько лет. Я даже согласен с идеей о том, что устаревшим можно считать код, который был написан вчера! Программное обеспечение и технологии меняют ландшафт бизнеса, подсказывая людям новые способы взаимодействия и об-

мена информацией. Более того, технологии позволили нам преодолевать препятствия и расстояния. В итоге мир становится более сложным, он меняется быстрее, и из-за этого новые типы потребления разрушают установившиеся бизнес-практики. Многие организации сталкиваются с фундаментальной необходимостью модернизации ИТ-инфраструктуры. Наши старые *ментальные модели* и методы больше не работают. Нам нужно по-новому подходить к необходимости поиска новых решений. Но путь к современным решениям и улучшению технологии все еще кажется туманным и непростым. Очень немногие организации старого образца сегодня прошли через это преобразование.



Водопад	Agile	Практики DevOps	Культура DevOps
Методы и процессы		Инструменты DevOps	Люди
Отлаженные процессы		Усовершенствованные процессы	Применение принципов

Рис. 1. Развитие представлений Мирко о переменах в организации

На протяжении своей карьеры я успел поработать с рядом крупнейших технологических организаций в каждой из вертикалей этой индустрии. И какие бы вы ни слышали оправдания, будь они связаны с технологией, сложностью или культурой, поверьте мне, я видал ситуации и похуже! Тем не менее эти

организации были способны к радикальному преобразованию и улучшению своих результатов. Хочу поделиться с вами некоторыми из открытий и достижений. ИТ не должна быть областью, в которой большая часть времени тратится на решение одних и тех же проблем.

Материал этой книги основан на принципах Agile, DevOps и Lean. На самом деле большинство разговоров с клиентами я начинаю с вопроса «Что эти принципы значат для вас?», ведь все эти методологии такие неоднозначные. Я часто применяю схему, показанную на рис. 2, чтобы ясно очертить для слушателей, как я пользуюсь этими принципами.

Выполняя роль консультанта, я в то же время поставил себе цель как можно больше дистанцироваться. Как только мои клиенты начнут успешно применять принципы Lean, DevOps и Agile, а также выходить на более эффективную работу, я смогу пойти дальше и посвятить свое время реализации существующих решений. Я не могу представить себе лучшей цели в жизни, чем предоставлять заказчику максимальную свободу и вовремя отступать, сосредоточиваясь на одном-двух новых проектах.

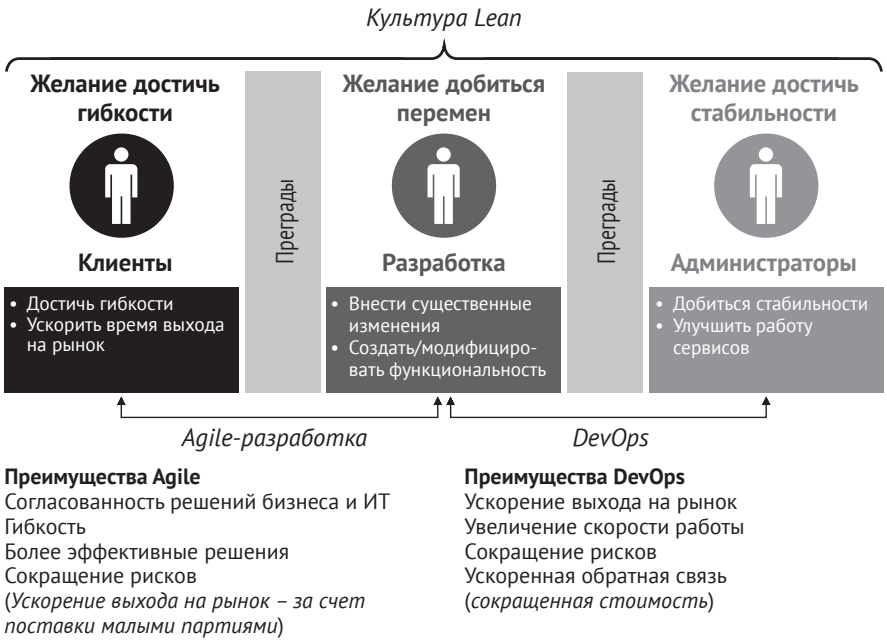


Рис. 2. Взаимосвязь Agile и DevOps:
как принципы Lean, Agile и DevOps связаны друг с другом

Но пока в сфере ИТ слишком многое все еще делается неправильно и людям приходится каждый день преодолевать проблемы, я буду принимать участие в совершенствовании мира ИТ. Я буду помогать организациям пережить преобразования при помощи этой книги, ведь моя команда не может быть вез-

десущей. У каждого из нас работы предостаточно. Честный ответ на вопрос о сложных проблемах состоит в том, что описанные в книге методы – только начало. Вы можете экспериментировать, добавлять что-то от себя и использовать мои советы частично. Каждое преобразование зависит от контекста, и не существует универсального рецепта успеха.

Надеюсь, что эта книга поможет вам с честью преодолеть неизбежные трудности. Я делюсь своим опытом и практическими упражнениями, и вы можете использовать их в вашей организации (будь она крупная или небольшая, старая или молодая), чтобы добиться улучшений. Я с нетерпением буду ждать встречи с вами на этом пути: на конференциях, где вы расскажете о своих успехах и провалах, на митапах или, возможно, на одной из моих консультационных встреч, где мы вместе будем искать решения ваших вопросов.

Я разработчик до глубины души и хочу создавать полезные приложения. Давайте сообща менять нашу индустрию, чтобы мы могли больше времени посвящать созидательной стороне ИТ.

Мирко Херинг

ВВЕДЕНИЕ

Как мы к этому пришли

> Основной опасностью кризисных времен является не кризис, а то, что вы будете действовать согласно вчерашней логике.
>
> *Питер Ф. Дракер. Managing in Turbulent Times («Менеджмент во время кризиса»)*

Прежде чем подобраться к самой сути, я хотел бы объяснить, почему важно менять подход к поставке ИТ-услуг. Мы явно не планировали ситуацию, которая сложилась на сегодняшний день, когда много организаций прикладывают массу усилий, чтобы поставлять продукты, приносящие пользу бизнесу. Услуги ИТ либо запаздывают, либо слишком дорого стоят, либо не способны обеспечить то качество, которого ожидают заинтересованные лица на стороне бизнеса, и это не потому, что мы сознательно принимаем ошибочные решения. Поразмыслив, вы поймете, что мы все примерно одинаково представляем себе, как выглядит хорошая работа, – примеры Netflix и Google встречаются в сотнях презентаций об ИТ. Почти каждая ИТ-организация говорит об Agile и гибкой поставке, автоматизации в жизненном цикле поставки программного обеспечения (англ. *Software Delivery Life Cycle*, сокр. SDLC) и применении современных паттернов архитектур, таких как *cloud-native приложение*, приложение двенадцати факторов и *микросервисы*.

Однако нам с трудом удастся отыскать организации, которые в совершенстве овладели этим новым методом работы в ИТ. Многие компании, которые могут похвастать положительным опытом, относительно молоды и изначально развивались как облачная или интернет-платформа (компании, которые со времен основания делали ставку на интернет как основную платформу). Мы даже придумали для них название: DevOps-единороги. Потому что встретить их не проще, чем единорога, и их уровня слишком тяжело достичь средней организации с устаревшей ИТ-архитектурой.

Можно подумать, что основным испытанием для такой организации выступает трансформация старой архитектуры. В определенной степени это верно, но я склоняюсь к тому, что основная проблема – в менталитете. Многие лидеры в технологической отрасли используют идеи, заимствованные из области традиционного производства, несмотря на то что ИТ по своему характеру от него отличается[1], – они применяют ментальную модель производства для творческого, по своей сути, процесса. В традиционном производстве мы следуем предсказуемым процессам для получения одного и того же результата (продукта), раз за разом. В ИТ, наоборот, мы не занимаемся одним и тем же проектом дважды. Чтобы следовать созидательной природе ИТ и добиться изменений менталитета в компаниях, нам нужно обратиться к следующим трем областям: к организационной экосистеме, в которой мы находимся, к людям, с которыми работаем, и к технологиям, на которых держится наш бизнес. Этот трехчастный подход и определил структуру книги. Во введении я объясню, почему прежний стиль мышления более не актуален. Далее вы найдете рекомендации, которые помогут вам преобразовать свою организацию и свойственную ей линию поведения.

Структура книги такова:

1. Часть А «Создание подходящей экосистемы» (главы 1–4): как вы сформируете организацию, которая должна быть способна обслуживать ИТ? Как вам необходимо работать с другими организациями, такими как поставщики программных продуктов и компании – интеграторы решений, для того чтобы соответствовать новому способу ИТ-поставки? Первая часть книги дает ответы на эти вопросы и адресуется CIO и другим лидерам в ИТ, тем, кто задает стратегию организации.
2. Часть Б «Люди и организация процессов» (главы 5–8): в организации ничего не происходит без участия людей. Мы так мало задумываемся об этом, что называем сотрудников «ресурсом»! В части Б этой книги мы сосредоточимся на людях и на том, как воодушевить их на ежедневное совершенствование: ведь в этом, помимо прочего, залог успеха организации.
3. Часть В «Технологические и архитектурные аспекты» (главы 9–12): я уверен в том, что недавние достижения в области технологий существенно расширяют способы работы и принуждают лидеров индустрии переосмысливать методы поставки ИТ-решений. Я расскажу о некоторых ключевых тенденциях и о том, как наилучшим образом ими воспользоваться. Технологии развиваются с невероятной скоростью, поэтому я не стану упоминать ничего конкретного – инструменты, поставщиков или методы. Чтобы помочь вам сориентироваться в этом пространстве, я все же предоставлю список ресурсов, который, надеюсь, не утратит актуальности с течением времени.

---

[1] Некоторые книги о DevOps, такие как *The Phoenix Project*, описывают современные модели производства, которые отличаются от этой традиционной модели.

Каждая глава основного блока содержит обсуждение определенной проблемы и предлагает возможные решения и подходы. Я старался делать главы покороче, чтобы проще можно было усвоить материал.

В конце каждой главы приводятся упражнения в стиле «сделай сам»: я предлагаю вам некоторые практические шаги, позволяющие применить знания, почерпнутые из соответствующей главы. Вашему вниманию представлены шаблоны, некоторые вопросы, которые вы можете задать себе или вашей организации, или пошаговое руководство. Это не заменит сотрудничества с опытным консультантом, но поможет совершить первые шаги на пути глобального преобразования.

Я также привожу ссылки на некоторые из моих статей там, где широко раскрываю некую тему, но желающим изучить ее глубже могли бы понадобиться дополнительные подробности. Можете полюбопытствовать и прочитать эти статьи.

Также в книге вы встретите фрагменты, резюмирующие вышесказанное и предлагающие некоторые общие рекомендации в отношении ваших следующих действий. Я уже говорил о том, что был вынужден изыскивать собственные методы, позволяющие развивать скорость работы в ИТ-индустрии. По сути, информация, приведенная в книге, должна подготовить вас к началу преобразования вашей компании в современную ИТ-организацию.

И наконец, в книгу включено приложение, где описываются подробные аналогии с заводами (фабриками), о которых говорится на протяжении всей книги. Если это совершенно новая для вас тема, вам, вероятно, стоит сначала прочесть приложение, перед тем как подойти к основному содержанию книги. Тем, кто хорошо знаком с такими аналогиями, приложение поможет понять их глубже и, возможно, сделать полезные для себя выводы. А теперь давайте немного поговорим о том, почему схемы, применяемые в традиционном производстве, помогают достичь быстроты и надежности ИТ-поставки, к чему мы и стремимся, используя DevOps.

Принципы традиционного производства не так просто применить в ИТ-поставке

В последние годы методы современного традиционного производства вдохновляли новаторов на появление таких течений, как Lean, системное мышление и теория ограничений. Производственная система компании Toyota на самом деле послужила одним из источников идей, которые переросли в Agile и DevOps. Тем не менее многие менеджеры занимаются управлением, все еще черпая вдохновение в старых подходах, не упуская из виду образ модели производства, сформировавшейся еще во времена Генри Форда. Она основана на идее о том, что мы выстраиваем процесс производства, чтобы максимально рационализировать процесс управления, в результате чего можно нанять менее квалифицированных работников, но добиться наиболее качественных

результатов. Однако в сфере ИТ, напротив, для достижения наилучших результатов необходимы сотрудничество и креативность. Мне кажется, что старые принципы производства привели ко множеству проблем, с которыми мы сегодня сталкиваемся в ИТ: например, строгие процессы с административным стилем управления, раздутые и сгруппированные по функциональным навыкам организационные структуры, а также частое делегирование обязанностей угнетают рабочий поток и повышают риск технологических ошибок и сбоев.

Я назвал свой блог «больше никаких заводов» (notafactoryanymore.com), чтобы таким образом призвать к переменам в мышлении, которые необходимы исполнительным ИТ-директорам для успешного преобразования организаций. Слово «завод» (или «фабрика», factory) отсылает к тому типу производства, который когда-то предложил Генри Форд: массовое производство осуществляется специалистами, работающими на сборочной линии и выполняющими узкоспециальные задачи, отчего при производстве продукта очень редко происходят какие-либо изменения, если вообще происходят.

Устаревшие методы производства были основаны на изобретении Фордом сборочных линий и на работе, написанной Фредериком Тейлором, о принципах научного менеджмента[1]. Запуск завода был дорогостоящим и длительным процессом. Сама работа на заводах оптимизировалась так, чтобы работники направляли все свои усилия на выполнение одной узкой задачи и могли научиться осуществлять ее невероятно эффективно. Для сокращения затрат производитель мог бы инвестировать в автоматизацию производства, приобретая новейшее оборудование; он мог бы сменить материал для изготовления продукта или переместить свой завод туда, где рабочему можно было бы платить меньше. Любые изменения в отношении самого продукта или процесса производства превращались в настоящее испытание, так как для этого приходилось приобретать новые машины, перенастраивать их, обучать всех работников новым процессам или менять схемы поставки материала для продукта.

Сам продукт практически не менялся (даже Генри Форд говорил о модели Т: «Вы можете получить “Форд-Т” любого цвета, при условии что этот цвет будет черным»), поэтому было достаточно просто сравнить результаты работы и стоимость продукта. Если вы измените процесс производства или начнете использовать другой материал для изготовления продукта, то можно с научной точки зрения оценить результаты (как раз эту концепцию предлагает работа Тейлора). Можно поставить под сомнение, что современное производство все еще позволяет вам измерять стоимость и продуктивность, так как все продукты на сегодняшний день производятся массово. Это тот тип производства, на котором основаны все экономические программы обучения и, соответственно, менеджмент. Я поступил в университет около пятнадцати лет назад, а недавно получил степень MBA, поэтому знаю не понаслышке, что обучение

[1] Фредерик Тейлор считается основателем научного менеджмента, который он реализовывал в стальной промышленности. Он опубликовал свою работу «Принципы научного менеджмента» в 1911 году.

ИТ-процессам все еще следует этой модели. Так или иначе, такую модель легко понимать и контролировать, что позволяет использовать научный подход к процессам.

В самом начале ИТ-отрасль имела много общего с производственным бизнесом. Давайте вернемся в 1990-е и зайдем в ИТ-отдел автомобильной компании. (Я предлагаю подобный сценарий, потому что в школьные годы работал в таком отделе по выходным и именно благодаря этому решил строить карьеру в ИТ.) Рабочие процессы в ИТ в целом организовывались аналогично другим производственным процессам и следовали тем же тенденциям. Создание новой ИТ-системы обходилось дорого и занимало много времени. Сама работа оптимизировалась таким образом, чтобы сотрудники могли стать хорошими специалистами по тестированию, Java-разработчиками, SAP-конфигураторами или инженерами по эксплуатации. Каждый из них мог сосредоточиться на одной специфичной задаче и выполнять ее невероятно эффективно в рамках процесса разработки по методологии водопада.

Для сокращения расходов ИТ-отдел мог предпринимать следующие шаги: можно было инвестировать в автоматизацию, приобретая улучшенные инструменты, сменить используемый тип программного обеспечения (например, перейти с частной системы на SAP, чтобы пользоваться уже готовой функциональностью, вместо того чтобы создавать ее самостоятельно), а позднее можно было бы перенести разработку туда, где сотрудникам можно меньше платить. В большинстве случаев внесение изменений в продукт сулило большие испытания, так как это подразумевало изменение условий контракта с поставщиками ПО или значительное преобразование существующей команды.

Сам продукт представлял собой нечто стандартное: *систему планирования ресурсов предприятия* (*ERP*) или *систему управления взаимоотношениями с клиентами* (*CRM*), использующую наилучшие практики, основанные на готовых решениях. И хотя выпускаемые продукты не были идентичными, общие усилия для их создания были сопоставимы (например, реализация SAP в одной автомобильной компании была сравнима с реализацией SAP в какой-либо другой компании).

Как вы видите, несмотря на то что ИТ – особая сфера, она все равно пересекается в управленческой части с другими отраслями, поскольку в ней используются практики, взятые из традиционного производства. И они работают уже довольно продолжительное время. Но за это время сфера ИТ уже сильно изменилась, а мы все еще не пытаемся управлять ей как-нибудь по-новому.

Применение в ИТ-области «заводских» методов порождает следующее представление о рабочем процессе: сотрудники ИТ-отдела сидят за перегородками и колдуют каждый над своей задачей; один человек преобразует требования в проект, передает его другому человеку, который пишет некоторый код, а затем передает его еще одному человеку, который его протестирует, – и при всем этом никто друг с другом даже не разговаривает. Все делается механически, как на конвейере. (Здесь вспоминается Чарли Чаплин в фильме «Новые времена».) Мир меняется, и на сцену выходит человек, готовый нести перемены:

сокращать усилия и расходы, затрачиваемые в ИТ на операции и подготовительные мероприятия.

Понятия операционных издержек и объема работы выступают основой для смены подхода

Операционные издержки (их еще называют издержками на подготовку) – это расходы, необходимые для преобразования механизма производства, чтобы начать выпускать другой продукт или сменить способ изготовления продукта. Размер операционных издержек определяет оптимальный объем работ по продукту, что позволяет добиться определенных экономических результатов, в то время как на издержки на хранение воздействовать довольно сложно. Возможное влияние операционных издержек на оптимальный объем работ показано на рис. 3[1].

На определение оптимального объема работ влияют издержки на хранение и операционные расходы (чем больше издержки на хранение, тем меньше будет оптимальный объем работ, а чем больше операционные расходы, тем оптимальный объем работ будет больше). В ИТ издержки на хранение являют собой комбинацию возрастающей стоимости исправления дефектов по мере продвижения по жизненному циклу разработки и упущенной выгоды от того, что готовая функциональность простаивает, будучи все еще не выпущенной в среду эксплуатации. Эти два фактора не сильно изменились с приходом практик DevOps; чего коснулись изменения, так это операционных издержек.

По мере того как традиционное производство менялось с течением времени, начала усиливаться тенденция к сокращению операционных издержек, для того чтобы появилась возможность производить более разнообразные продукты. За этим последовала экспансия массового изготовления по индивидуальному заказу и 3D-печати. Методологии в сфере ИТ Agile и DevOps были направлены на достижение такого же эффекта.

Ранее операционные издержки были большими в ИТ-проектах. Была необходимость в приобретении оборудования и установке всякого рода межплатформенного ПО, а разработка оригинального продукта включала в себя множество задач, выполняемых вручную, таких как, например, развертывание изменений в коде, регрессионное тестирование данного решения, внесение изменений в окружение (так, для создания MVP тогда было необходимо потратить 6–12 месяцев вместо трех, а релиз новой функциональности занимал месяц вместо нескольких дней).

---

[1] Штефан Томке и Дональд Райнертсен, вероятно, лучше всех описали это в статье от мая 2012 года для Harward Business Review под названием *Six Myths of Product Development* («Шесть мифов о разработке продуктов»). И хотя они говорили непосредственно о разработке продуктов, а не об ИТ, так или иначе ИТ-услуги подразумевают поставку ИТ-продукта [1].

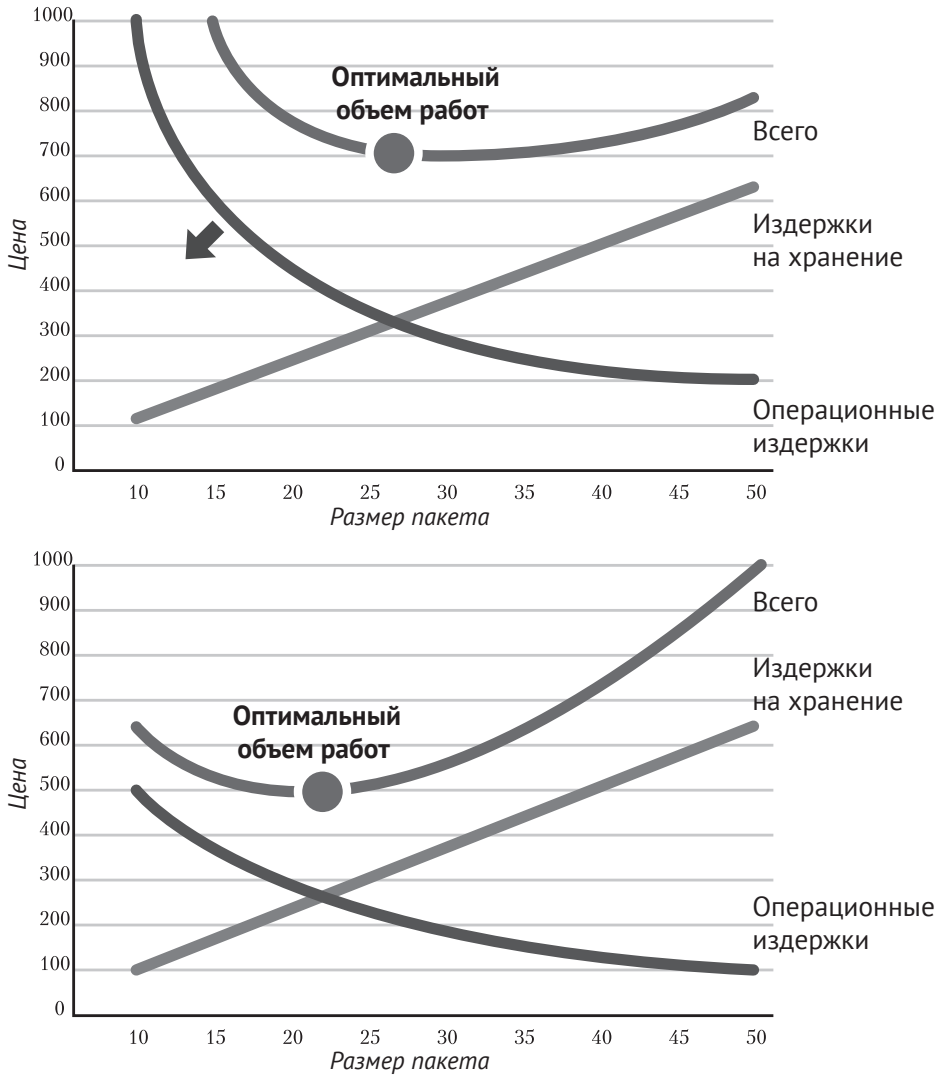


Рис. 3. Соотношение между операционными издержками и оптимальным объемом работ: уменьшение операционных издержек позволяет сократить объем работ

Сегодня это не так, и операционные издержки значительно снизились с началом применения облачных инфраструктур и XaaS и автоматизации процессов в жизненном цикле разработки, что позволило максимально сократить объем работ.

В этом малом оптимальном объеме работ таится настоящая выгода для бизнеса. Малый объем работ позволяет закладывать малые расходы на пробу бизнес-идеи и реже делать крупные ставки. Одну прекрасную аналогию этому по-

ложению высказал долгожитель в разработке продуктов, Дональд Райнертсен [2]: «Представьте себе лотерею, в которой вы получаете приз, если угадаете три цифры. Первый вариант ваших действий – дать мне пять долларов и попытаться угадать число из трех цифр, а затем я скажу вам, выиграли ли вы приз в $1000. Второй вариант – дать мне два доллара и попытаться угадать первую цифру. Я в свою очередь могу сказать вам, что эта цифра верная, а вы сможете решить, давать ли мне еще два доллара ради того, чтобы попытаться угадать следующую цифру. Какой из вариантов выбрали бы вы? На мой взгляд, второй вариант очевидно более привлекателен. Обратная связь при малом объеме работ позволяет получать информацию, на которой можно основывать решения о том, стоит ли идея дальнейших вложений. Это именно то, что обратная связь от заказчика позволит вам, если вы будете вносить небольшие партии новой функциональности и иметь дело с малым объемом работ в ваших ИТ-проектах».

Малый объем работ привлекателен еще и по другим причинам. Он упрощает предоставление ИТ-услуг, так как изменения производятся пошагово и в малом объеме, так что приходится меньше беспокоиться при тестировании и выпуске в среду эксплуатации. В производстве можно легко увеличивать объемы работ, так как вы можете выполнять один и тот же процесс в увеличенных объемах, не рискуя сильно усложнить его, как это может произойти при масштабировании вашего ИТ-решения. Меньший объем работ в ИТ позволяет нам проверить, в том ли направлении движется продукт, и пользоваться обратной связью от заказчика, чтобы направлять созидательную природу ИТ-разработки[1]. В производстве сложнее организовать циклы с проектированием, созданием и проверкой продукта: только представьте себе создание одного продукта на заводе (например, машины), его продажу и затем получение обратной связи, для того чтобы создать новый, и т. д. Задержки и расходы после запуска такого цикла вскоре начнут зашкаливать. Метод Lean-стартапа [3] Эрика Рая был адаптирован для продажи реальных товаров в технике Fast-Works, что позволило добиться замечательных результатов (уменьшение стоимости, увеличение скорости) [4] –по крайней мере, пока не стало нормой печатать все на 3D-принтерах и сокращать таким образом операционные и подготовительные расходы [5].

С малым объемом работ приходит совершенно другая экономическая модель для управления процессами с целью сокращения необходимых дополнительных издержек, требуемых от менеджеров. Другими словами, даже если технические операционные издержки были сокращены, это не значит, что автоматически снизятся и операционные расходы, связанные с менеджментом и обслуживанием архитектуры. А причина в том, что мы до сих пор следуем

[1] Так как в сфере ИТ свойственно совершать пробы и ошибки в процессе разработки продукта, меньший объем работ поможет сократить риски и ускорить получение обратной связи. Этим ИТ отличается от производства, в котором эффективность и продуктивность можно измерить.

принципам, перенятым из традиционного производства. Данная книга поможет вам отказаться от такого подхода.

В приложении я более детально рассмотрел некоторые идеи и принципы, которые перешли в сферу ИТ из производственной практики, и рассказываю о том, насколько они еще применимы сегодня.

Я надеюсь, что эта книга поможет вам создать предоставляющую ИТ-услуги организацию, которая не будет похожа на завод из фильма «Новые времена» с Чарли Чаплином: в ней люди будут работать вместе с заинтересованными сторонами, чтобы получить значимые для заказчиков решения. Как сказал мой коллега из Accenture Марк Рендел, «DevOps не стремится делать ИТ-услуги более эффективными. Речь идет об увеличении эффективности бизнеса с помощью ИТ» [6].

А теперь, осознав это, давайте приступим к преобразованиям.

ЧАСТЬ А

Создание подходящей экосистемы

Оказывая услуги консультанта, я часто говорю технологическим лидерам: представления о том, что такое хорошо, даже вкупе с благими намерениями, к сожалению, не всегда приносят наилучшие результаты. Экосистема, которую создает руководство компании, играет огромную роль в том, насколько успешными могут быть изменения. Скорее всего, экосистема, в которой вы работаете, была создана на фоне устаревших явлений – тех, которые были актуальны ранее, а также созданных ранее систем.

Понятие «устаревшие» применимо не только к вашим технологиям и приложениям. Как уже отмечалось во введении, существует консервативный тип мышления, вдохновленный командно-административной культурой, который желательно изменить. Итак, каким образом подготовить план, по которому будут проводиться изменения? Как выбрать правильные технологии? И кого же выбрать в надежные попутчики, чтобы уверенно двигаться от устаревших принципов к чему-то новому?

Владея инструментарием, предложенным в части А этой книги, вы сможете значительно приблизиться к созданию экосистемы, которая позволит ИТ процветать и преображаться. В этой части представлены высокоуровневые размышления о создания экосистемы, которая будет способствовать преобразованиям в современной ИТ-организации. Мы поговорим о пути преобразования, об ускорении работы в ИТ, о портфолио вашей компании, работе с устаревшими явлениями, выборе программного обеспечения и поиске подходящих партнеров, которые будут поставлять вам свои услуги. Также мы обсудим, как моя команда работает с клиентами – руководителями организации над изменением существующей экосистемы, стремясь к тому, чтобы это принесло пользу обеим нашим организациям; я покажу некоторые инструменты для анализа и действия, которые вы сможете создать самостоятельно. Иными словами, вы поймете, как работать с имеющимися в вашем распоряжении ресурсами так, чтобы они были для вас не помехой, а помощью.

ГЛАВА 1

Путь к изменениям

– Скажите, пожалуйста, куда мне отсюда идти?
– А куда ты хочешь попасть? – ответил Кот.
– Мне все равно… – сказала Алиса.
– Тогда все равно, куда и идти, – заметил Кот.

Льюис Кэрролл, «Алиса в Стране чудес»
(пер. Н. Демуровой)

Многие трудности в предоставлении ИТ-услуг связаны с узкими местами – этакими «бутылочными горлышками», которые не позволяют вам быстро получить значимый отзыв от клиентов, который вы смогли бы использовать для улучшения ваших рабочих процессов и продуктов. Сделать работу видимой – это один из наиболее действенных способов для обнаружения узких мест, однако ИТ чаще всего сталкивается с неявной работой: в ИТ нет акций, стоимость которых показывала бы успехи команды или компании в процессе создания продукта, нет никакого склада, по наполнению которого видно, каков объем невостребованной продукции, и нет никакого явного процесса, за которым мы могли бы наблюдать, чтобы увидеть, как то, что поступает на вход, превращается в конечный продукт на выходе. Это ведет к интересной ситуации: в то время как большинство людей, работающих на традиционном производстве, хотя бы приблизительно понимают, как их продукция создается, в ИТ процессы не так очевидны. Я имею в виду реальные процессы, а не те, которые могут быть описаны на сайте компании или же в какой-нибудь методологии. Однако без четкого представления о работе действительно трудно улучшить рабочие процессы. Таким образом, принципиально важная задача руководства любой ИТ-организации – сделать процессы видимыми, в том числе четко обозначить текущий статус работы и такие показатели, как качество и скорость. В этой главе мы воспользуемся картами потоков ценностей, чтобы достичь этого результата, и положим начало пре-

образованиям при помощи начальной карты потоков ценностей и управленческого подхода.

Явные ИТ-процессы

Я предпочитаю начинать свою работу в качестве консультанта по DevOps с упражнения по составлению карты потока ценности. Причина достаточно проста: это упражнение наиболее эффективно поясняет, как все же выглядят процессы в ИТ. Вы, конечно, можете изучить описание методологий или взглянуть на какие-нибудь большие диаграммы в Visio, чтобы узнать что-то про предоставление ИТ-услуг, но зачастую реальность не вполне совпадает с процессами, описанными в документации.

В конце каждой главы я коротко описываю процессы, которые вы можете попробовать воспроизвести, – смело пользуйтесь этим. В двух словах: вы организуете собрание с участием представителей каждого подразделения вашей организации, чтобы составить такой план предоставления ИТ-услуг, который всех устроит, и, что даже более важно, найти те элементы системы, которые можно улучшить. Предполагаю, что на такую встречу надо пригласить помощника или кого-либо, кто может судить о деле беспристрастно.

В идеале мы хотим иметь возможность объективно измерять такие параметры ИТ-процессов, как производительность, длительность циклов и качество. К сожалению, зачастую это требует немалых усилий. Составление карты потока ценностей раз в три–шесть месяцев (в зависимости от того, насколько быстро происходят изменения и улучшения) позволит вам отслеживать процессы, затрачивая на анализ их состояния всего несколько часов в месяц. Это даст вам возможность сосредоточиться на текущем процессе, на продолжительности циклов и качестве. Позаботьтесь о том, чтобы результаты составления карты были очевидными для всех сотрудников; тогда люди обратят внимание на улучшение процессов. Подобная практика послужит явным напоминанием о том, что улучшение процесса – важная задача для организации.

Когда вы уже сформируете в компании хорошее понимание высокоуровневых ИТ-процессов и способность видеть области, нуждающиеся в улучшении, настанет время разрабатывать первую схему трансформации.

Создание первой схемы трансформации

Создание схем – это отчасти наука, отчасти искусство. Многие схемы на первый взгляд похожи, но при детализации можно заметить, что у двух разных людей никогда не получаются одинаковые схемы. Тем не менее стоит отметить, что не существует идеальных схем. Поступая строго согласно принципам Agile, очень важно понимать общее направление и определять для себя некоторые опорные точки, чтобы осуществлять оценку процессов и делать их видимыми. Многие вещи со временем изменятся, и вам придется это учиты-

вать по ходу дела. Приведу рекомендации о том, как создавать хорошие схемы трансформации вашего предприятия.

Основываясь на карте потоков ценностей ваших ИТ-услуг, вы сможете определять узкие места в процессах. Как нас учат *системное мышление*, *теория ограничений* и *теория очередей*, пока мы не справимся с «бутылочными горлышками» в наших процессах, ни одно из нововведений не приведет к их ускорению. Это очень важный момент, поскольку иногда мы тратим время на мелочи, упуская то, что может вызвать глобальный сдвиг. Один из прекрасных способов выявления «бутылочных горлышек» – проведение практикума с картами потока ценностей. Позвольте заинтересованным сторонам заострить внимание на значимых проблемах, к которым нужно пристально присмотреться, чтобы изменить тактику предоставления ИТ-услуг в целом. Коллективные размышления в большинстве случаев помогают выявить ряд узких мест.

Чтобы создать успешно работающую схему трансформации, необходимо еще уделить время установлению баланса между процессами и скоростью предоставления ИТ-услуг и их стоимостью и качеством. Уделять большое внимание процессам – это яркий пример тактики, основанной на системном мышлении, которая может поспособствовать устранению барьеров в вашей организации. Ранее «ответственный» за выполнение функции, например за работу на определенном участке – допустим, с центром тестирования (Testing Center of Excellence) или фабрикой разработки (Development factory), – вел инициативы по совершенствованию, чтобы воздействие на эту область и контроль над ней были более эффективными. Со временем это поспособствовало возникновению функций для обслуживания большего объема работ, хорошо оптимизированных, но в ущерб предоставлению ИТ-услуг в целом. Процессы улучшаются только при малых объемах работ.

Обычно для оценки ИТ-услуг пользуются тремя показателями: скоростью, стоимостью и качеством работы. Ранее было принято прилагать усилия к улучшению показателей стоимости или качества, что, в свою очередь, сокращало скорость поставки услуг. Если вы будете оценивать свои ИТ-услуги только с опорой на улучшение качества, то зачастую будете наблюдать расширение границ показателей качества, что увеличит стоимость работ и время, затрачиваемое на их анализ. Если же будете оценивать выполняемую задачу, основываясь на сокращении показателей стоимости, то наиболее распространенный подход – доверить больше работы менее опытным сотрудникам или не выполнять отдельные задачи в рамках процесса, что часто приводит к ухудшению качества и замедлению работы из-за необходимости ее переделывать. Принимать во внимание лишь стоимость или качество, не учитывая влияния процессов, по моему опыту, неразумно: это не принесет успеха ИТ.

И наоборот, если нам нужна скорость (особенно это касается «бутылочных горлышек», которые мешают быстро осуществлять поставку действительно малых партий продукта), то, обращая внимание на процессы, мы сможем ускорить поставку продукта – даже больших его партий, – что приведет к улучшению показателей качества и стоимости работ. Невозможно добиться скорой

поставки, если с качеством дела обстоят неважно, так как необходимость переделывать некачественно выполненную работу замедлит процесс. Единственное, что вы можете сделать для ускорения поставки, – автоматизировать процессы и избавиться от ряда неактуальных шагов. Если просто научиться быстро печатать на клавиатуре, это не ускорит выполнение процессов в целом. Между тем ИТ вынуждена стремиться к увеличению скорости поставки услуг. Я участвовал в процессах трансформации вместе с клиентами, которые поработали над сокращением показателя стоимости ИТ-услуг, но в целом впечатление заинтересованных лиц о процессах поставки оставалось неудовлетворительным. Я также был свидетелем множества инициатив по улучшению качества, которые сдерживали процесс поставки и даже почти полностью останавливали его. И я еще буду встречаться с инициативами по совершенствованию, связанными с ускорением процессов.

И еще несколько слов в предостережение тем, кто работает над ускорением процессов. Первое, о чем хочется сказать, – не такая уж большая проблема. Вы на самом деле можете обойти проблему проведения оценки быстроты поставки, уменьшая объем поставляемых партий продукта, которые, в свою очередь, можно будет поставлять быстрее. И хотя это не значит, что вы сможете добиться взаимозаменяемости партий разных размеров, данный подход все равно окажется выигрышным для организации, поскольку менее объемные партии так или иначе несут в себе меньше риска. Второе предостережение: люди могут предложить способы сократить путь, которые окажутся рискованными или ухудшат качество продукта. Чтобы этого избежать, вам нужно продолжать поиски способов оценки качества, помимо скорости, чтобы убедиться в том, что качество продукта не ухудшается при ускорении выполнения процессов. Для оценивания скорости процессов вам будет необходимо обратить внимание на работу, осуществляемую на протяжении всего цикла предоставления услуг, а также на изучение показателей, которые проинформируют вас о статусе этих работ. Полезными показателями для оценки быстроты процессов являются длительность цикла выполнения процессов (длительность цикла = период времени с утверждения рабочего процесса до его выполнения и выпуска результатов в среду эксплуатации) и объем работ, поставляемых за определенный период времени.

На рис. 1.1 показано, что в вашей схеме преобразования наверняка будут ключевые точки, связанные с основными функциями и возможностями (например, с автоматизированным регрессионным тестированием, упрощенным представлением бизнес-кейса), что логично. Тем не менее стоит обратить внимание и на нечто другое, а именно на схему покрытия областей применения и технологий. В следующей главе я расскажу, как создать портфолио областей применения, позволяющее вам определить ряд возможностей, которые вы будете стремиться развивать в процессе трансформации. Ваша схема должна содержать в себе приоритизированные списки (часто называемые волнами) областей применения, потому как ни одна крупная организация не сможет

развивать абсолютно все возможные направления. И не должна. Ведь некоторые области применения не стоят усилий и затрат.

И еще пару слов о схеме трансформации: для того чтобы добиться больших возможностей и перемен, потребуется много времени. К сожалению, организации не очень справляются с тем, чтобы терпеливо ждать завершения таких программ, поэтому вам нужно убедиться в том, что вы можете предоставить какой-то видимый результат на раннем этапе. Для этих ранних результатов можно не придерживаться всех правил. В них можно реализовывать области применения, которые не критичны для бизнеса, или те, которые не являются частью «бутылочных горлышек». Эти ранние результаты необходимы для того, чтобы сохранить поддержку и позволить организации увидеть первые успехи. Вам стоит рассматривать эту задачу как часть действий, необходимых для трансформации. Конечно же, в идеальной ситуации ранние результаты будут затрагивать одну из предопределенных приоритетных областей.

Преобразование вашей организации займет время. На рис. 1.2 вы можете наблюдать шаблон схемы трансформации, который я часто использую в работе со своими клиентами. Паттерн, изображенный там, я довольно часто встречал. Он начинается с применения Agile, а затем приходит понимание того, что Agile без использования практик DevOps (таких как автоматизация тестирования, автоматизация развертывания и т. п.) не предоставит вам возможность ускорить процессы настолько, насколько вам это нужно. По мере внедрения DevOps ваша работа начнет ускоряться, вы начнете видеть ограничения организации и факторы, сдерживающие скорость работы, которые свойственны данной операционной модели. Для того чтобы преодолеть инерцию, потребуются значительные усилия организации и поддержка руководства. Не расстраивайтесь, если изменения не будут видны на следующее же утро.

Управление трансформацией

Как упоминалось ранее, схема – это очень важно, но без должного управления трансформацией вы не сможете добиться нужного результата. Довольно часто трансформация прекращается. Нет никакой возможности предвидеть все испытания, которые будут мешать продвижению, и без должного управления, которое поддерживало бы баланс между дисциплиной и гибкостью, процесс преобразований затормозится. Управление трансформацией позволяет сделать результаты видимыми, а также дает возможность влиять на них. Это отличается от обычного управления процессов предоставления ИТ-услуг, осуществляемого для ваших инициатив (например, в случае изменения плана технического наблюдения). На встрече совместно с рядом агентов и консультантов по трансформации на саммите DevOps Enterprise в 2015 году мы пытались определить, что необходимо для успешного внедрения DevOps. Все мы пользовались разными подходами и работали в разных организациях, но сходились в том, что отличает успешную организацию: способность постоянно совершенствоваться и успешно управлять этим процессом.

Рис. 1.1. Схема трансформации:
пример, показывающий волны приложений и возможностей

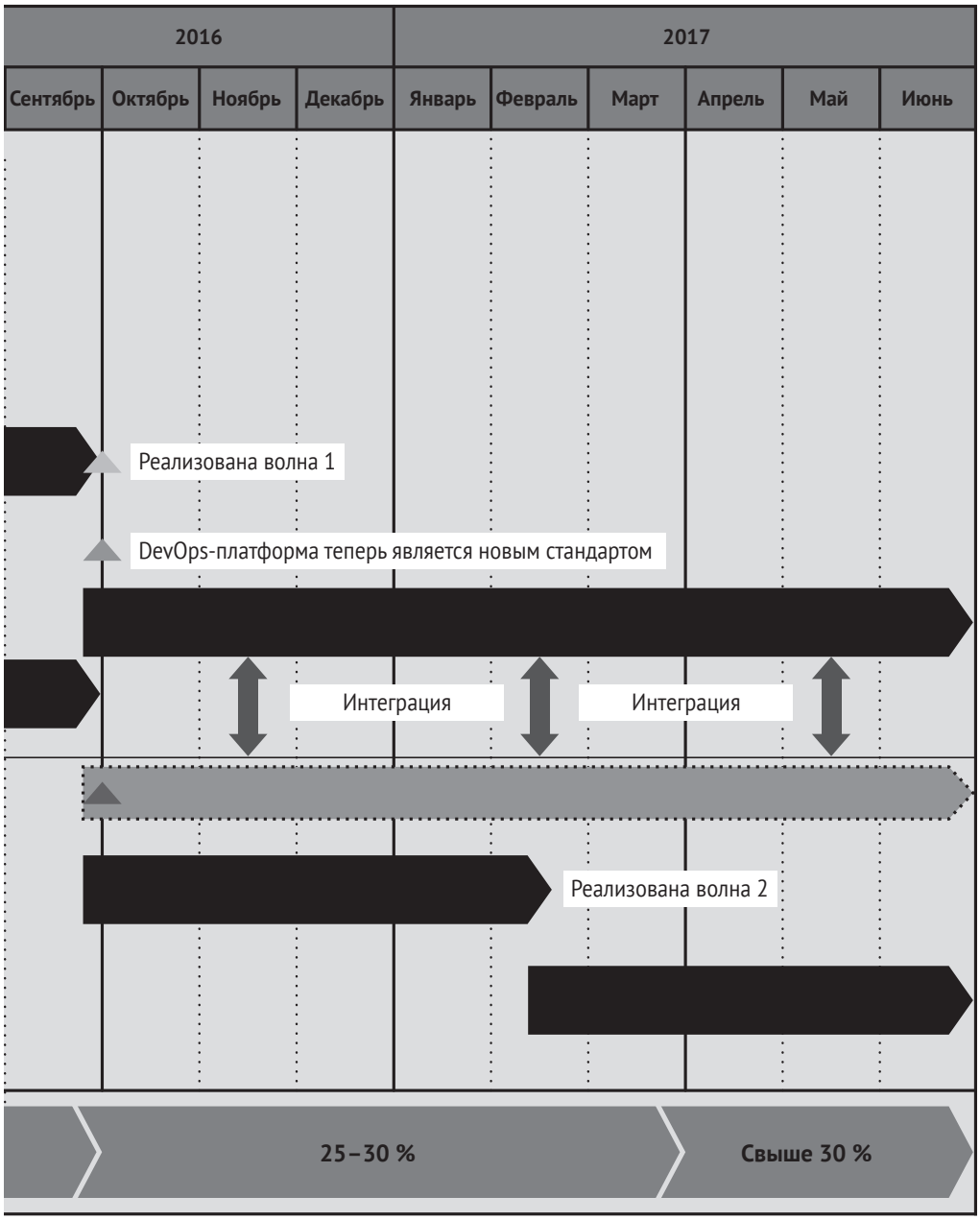


Рис. 1.1 (окончание)

Рис. 1.2. Распространенный шаблон схемы трансформации: изменение вашей организации займет время, пока вы будете пробовать различные методы

Рис. 1.2 (окончание)

Это непрерывное совершенствование и следование схеме трансформации вносит большой вклад в успешное преобразование вашей ИТ-организации. DevOps и Agile – не самоцель, поэтому не стоит стремиться к какому-либо конечному результату.

Как должно выглядеть успешное управление трансформацией? Управление трансформацией охватывает множество областей, поэтому важно, чтобы вы знали, с чем вам нужно сравнивать ваши успехи по мере реализации схемы. Это значит, что вам нужно определить точку отсчета перед началом преобразований, для того чтобы в дальнейшем оценивать показатели успешности. Слишком часто я встречался с инициативами по трансформации, когда шесть месяцев уходило на то, чтобы улучшить ситуацию, но затем нельзя было представить никаких доказательств тому – разве что анекдотичное «зато теперь у нас есть непрерывная интеграция с *Jenkins*». К сожалению, это не всегда убеждает руководство компании или другие заинтересованные стороны продолжать инвестировать в трансформацию. Даже если исполнительный директор будет за, компания не профинансирует дальнейшую работу по внедрению изменений: ведь никаких промежуточных результатов не достигнуто.

Тем не менее если вы сможете доказать, что с внедрением непрерывной интеграции вы смогли на 30 % снизить количество сбоев в работе запущенных экземпляров в окружении для сборки продукта, то у вас будут аргументы. Поэтому я настоятельно рекомендую выполнять упражнение по определению точки отправления в самом начале процесса трансформации. Подумайте обо всем, что вам важно, а также обо всем, что необходимо изменить; найдите подходящий способ определить текущее состояние. (Я привел несколько примеров в табл. 1.1.) Об использовании метрик я расскажу, когда мы немногим позже в этой главе будем говорить об управлении процессом предоставления ИТ-услуг.

Другой важный аспект управления трансформацией – поддержание гибкости и отслеживаемости работы. Для каждой инициативы по совершенствованию, согласно схеме, вам нужно применять научный подход:

- сформулируйте гипотезу, основанную на показателях успеха;
- составьте набор показателей;
- как только реализация будет готова, оцените результаты, используя гипотезу.

Что-то сработает, что-то – нет; в процессе управления трансформацией вам понадобится тот и другой опыт. Не вините проектную команду за неверную гипотезу (все-таки на их месте должны быть мы, руководители, которые заварили кашу, – кого здесь винить?). Тревогу стоит бить только в случае,когда сотрудники не следуют процессу (например, показатели не были предоставлены или результаты были искажены), что, в свою очередь, мешает вам двигаться дальше.

Таблица 1.1. Показатели базовой метрики, которые доказали свою эффективность в управлении трансформацией

Показатель	Определение	Измерение
Длительность цикла релиза	Среднее время, затрачиваемое на объем работ от утверждения рабочего пакета (пользовательской истории, функциональности, набора требований) и до его релиза	Обычно показатель измеряется как временная разница между моментами приобретения рабочим пакетом какого-либо состояния в вашей трекинговой системе
Стоимость релиза	Объем работы, необходимый для выпуска новой функциональности, измеряемый как усилия, затрачиваемые на всю деятельность для релиза (или же может учитываться только работа, совершаемая в нерабочее время)	Обычно данные основаны на табелях рабочего времени
Длительность регрессии	Время, требуемое для подтверждения того, что при внесении изменений не появились дефекты	Период с момента развертывания до «зеленого света» после автоматизированной или ручной валидации
Доступность в среде эксплуатации	Доля времени, в течение которого среда эксплуатации доступна для должного предоставления услуг	Измеряется как доля времени, в течение которого среда эксплуатации доступна для использования, или как доля успешно проведенных операций
Среднее время восстановления	Время, которое требуется для исправления дефектов в среде эксплуатации	Измеряется как время с момента возникновения дефекта до момента полного его исправления
Долговечность команд	Средняя продолжительность времени, в течение которого команды не распадаются	Время (в месяцах) до того момента, когда команды начинают распадаться и перенаправляться на другие проекты

Пока вы развиваетесь, развивается и ряд жизнеспособных инициатив по совершенствованию. Критерии оценки для инициатив, которым вы хотите дать ход, должны быть основаны на:

- более раннем опыте;
- размере инициативы в рамках системы WSJF (Weighted Shortest Job First);
- уровне лояльности: насколько команда готова постоять за инициативу.

Не смущайте себя тем, как обстоят дела у крупного бизнеса, которому на начальном этапе необходимы большие вливания. Вам стоит поначалу ставить небольшие задачи, чтобы проверить, насколько реализуема идея. Понадобится приглядывать за общей схемой, чтобы видеть и понимать, что цели, обозначенные в ней, вполне достижимы. Если это не так, вы можете изменить количество инициатив по совершенствованию или обновить схему (если этого никак не избежать).

В процессе управления трансформацией вам необходимо иметь некоторое представление обо всех частях организации, чтобы следить за тем, что изме-

нения не дают крен (например, в сторону тестирования, разработки или администрирования). Встречи, на которых будет обсуждаться процесс управления трансформацией, должны проводиться хотя бы раз в месяц, и необходимой документации для таких встреч должно быть как можно меньше. Если команда будет тратить кучу времени на то, чтобы оценивать презентации PowerPoint для каждой встречи, это не принесет пользы процессу трансформации. В идеальном случае для поиска путей к совершенствованию я бы посоветовал вам наблюдать за данными в реальном времени, за картой потоков ценностей и за несложными бизнес-кейсами.

Видимые ИТ-услуги

Если говорить о том, что можно визуализировать вещи при помощи реальных данных, стоит упомянуть, что некоторые возможности DevOps могут весьма и весьма для этого пригодиться. Одним из лучших помощников в таком деле может оказаться конвейер развертывания[1]. Конвейер развертывания –

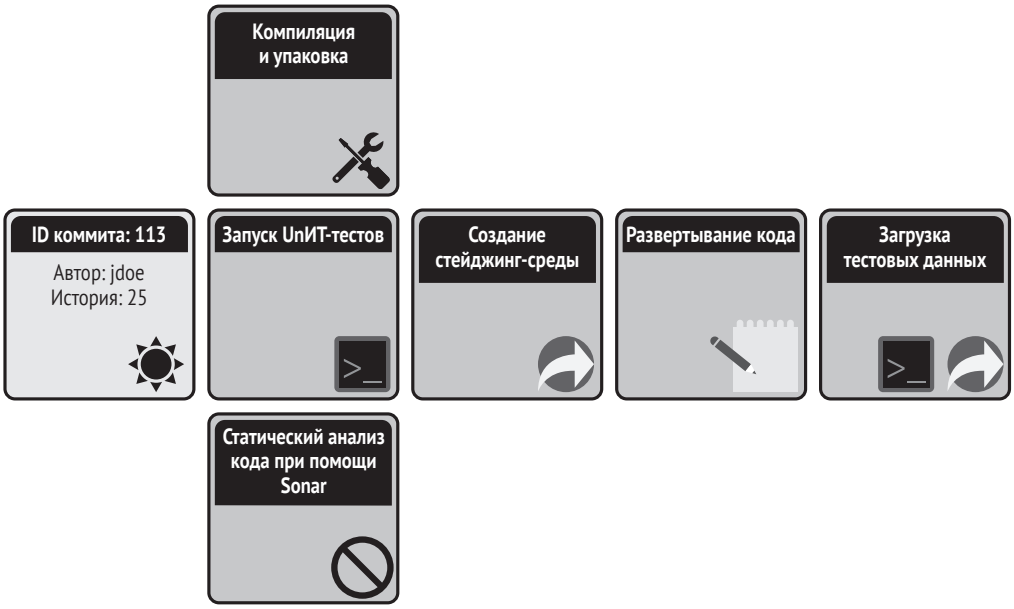


Рис. 1.3. Пример конвейера развертывания:
DevOps-платформа Accenture предоставляет возможность наблюдать
за процессом развертывания

[1] Гэри Грувер написал целую книгу, *Starting and Scaling DevOps in the Enterprise*, о конвейере развертывания как о средстве, способствующем трансформации.

это визуальное представление процесса, в результате которого программный продукт проходит путь от разработчика к среде эксплуатации с определенными промежуточными стадиями. Это визуальное представление показывает, что происходит с программой, а также любой положительный или отрицательный результат ее работы. На рис. 1.3 я оставил пример одного решения, с которым часто работаю. Вы можете видеть, как различные стадии жизненного цикла и связанных с ними задач представлены в виде конвейера [1]. Этот конвейер развертывания непосредственно предоставляет информацию о качестве вашего программного продукта в реальном времени. Вы можете также подумать о том, чтобы агрегировать дополнительную информацию на панели мониторинга (или дашборда) либо скомбинировать основные данные с дополнительными, но так или иначе конвейер развертывания предоставляет некоторый фундамент. Он несет в себе вместе с тем и действенную функцию, так как все его шаги имеют некоторое представление и обязательно исполняются, а результаты можно просмотреть непосредственно на панели мониторинга (или дашборда) – это снизит вероятность того, что люди начнут осуществлять неотслеживаемые действия. Любые улучшения и изменения процесса можно видеть в конвейере развертывания до тех пор, пока это единственный разрешенный способ поставки изменений. Если доступ к метрикам затруднен, вы можете добавить шаги на каждом этапе конвейера, для того чтобы логировать метрики, необходимые для дальнейшего анализа.

Рис. 1.3 (продолжение)

Сегодня важно иметь в своей компании аналитическое решение для создания панелей мониторинга за данными в реальном времени. Многие компании пользуются готовыми решениями для визуализации или аналитики либо же создают нечто на основе open-source вариантов (наподобие Graphite). Основной целью здесь является использование данных, генерируемых на протяжении всего жизненного цикла, чтобы наполнять панели мониторинга (или дашборды), которые можно будет использовать не только для целей управления трансформацией, но и в любом подходящем случае. Высокопроизводительные команды связали цепочку DevOps-инструментов с аналитическими панелями мониторинга, и это позволяет им видеть важную информацию в реальном времени. Например, мы можем наблюдать за качеством текущего релиза, за тем, как качество выпускаемого пакета связано с проблемами, возникающими после развертывания, а также за тем, насколько автоматизация тестирования улучшила показатели по дефектам на более поздних стадиях жизненного цикла продукта.

Управление процессом поставки ИТ-услуг

Управление ИТ-процессами, по-моему, недооценено как составляющая часть процесса трансформации. Правда в том, что большинство подходов к управлению имеют существенные недостатки и помогают достичь лишь малой доли запланированных результатов. На большинстве встреч по управлению, на которых я присутствовал или в которых принимал участие, использовались текущие отчеты, составленные по системе «светофора», которые я считаю довольно субъективными по своей природе, и они не совсем подходят для представления статуса работы. Более того, даже если критерии для цветовой гаммы где-либо прописаны, зачастую руководство предпочитает узнавать личное мнение проектного менеджера. Проектные менеджеры из *Института проектного менеджмента* (PMI) используют *показатель эффективности стоимости* (CPI) и *показатель эффективности рабочего графика* (SPI); они немного лучше, но все еще основываются на необходимости иметь подробный, правильно составленный проектный план, в соответствии с которым будет готовиться отчетность. Я придерживаюсь того мнения, что, поскольку большинство проектов со временем меняются, составлять подробный план всего проекта в целом – напрасная затея: вы наверняка обнаружите, что в какой-то момент отклонились от курса.

Кроме того, к тому времени, как текущий отчет будет представлен на встрече, он будет существовать уже как минимум пару часов. В худшем случае вы будете дезинформированы из-за того, что было упущено множество различных сообщений, а проектному менеджеру пришлось работать с не вполне корректными результатами. Слишком часто текущие отчеты пестрят зеленым цветом на протяжении многих недель и внезапно «краснеют», когда плохие новости уже невозможно игнорировать. Или, например, оцениваемое состояние под-

нимается по цепочке управления и все чаще и чаще маркируется зеленым цветом по мере продвижения вверх по списку, ибо все стараются показать, что владеют ситуацией. Помните: одна из наших целей – сделать работу видимой, и мы не сможем добиться значительных успехов, если представляемая нами информация будет далека от реальности.

Что имеет смысл использовать в управлении доставкой ИТ-услуг, так это объективные показатели, например: число работающих элементов функционала, время восстановления после инцидента, длительность циклов для доставляемой функциональности, а также истории/функциональность, поставляемые и принимаемые после каждой итерации. Эти показатели предоставляют достойные способы оценивать успехи и качество. Данную информацию, а также другие метрики не стоит собирать вручную. Вы должны иметь возможность получать информацию из панели мониторинга (или дашборда) в режиме реального времени. Некоторые метрики можно брать из вашего конвейера доставки, но для многих из них потребуются дополнительные источники данных (например, ваш инструмент для управления жизненным циклом Agile). «Цветной комментарий» предоставляется проектной командой, и его можно накладывать на презентацию, так как обсуждение или аннотированные скриншоты можно создавать для встречи, на которой будет обсуждаться управление (см. пример аннотированного графика выполнения работ на рис. 1.4).

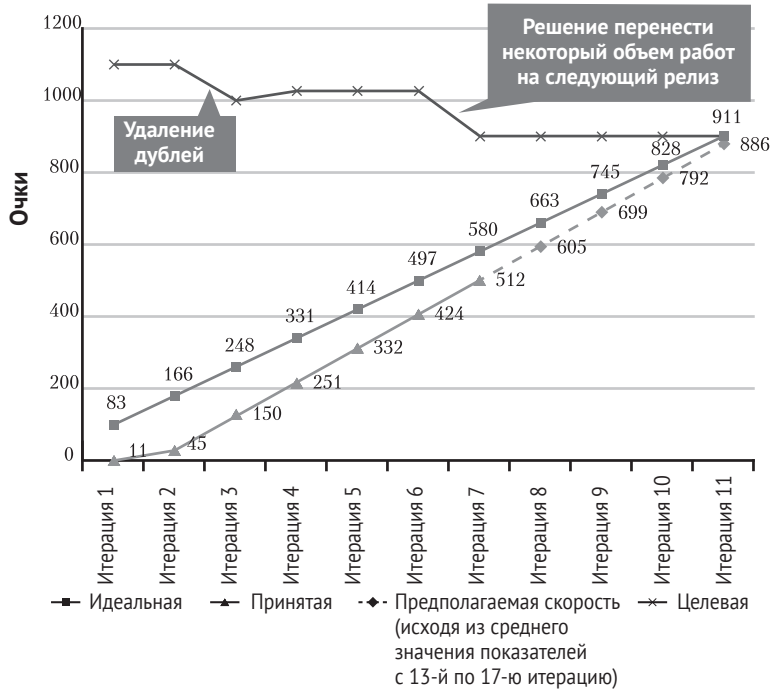


Рис. 1.4. Аннотированный график выполнения работ: на графике отображены аннотации статуса проекта

То же самое справедливо и для метрик, которые вы используете для управления ИТ-услугами. Нет весомых причин для того, чтобы не иметь таких данных по каждой стадии вашего процесса предоставления ИТ-услуг. Меня удивляет, что мы пользуемся ИТ для того, чтобы создавать замечательные аналитические решения для бизнеса, но сами же эти мощные решения не применяем в целях улучшения процессов организации. Ручной сбор данных для метрик неприемлем, если есть возможность внедрить в ваш процесс шаги по автоматическому логированию. В худшем случае вы немного автоматизируете каждый из шагов, который выводит данные в распространенном для логов формате. Мне часто приводилось такое делать, поскольку большинство используемых инструментов в жизненном цикле продукта не выводили извлеченные данные в формате, который можно было бы легко использовать. Использование большинства инструментов предполагает применение встроенной функциональности по составлению отчетов, что не всегда подходит. Вам нужно иметь возможность связывать данные из одного инструмента с другим (и, возможно, с инструментами различных поставщиков), поэтому вам придется создавать свои инструменты, чтобы убедиться, что данные в жизненном цикле вашего продукта остаются доступными для анализа. Подобное внимание к данным со временем значительно окупится.

Такой большой объем данных запросто может оказаться непосильным, и объем данных, генерируемых в процессе поставки ИТ-услуг и администрирования, чрезвычайно велик, так что подходы к работе с ними можно сравнить с подходами, применяемыми к большим данным. Самое главное здесь будет сосредоточиться на узких «бутылочных горлышках». Пробуйте создать метрики, которые смогут описывать их состояние, и следите за ними в процессе трансформации. Когда вы справитесь с основной проблемой, акценты сместятся на другие, и тогда вам уже понадобятся новые метрики. К счастью, если создать хороший фреймворк для анализа метрик, включая панели мониторинга (или дашборды) и подготовку данных, то у вас на руках будет вся необходимая информация. Панели мониторинга (или дашборды), как описывалось ранее, – прекрасный инструмент, позволяющий агрегировать информацию и сделать ее доступной для других инструментов.

Предоставление ИТ-услуг по принципу Lean

В процессе трансформации внимание часто уделяется техническим практикам, хотя многое можно улучшить, если применять принципы Lean к подходам по управлению ИТ-услугами. Под управлением ИТ-услугами я подразумеваю любой этап в ходе ИТ-поставки, когда необходимо подтвердить нечто перед тем, как продвигаться дальше. Это могут быть ключевые точки по финансированию проекта, принятие решения о развертывании в тестовой среде, смена панели управления и т. п. В жизненном цикле разработки продукта обычно бывает множество таких шагов, требующих подтверждения или проверки, ко-

торые отнимают довольно много времени и сил. А процессы управления со временем разрастаются. После возникновения проблемы мы совершаем проверку реализованного функционала и добавляем еще один шаг, для того чтобы данная проблема больше не возникала. В конце концов, никому не повредит лишний раз убедиться дважды, правда? Со временем это спровоцирует появление процесса управления, шаги которого обессмыслятся, и отследить их станет нереально. Я наблюдал процессы подтверждения развертывания, на которые уходило значительно больше времени, чем обычное развертывание, не подразумевающее добавления ценности и улучшения качества. Мне кажется, что некоторые шаги подтверждения превратились в этакие управленческие шаблоны, не несущие особого смысла, так как информация сейчас не оценивается должным образом. Следующие рассуждения помогут вам сократить ненужные шаги в ваших процессах.

Я хотел бы, чтобы вы внимательно оценили каждый этап в вашем процессе управления, чтобы понять: 1) насколько этот этап важен (например, в контексте отклонения некоторой заявки); 2) насколько рискованно его проходить и 3) сколько это стоит.

Давайте рассмотрим каждый из этих трех аспектов в отдельности.

1. Если обратить внимание на шаги рассмотрения заявок в жизненном цикле разработки ПО, как часто заявки отклоняются и как часто при рассмотрении обнаруживаются реальные проблемы, которые требуют решения? (Я имею в виду действительно важные проблемы, не просто отказы по формальным причинам вроде неправильного заполнения бланка заявки.) Чем реже обнаруживается, что процесс приносит должные результаты, тем более вероятно, что он не несет в себе ценности. То же самое можно сказать в случаях, когда заявки одобряются с вероятностью 90 %. Наверное, стоит обойтись уведомлением, вместо того чтобы заставлять людей ждать рассмотрения заявки, которая с высокой вероятностью будет одобрена. Или же вы можете совершенно избавиться от этого шага. Я работал с одним клиентом, у которого сотрудники команды разработки были вынуждены просить одобрения заявок перед каждым развертыванием после того, как все подготовительные шаги были осуществлены, что увеличивало этап подготовки перед развертыванием. Рассматривающий заявку не делал никакой полезной работы, если учесть, насколько быстро принималось решение. Это была сущая формальность. Я порекомендовал избавиться от этого шага и изменить процесс так, чтобы информация просто отправлялась на рассмотрение до и после развертывания; то же самое касалось и результатов тестирования. Подготовительное время значительно сократилось, у сотрудника уменьшился объем работы, и из-за того, что мы убрали шаг, выполняемый вручную, у нас появилась возможность автоматизировать процесс развертывания с самого начала.
2. Если мы и далее будем выполнять процесс без этого шага и что-то пойдет не так, насколько большими будут риски? Как много времени понадобится,

чтобы выявить проблему и исправить ее или отказаться от изменений? Если риск небольшой, то, опять же, шаг можно пропустить или ограничиться отправкой уведомлений.
3. Сколько усилий и времени требуется на выполнение этого шага? Как долго готовится документация на данном этапе? Сколько времени тратит на этот шаг каждая из заинтересованных сторон? Сколько времени в жизненном цикле уходит на ожидание одобрения?

Имея на руках такую информацию, вы сможете оценить, нужно ли продолжать использовать этот шаг или его стоит убрать либо как-то упростить. По моему опыту, около половины шагов, подразумевающих рассмотрение заявок, можно или автоматизировать (так как человек при этом следует повторяемым шагам), или свести их к отправке уведомления, в результате чего процесс перестанет замедляться. Я советую вам попробовать этот подход в вашей организации. Вы увидите, как легко на самом деле отказаться от всего ненужного и приблизиться к достижению минимального жизнеспособного процесса управления. Упражнение на такие случаи приведено в конце этой главы.

Первые шаги вашей организации

Здесь я представлю три упражнения, которые считаю невероятно полезными, так как они помогают достичь значительных результатов относительно малыми силами: 1) составление карты потока ценностей для вашего процесса поставки ИТ-услуг; 2) формирование основных метрик и 3) пересмотр подходов к управлению процессами. В результате вы сможете лучше понять ИТ-процессы и начать совершенствоваться.

Составление карты потоков ценностей для ИТ-процессов

Существует формальный процесс для составления карты потоков ценностей, однако здесь я представлю сокращенную версию, которая, по моему опыту, сравнительно неплохо помогает достичь поставленной нами цели: сделать процессы видимыми и справиться с некоторыми узкими местами[1]. Вот этот краткий план по составлению карты потоков ценностей:

1. Соберите на переговоры всех заинтересованных участников цепочки выноса поставок (supply chain): например, представителей бизнеса, сотрудников отделов разработки, тестирования, менеджеров проекта, администраторов и бизнес-аналитиков).
2. Подготовьте высокоуровневую схему процесса. Стоит для наглядности упомянуть на ней такие понятия, как, например, «бизнес-идея», «старт проекта», «разработка», «тестирование/QA», «развертывание/релиз» и «создание ценности».

[1] Вам стоит обратиться к Value Stream Mapping Карен Мартин и Майка Остерлинга, если нужно в большей степени формализировать процесс.

3. Попросите всех за 15 минут совместно записать краткое пошаговое описание ИТ-процесса на карточках. Затем попросите приклеить эти карточки на доску, чтобы общими усилиями составить полноценную картину процесса. Внимание: вам, возможно, понадобится воодушевлять людей на сотрудничество или самому вступить в обсуждение, если ситуация будет развиваться в нежелательном направлении.
4. Как только карта будет составлена, попросите нескольких человек заново описать весть процесс, а также спросите, стоит ли что-то добавить.
5. Теперь, когда у вас есть осмысленное представление процесса, вы можете пытаться подробно обсудить его циклы, ключевые точки представлений заинтересованных сторон о качестве или каких-либо других аспектах, а также инструменты, которые будут помогать обслуживать процесс.
6. Попросите людей проголосовать за наиболее важные узкие места (например, дайте возможность каждому оставить лишь три отметки на доске напротив трех самых значимых в этом отношении шагов).

По моему опыту, это упражнение наилучшим образом помогает сделать ваш процесс видимым. Вы можете повторять данное упражнение каждые три–шесть месяцев, чтобы понимать, правильно ли вы обращаетесь с узкими местами, и видеть, как развивается процесс. Можете наглядно представитьрезультаты этого процесса, вывесив их где-нибудь в офисе, чтобы показать всем приоритетные направления совершенствования. Узкие места, которым было уделено наибольшее внимание на встрече, могут стать ключевыми точками в вашей начальной схеме, поскольку это то, на что должны ссылаться ваши инициативы.

Формирование основных метрик

Так как наличие метрик невероятно важно для процесса управления трансформацией, я хочу, чтобы вы посвятили несколько минут заполнению табл. 1.2. Выделите для себя метрики, которые важны для вас сейчас и в будущем, и определите механизм, согласно которому вы будете их составлять. Существует несколько способов формирования основного ряда метрик. Они могут быть основаны на опросах, текущих исследованиях или, в идеальном случае, на существующих либо исторических данных. Если задача чересчур сложна, то вам стоит подумать об автоматизированном способе измерения метрик. Там, где это не сработает, вы можете проводить исследование вручную и оценивать процесс самостоятельно (например, во время текущих исследований), но такие метрики будут вызывать меньше доверия и их составление потребует больше времени.

Таблица 1.2. Пример формирования метрик: метрики должны иметь описание, механизмы составления и базовое значение

Метрика	Описание	Механизм составления	Основной (базовый) подход	Базовое значение
Длительность цикла	Среднее время, необходимое для того, чтобы продвинуться от готовой истории до развертывания в среде эксплуатации	Извлечение даты и времени из Agile-системы управления жизненным циклом	Анализ пользовательских историй, которые были успешно развернуты в среде эксплуатации за прошедшие шесть месяцев	168 дней

Пересмотр подходов к управлению процессами

Многое можно обсудить в части автоматизации, которая способна помочь усовершенствовать скорость и качество ИТ-процессов. Что люди часто недооценивают, так это то, каких результатов можно добиться за счет одной лишь коррекции процесса управления. Ниже я привожу небольшой список вопросов, который вы можете использовать для того, чтобы пересматривать ваш процесс. Задавайте эти вопросы, чтобы сосредоточиться на тех элементах, где управление ИТ-процессами действительно необходимо. Ваши ответы позволят оценить эффект и риски от сокращения шага в процессе, в идеальном случае даже с применением экономической модели, отражающей финансовое воздействие и сформированной вероятностью рисков.

Список вопросов об управлении процессом:

- Как часто кто-либо отклонял заявку на выполнение одной из задач, основываясь на причинах, не связанных с правилами соответствия процессу?
- Что может произойти с процессом, если будет совершен неверный выбор?
- Какую ценность принесет человек, одобряя эту заявку вручную вместо компьютера, который может осуществить этот шаг при помощи ряда параметров?
- Как много времени и средств будет затрачено на управление процессом (включая обычное время ожидания одобрения заявки)?
- Основан ли этот шаг на объективных показателях или на субъективных? Как вы это определили?

ГЛАВА 2

Принятие быстро меняющейся реальности

> Если все кажется одинаково важным, значит, ничего из этого таковым не является.
>
> *Анонимный автор*

У клиентов, с которыми я работал, были тысячи приложений в портфолио. Вполне очевидно, что мы не можем вносить изменения в каждое из них одновременно. В этой главе мы посмотрим, как ориентироваться в мире новых инновационных систем и устаревших приложений. Мы определим *минимальные жизнеспособные кластеры* приложений, для того чтобы приступить к трансформации управления, и для этого проанализируем портфолио.

Одной из тенденций, обсуловившей возрастание интереса к практикам Agile и DevOps, в ИТ-индустрии стал приход интернет-поколения, о котором я говорил во введении. Компании, у которых приложения новее, чем большинство приложений в мире крупных корпораций, имеют большое преимущество. Слово «устаревший» часто используется в нашей индустрии с негативным подтекстом, но правда в том, что любой код, развернутый в среде эксплуатации, уже устарел. И любой новый код, который мы напишем сегодня, завтра уже устареет. Пытаться отличить устаревший код от неустаревшего со временем станет еще труднее.

В прошлом организации пытались справиться с устаревшими приложениями с помощью проектов по трансформации, которые занимали много лет, и заменить устаревшие системы новыми. Но довольно часто старые системы выживали по той или другой причине, и архитектура приложения в целом становилась все сложнее. Больше нет тенденции заниматься радикальными пре-

образованиями, так как для ускорения эволюции организациям необходимо уметь подстраиваться в процессе изменения их ИТ-архитектуры.

Думаю, вы согласитесь с тем, что мы все хотим выработать действительно быструю, гибкую и надежную тактику предоставления ИТ-услуг. Должны ли мы при этом избавляться от устаревших приложений и создавать ряд быстрых приложений? Полагаю, что реальный мир не так прост. Я работал с десятками организаций, которые метались между быстрыми цифровыми приложениями и медленными приложениями крупных компаний. Некоторые из этих организаций, только завершившие большой процесс трансформации, который должен был решить эту проблему, уже имели новые приложения, которые к концу трансформации стали медленными и устарели. Нужен был более практичный подход, который принесет результаты.

В то время как нам необходимо, чтобы все работало быстро, придется смириться с тем, что архитектура некоторых приложений и накопленный *технический долг*[1] могут не позволить поставлять каждое из приложений с одинаковой скоростью. Сегодня ведутся дискуссии о бимодальных ИТ (использующих два метода предоставления ИТ-услуг, таких как водопад для предсказуемости и Agile для экспериментов) [1] или о мультимодальных ИТ (использующих различные методы, такие как Agile и разновидности водопада), в которых приложения разделяются на типы (*системы взаимодействия* для общения с клиентами и *системы учета* для внутренних процессов) [2]. Я думаю, что эта сложная классификация в некотором роде может помешать, если вам нужно добиться большей скорости; если ваш бизнес полагается на системы учета для разграничения обязанностей, то такие системы должны поставляться настолько быстро и надежно, насколько это возможно. Многие организации используют эту классификацию в качестве аргумента для того, чтобы не улучшать некоторые приложения, но с точки зрения бизнес-ценности это неверно.

В этой главе я представлю альтернативный метод, который использую в работе с моими клиентами, чтобы помочь им сформировать быстро развивающийся подход, благодаря которому все будет работать настолько быстро, насколько позволяют реализуемость и экономическая целесообразность. Это может привести к различающейся скорости поставки продуктов в будущем.

---

[1] Я немного расскажу о техническом долге в этой главе, поэтому хотел бы предложить вам подумать о том, как его можно измерять. Существуют, конечно, инструменты для анализа кода, которые позволяют получить некоторое представление о техническом долге, основанное на проблемах кода. Пожалуй, они для начала вполне сгодятся. Вместе с тем я бы использовал стоимость развертывания приложения (например, как много человеко-часов необходимо для развертывания продукта в тестовой среде или в среде эксплуатации), стоимость регрессионного тестирования продукта (как много человеко-часов необходимо для того, чтобы проверить, что ничего не сломалось) и стоимость создания новой среды с приложением. Если вы готовы пойти еще дальше, то можете взглянуть на показатели сложности и зависимости от других приложений, но я еще не встречал хорошего воспроизводимого способа измерить их. Другие же четыре показателя относительно несложно определить, и, таким образом, они должны лечь в основу измерения технического долга.

Анализируем портфолио приложений

У крупных организаций часто имеются сотни, если не тысячи приложений, поэтому было бы слишком самонадеянно предполагать, что мы можем усовершенствовать все приложения разом. Некоторые приложения и не надо улучшать, так как они довольно редко изменяются и не представляют стратегической ценности. В заключительном разделе главы, где приводится упражнение, я покажу подробнее, как вы можете осуществлять анализ самостоятельно.

При помощи такого анализа мы можем делать несколько вещей: приоритизировать приложения по кластерам (я расскажу об этом немного позднее) и распределить все приложения по трем группам, которые помогут определить, как обращаться с каждым приложением по мере осуществления трансформации. От того, к какой группе относится приложение, будет зависеть, как вы будете выделять на него ресурсы и как будете работать с поставщиками программных продуктов и вашими партнерами по предоставлению ИТ-услуг.

В первую группу мы поместим приложения, от которых собираемся избавляться или которые не собираемся часто изменять. Давайте назовем их *истинно устаревшими*, чтобы отличать их от «просто устаревших», то есть просто от более старых систем. В категорию истинно устаревших попадают приложения, которые весьма редко изменяются, которые не обслуживают процессы, важные для бизнеса, и в которые вы не вкладываете ресурсы. Вполне очевидно, что вам не хочется тратить много средств на автоматизацию жизненного цикла таких приложений. Ради их обслуживания вы вряд ли будете тратить много времени на выбор поставщиков и предпочтете партнера, который обеспечит базовую работоспособность по низкой цене, если не желаете поручать работу с такими приложениями штатному сотруднику. И вам действительно не стоит уделять этому вопросу слишком много внимания.

Во вторую группу мы поместим приложения, которые обслуживают ваш бизнес, но немного далеки от ваших клиентов. Вспомните о ERP- или HCM-системах – это «рабочие лошадки» для ваших приложений. Вы тратите кучу денег на запуск и поддержку этих систем, и они, вероятнее всего, определяют скорость поставки в крупных проектах. Занимаясь этими «рабочими лошадками», вы сможете позволить себе поставлять продукт более быстрым и надежным способом, но технологии, по которым они работают, не так легко адаптировать под Agile и DevOps. При работе с такими системами крайне важно сотрудничество с поставщиками, чтобы эти технологии могли лучше сочетаться с DevOps (мы поговорим об этом в следующей главе). Если вы все-таки решите поддерживать и развивать эти системы, убедитесь в том, что ваш партнер разделяет ваше желание совершенствовать способы работы и саму систему.

В третью группу войдут приложения, которые будут выступать «двигателями инноваций». Это приложения, обращенные к клиентам, которые вы можете использовать для продвижения инноваций, но, с другой стороны, они могут и навредить, если клиентам не понравится то, что вы им представляете. Проб-

лемы возникнут, если большинство из них будет полагаться на тех «рабочих лошадок», которые помогают создать правильные ощущения от продукта. Мой любимый пример – банковское мобильное приложение, которым вы можете спокойно пользоваться, пока оно отображает правильную информацию о ваших банковских счетах; в противном случае вы будете весьма расстроены как клиент. Для этой группы приложений вы будете использовать оригинальные технологии. Вам стоит плотно работать с вашим поставщиком программных продуктов, если вы решите использовать готовые коммерческие компоненты (COTS), и партнер по поставке должен быть участником созидательного процесса, а не просто партнером по предоставлению ИТ-услуг.

Рис. 2.1. Радар приложений:
визуализирует статус каждого приложения

И на самом деле эти группы приложений не статичны. По мере развития архитектуры ваших приложений некоторые из них переместятся в другие группы, и сообразно этому будет развиваться ваша стратегия выбора поставщиков и партнеров. Действенное управление портфолио приложений становится все более важным аспектом, так как скорость развития увеличивается и архитектура приложений становится все более модульной. Продолжая начатый в пер-

вой главе разговор о том, что необходимо делать процессы видимыми, скажу, что наилучшим способом представления проведенного анализа будет радар приложений с группой для «двигателей инноваций» с самой его середины и группами для «рабочих лошадок» и истинно устаревших приложений, соответственно, в двух внешних кругах.

Поиск минимального жизнеспособного кластера

Принцип Agile о партиях с малым объемом работ применим также и к процессу трансформации. Для руководства мы можем использовать информацию из анализа портфолио приложений. Весьма вероятно, что приложения из категорий с «рабочими лошадками» и «двигателями инноваций» часто будут работать одновременно. Вместо того чтобы брать первые несколько приложений, вам нужно сначала провести анализ, который позволит найти то, что я называю минимальным жизнеспособным кластером.

Приложения не живут отдельно друг от друга. Следовательно, большинство функциональных изменений в ландшафте вашего приложения потребуют от вас обновления более чем одного приложения. А следовательно, даже если вы способны ускорить работу приложения, это не значит, что вы сможете ускорить поставку: ведь вам все еще придется ждать, пока в другие приложения будут внесены изменения.

Здесь напрашивается аналогия со слабым звеном. В нашем случае слабое звено определяет, с какой скоростью будет происходить поставка. Что вам нужно определить, так это минимальный жизнеспособный кластер приложений. Для этого лучше всего оценить ваши приложения по нескольким факторам, таким как клиентоориентированность и частота и объемы внесения изменений. Идея нахождения минимального жизнеспособного кластера состоит в том, что вы с некоторой периодичностью пересматриваете высокоприоритетное приложение и анализируете его зависимости. Вам нужно выделить небольшой ряд приложений, в котором вы сможете замечать увеличение скорости поставки с увеличением скорости поставки каждого приложения в этом ряду. (Иногда придется иметь дело и с дополнительными зависимостями, но в большинстве случаев составление данного ряда приложений позволит вам независимо вносить значительные изменения, проявляя некоторую креативность.)

Вы можете не останавливаться и проводить анализ и далее, формируя другие кластеры, чтобы получить лучшее представление о приложениях, к которым вы будете обращаться в дальнейшем. Не тратьте слишком много времени на кластеризацию всех приложений. По мере продвижения вы сможете волнообразным способом определять кластеры.

Отдельно нужно сказать несколько слов по поводу приоритизации приложений. В первую очередь я считаю, что важно начинать работу над критичными приложениями как можно раньше. Многие организации экспериментируют

в изолированных приложениях с новыми техниками для автоматизации, при условии что это не окажет значительного воздействия на бизнес. Многие техники, которые работают в таких приложениях, не получается масштабировать и распространить на весь остальной ИТ-ландшафт, и вся организация не видит значительной перемены в этом приложении. («Они не работают в наших реальных системах», – комментарий, который можно услышать в такой ситуации.)

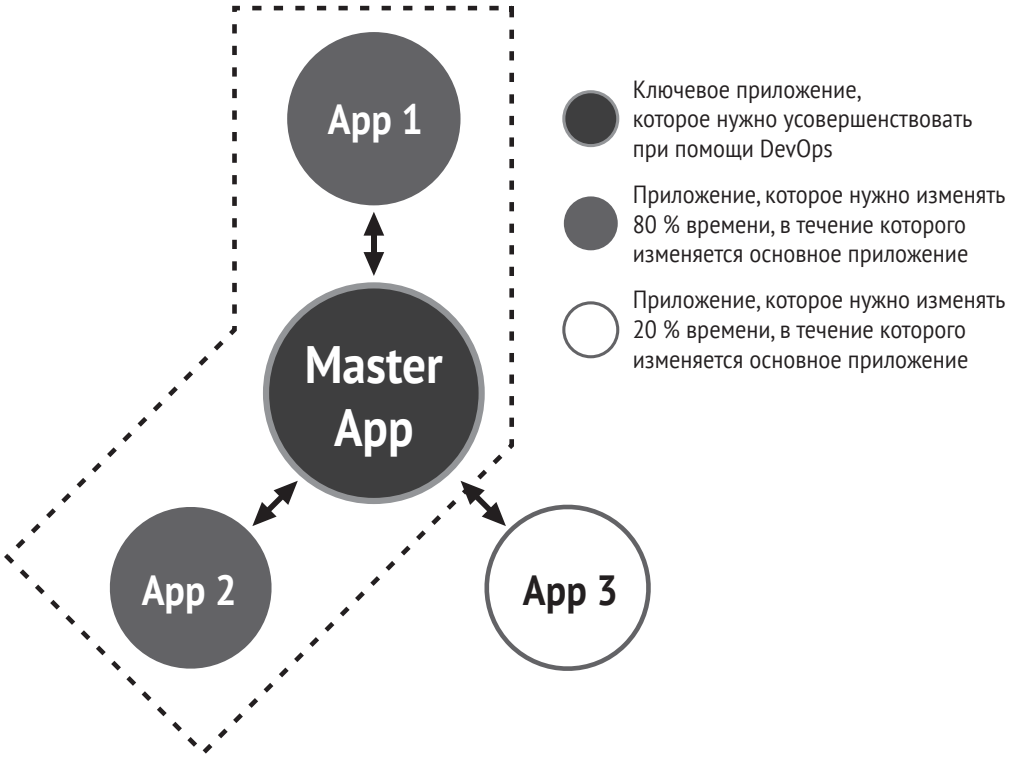


Рис. 2.2. Минимально жизнеспособный кластер: применение системного мышления в анализе приложений

Поскольку формирование минимального жизнеспособного кластера может потребовать от вас времени, стоит попытаться найти какое-либо руководство для того, чтобы можно было: а) как можно раньше предоставить результат и б) иметь возможность узнать о более продвинутых техниках, прежде чем начать составлять ваш первый минимальный жизнеспособный кластер. Чтобы это сделать, вам нужно убедиться в том, что выводы о минимальном жизнеспособном кластере подтверждаются на примере более простого приложения; так организация сможет увидеть целесообразность вашей идеи. Согласованная работа заинтересованных сторон различных приложений крайне важна для достижения такого результата.

Что делать с истинно устаревшими приложениями

Мы поговорили о стратегии, которую вам необходимо применять к приложениям, остающимся частью вашего портфолио, но что же делать с истинно устаревшими приложениями?

Очевидно, что самое лучшее решение – полностью от них избавиться. Спросите себя, действительно ли данная функциональность еще востребована. Довольно часто мы продолжаем эксплуатировать старые системы ради нескольких функций, которые невозможно воспроизвести где-либо еще, и скрытая стоимость поддержки таких приложений неочевидна; на выведение устаревших компонентов из системы отведено недостаточно ресурсов.

Если это не вариант, мы должны использовать архитектуру, которую разработчики уже давно используют для кода, – *паттерн подавления* (strangler pattern) [3]. При помощи этого паттерна мы пытаемся отстраниться от устаревших приложений, раз за разом перемещая все больше и больше функциональности в наши новые приложения. Со временем все меньше функциональности будет оставаться в устаревших приложениях, и, наконец, настанет ситуация, когда стоимость поддержки приложения только ради оставшихся функций будет признана слишком большой, и от него решено будет отказаться.

Последний прием, который вы можете применить к устаревшим приложениям, – визуализация стоимости их поддержки. Здесь могут фигурировать следующие факторы:

- задержки, с которыми сталкиваются другие приложения из-за устаревшего приложения;
- дефекты, возникающие из-за устаревшего приложения;
- количество средств, затраченных на поддержку и исполнение устаревших приложений, а также
- стоимость того, что вы не можете осуществить из-за устаревшего приложения.

Чем больше экономический ущерб от использования устаревших приложений, тем больше ваши шансы на то, что со временем вы убедите организацию начать что-то с ними делать.

Я уже говорил, что каждое из приложений, созданное вами, в ближайшем будущем устареет. В свете возрастающей скорости развития ИТ это вселяет опасения: скоро мы придем к тому, что сделанное нами сегодня уже завтра никуда не годится. Отсюда резюме: от устаревших приложений лучше избавляться, заменяя их новыми устаревшими приложениями, созданными с правильным подходом. Больше не существует конечной архитектуры (и, по сути, никогда не было, как стало известно на сегодняшний день, – несмотря на то что говорили нам архитекторы в компаниях). Согласно данному подходу каждое приложе-

ние должно создаваться так, чтобы его можно было бы легко отстранять и минимизировать его зависимость от других приложений. Мы глубже рассмотрим эту тему в главе 10.

Управление вашим портфолио и контрольными точками

Портфолио ваших приложений постоянно развивается, и, чтобы оставаться на плаву в такой подвижной среде, нужно использовать правильные подходы к управлению им. Ранее управление давалось тяжело, на сегодняшний день оно еще сложнее. Стало больше вещей, о которых нужно заботиться; сама скорость поставки изменений возросла, и если не изменять подходы, то управление или будет замедлять поставку, или станет неоправданно дорогим.

Ниже приведены четыре контрольные точки управления для любой перемены:

- контрольная точка 1 (КТ1): здесь мы должны ответить на вопрос, достаточно ли хороша наша идея об изменениях и заслуживает ли она финансирования, необходимого для того, чтобы продвигать идею дальше и находить возможные решения;
- контрольная точка 2 (КТ2): здесь нужно ответить на вопрос, нашли ли мы возможное решение, достаточно хорошее для того, чтобы совершить первые эксперименты или выпустить первый релиз, подтверждающий нашу идею;
- контрольная точка 3 (КТ3): здесь мы ответим на вопрос, достаточно ли качественно реализованное нами решение, чтобы выпустить его для хотя бы небольшой аудитории в среде эксплуатации;
- контрольная точка 4 (КТ4): здесь мы ответим на вопросы, был ли эксперимент успешным и что делать дальше.

Контрольная точка 1 (КТ1)

В КТ1 мы по большому счету будем говорить о заинтересованных сторонах. Где-то на просторах организации появилась хорошая идея или была обнаружена проблема, требующая внимания. Перед тем как начать тратить средства, согласно первой контрольной точке мы проверяем, правильные ли проблемы мы изучаем, а возможности – имеют ли они вес для бизнеса, являются ли крайне важными и способны ли наши «исследовательские идеи» привести нас к новым областям в бизнесе. Эта точка – ворота, проходя через которые мы убеждаемся в том, что не начинаем делать слишком много вещей одновременно и сосредоточили свои усилия на наиболее многообещающих идеях.

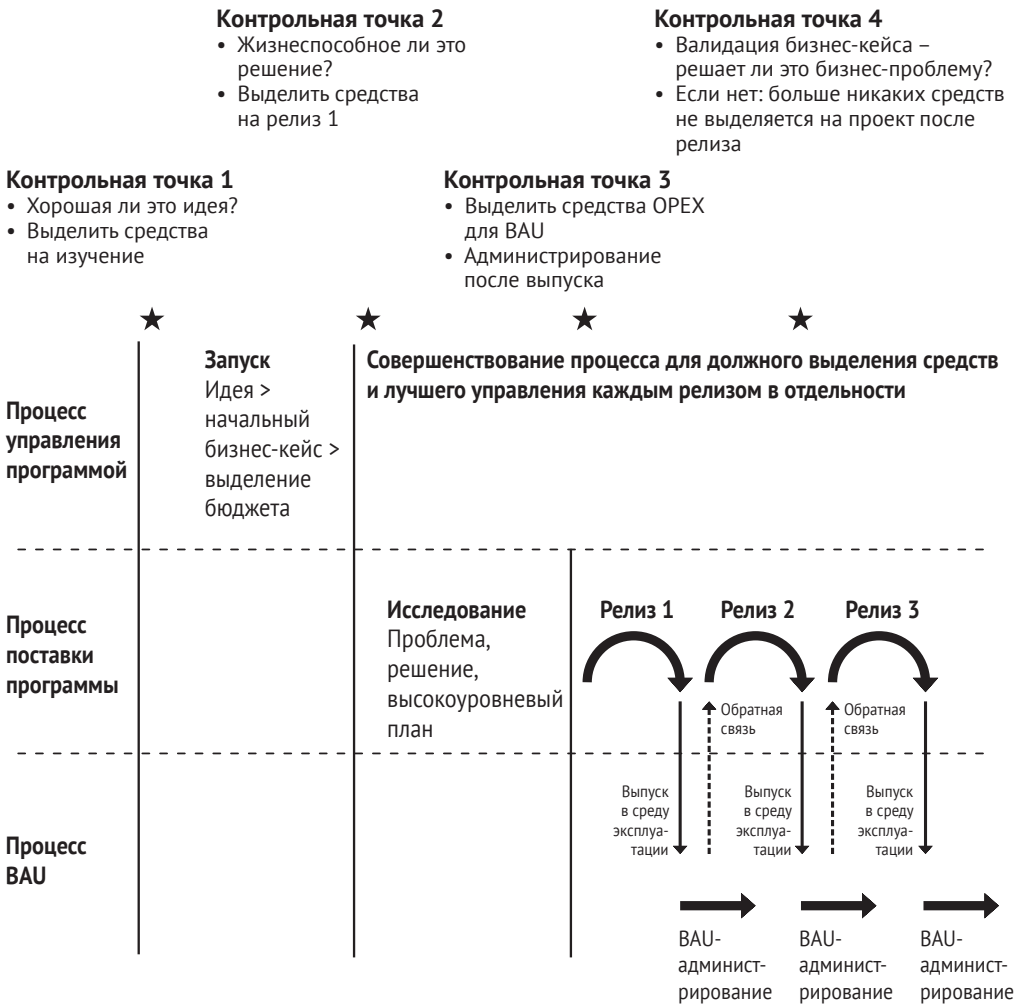


Рис. 2.3. Контрольные точки управления:
Agile-процесс управления с четырьмя контрольными точками

В положении между точками 1 и 2 организация изучает идею и бизнес, вместе с ИТ кооперируется для запуска *исследовательского* практикума, проведение которого может занять от пары часов до нескольких недель, в зависимости от масштаба проблемы. Вы можете проводить практикум в течение всей бизнес-трансформации или вовсе для небольших изменений. Цель исследования касается трех крайне важных аспектов: 1) все должны понимать проблему и идею; 2) мы изучаем, что может быть сделано при помощи ИТ, и 3) мы хотим понять, как могла бы выглядеть реализация, исходя из графика и команды. Эта исследовательская сессия крайне важна, так как она поможет людям в организации добиться наилучших результатов.

Контрольная точка 2 (КТ2)

Второй шаг после исследования – проверить, что мы обнаружили нечто, что стоит реализовать. На этой стадии мы должны убедиться, что у нас есть ресурсы для того, чтобы поддерживать реализацию со всех сторон: ИТ, представители бизнеса, специалисты по эксплуатации, безопасности и все, кого это касается. Это важная контрольная точка, на которой нужно собрать все архитектурные требования, так как потом их собирать будет уже труднее. Слишком часто бизнес-инициативы реализуются без должного осмысления архитектурных аспектов, что со временем ведет к увеличению технического долга.

Мне кажется, что каждая инициатива, которая поддерживается организацией даже с малыми финансовыми и человеческими ресурсами, принесет большую пользу организации в двух аспектах: она больше поможет бизнесу и улучшит ИТ-ландшафт. Это единственный разумный способ, который со временем сократит технический долг и поможет сладить с устаревшими приложениями. КТ2 – прекрасный период для того, чтобы убедиться, что на проекте запланировано улучшение ИТ-ландшафта и уменьшение технического долга, прежде чем дело дойдет до реализации. Это должно быть обязательной установкой, иначе пружинка постепенно вернется в исходное состояние. Довольно просто дать слабину и сказать себе, что «только один разок» мы быстренько реализуем временное решение. За много лет работы я понял, что нет ничего более постоянного, чем временные решения.

В промежутке между точками 2 и 3 цикл разработки продукта включает в себя дизайн, разработку и тестирование, осуществляемые в манере Agile. Я уверен, что Agile – единственная методология, которая нам нужна для того, чтобы двигаться дальше, но тогда в нашем процессе предоставления ИТ-услуг будут различные уровни мотивации и скорости поставки. Когда решение окрепнет, пройдя несколько итераций, оно станет кандидатом на релиз, а мы перейдем к КТ3.

Контрольная точка 3 (КТ3)

В контрольной точке 3 мы убедимся в том, что кандидат на релиз достиг необходимого уровня качества, чтобы можно было его выпустить в среду эксплуатации. Мы убедимся, что к идеям по архитектуре прислушались и технический долг был погашен, как было договорено, и мы не будем незаметно накапливать новый технический долг. (Иногда мы сознательно решаем взять на себя небольшой долг, чтобы пораньше что-либо протестировать, а потом закрыть долг в следующем релизе. Но все-таки подобное не должно происходить часто.) Эта контрольная точка часто ассоциируется с панелью управления изменениями, при помощи которой необходимо пересматривать и утверждать любые изменения, вносимые в среду эксплуатации. И конечно же, нам нужно добиться минимального жизнеспособного продукта, и вы можете обратиться

к предыдущей главе, чтобы припомнить общие принципы управления, которым можно следовать в контрольной точке 3.

В промежутке между контрольными точками 3 и 4 продукт находится в среде эксплуатации и используется. Если мы будем должным образом следовать Agile-процессу, то команда уже работает над реализацией следующего релиза, одновременно поддерживая версию, которая уже была выпущена в среду эксплуатации. Внешние или внутренние заинтересованные стороны пользуются продуктом, а мы получаем обратную связь напрямую из систем (мониторинг, аналитика и другие средства) или непосредственно от заинтересованных сторон при помощи опросов, анкет или каких-либо других каналов взаимодействия.

Контрольная точка 4 (КТ4)

Контрольную точку 4, по моему мнению, часто недооценивают. Это тот процесс, важность которого все понимают, но немногие готовы проявлять энтузиазм и решительность, чтобы воспользоваться его потенциалом. Эта точка нужна для того, чтобы убедиться в том, что наша идея и подход к ее решению верны. Так как проекты – явление временное по определению, к этому моменту команда начинает переформировываться, и некоторые сотрудники уходят в другие проекты. КТ4 начинает казаться формальным упражнением, которое люди не могут оценить сполна. Если наши команды долгое время существуют в неизменном составе, идея о том, что надо анализировать выводы предыдущих релизов, и мнение заинтересованных лиц становятся намного более важными. Эти проектные команды становятся ключевой аудиторией КТ4, хотя, конечно же, заинтересованные стороны в организации выступают другой аудиторией, которая должна видеть, что финансирование себя оправдало и что стоит инвестировать и далее.

КТ4 должна способствовать получению ценного опыта и дать возможность отпраздновать успех; негативные эффекты тут ни к чему. Если идея не сработала, то мы все равно получили полезную информацию о нашем продукте и нам стоит действовать как-то иначе в следующий раз. Вы можете использовать КТ4 вместе с оценкой внедрения, чтобы взглянуть на то, как поставлялся релиз, и усовершенствовать процесс и продукт в целом. Я лично предпочитаю проводить анализ (ревью) внедрения отдельно для усовершенствования продукта и для процесса поставки – как двух различных видов деятельности.

Используя модель управления и эти контрольные точки, вы сможете управлять процессом поставки с различной скоростью, а также справляться с быстрым развитием. Каждая контрольная точка позволяет вам оценивать прогресс и жизнеспособность инициативы; также вы сможете переносить инициативу на иную модель поставки, которая может реализовываться на другой скорости (быстрее или медленнее).

Первые шаги вашей организации

Чтобы закрепить знания, полученные в этой главе, попробуйте использовать в вашей организации следующие два упражнения. В этот раз они довольно тесно связаны друг с другом: первое касается анализа вашего портфолио приложений, а второе – определения минимального жизнеспособного кластера, для которого расширение возможностей принесет ценность.

Анализ портфолио приложений

Если вы похожи на большинство моих клиентов, то у вас ИТ-портфолио наверняка состоит из тысячи приложений. Если вы начнете изменять их все, то, вероятнее всего, не сможете увидеть прогресс и начнете думать, действительно ли выделенные средства оправдали себя в этих приложениях. Так что в первой главе упражнения были составлены для одного измерения, а область приложений – это уже второе, не менее важное измерение. Давайте посмотрим на то, как должны быть классифицированы ваши приложения.

Каждая организация обладает различной информацией о своих приложениях, но в целом можно проводить анализ по следующим четырем пунктам:

- Важность приложения: насколько важным для бизнеса является приложение? Насколько большое влияние проблемы с этим приложением окажут на пользовательское впечатление наших клиентов или работников? Насколько это приложение соответствует нормативным требованиям?
- Объем инвестиций для приложения: сколько средств мы выделим на это приложение в течение следующих трех лет? Сколько мы уже потратили на него? Сколько важных приложений будет связано с этим приложением в течение следующих нескольких лет?
- Предпочитаемая частота внесения изменений: если бизнес имеет возможность высказать предпочтения по частоте внесения изменений в приложение, то каков будет выбор: каждый час, неделю, месяц, год? Как часто мы вносили изменения в это приложение в течение последнего года?
- Технологический стек. Это важный аспект, так как некоторые технологии легче освоить, нежели другие. Вдобавок, как только у вас появится возможность ускорить поставку, например, приложения на Siebel, то и другие Siebel-приложения получится поставлять быстрее, так как инструменты, практики и методы – это то, что можно использовать многократно. Примите во внимание все аспекты приложения при осмыслении технологического стека: базу данных, сами данные, код, серверы приложений и инфраструктуру.

Для первых трех измерений вы можете использовать абсолютные значения (если они у вас есть) или относительные, которые будут представлять собой номинальную шкалу для оценки приложений. Для составления технологического стека вы можете группировать приложения в порядке приоритетности, исходя из вашего технического опыта в практиках DevOps по этим технологиям. Я рекомендую пользоваться таблицей с заголовками, подобной табл. 2.1. Пользуясь этой информацией, вы сможете упорядочить приложения согласно эвристическому алгоритму либо прибегая к сортировке вручную. Здесь важно не выработать идеально точное решение, а хотя бы добиться достоверных результатов.

Понятно, что мы не будем тратить много времени, сил и средств на приложения, которые редко изменяются, – приложения, которые не критичны для нашего бизнеса и на которые мы не собираемся выделять много средств в будущем. К сожалению, одного лишь упорядочивания приложений бывает недостаточно, так как ИТ-ландшафт организаций очень сложен и требует внедрения дополнительного уровня анализа для разрешения проблем с зависимостями в архитектуре приложений.

Таблица 2.1. Пример анализа приложений: подобная таблица поможет вам структурировать процесс анализа приложений

#	Приложение	Технология	Стратегическое приложение	Частота изменений	Объем, занимаемый приложением в портфолио
95	App A	Java, .NET, Oracle	4 – Критичное	9	4 – Очень большой

Определение минимального жизнеспособного кластера

Как обсуждалось ранее, минимальный жизнеспособный кластер – это ряд приложений, на которых вам нужно сосредоточиться таким образом, чтобы с их развитием ускорялась поставка всего кластера. Следуйте следующим шагам для определения минимального жизнеспособного кластера:

1. Выберите наиболее приоритетные приложения (в идеале основанные на анализе портфолио из предыдущего упражнения) для вашего начального набора приложений (состоящего лишь из одного приложения).
2. Обдумайте, какие другие приложения нужно изменять, чтобы осуществить изменение для выбранного набора приложений.

3. Разумно ограничьте список этих приложений (например, охватывающих 80 % обычного или планируемого объема изменений, вносимых в выбранное приложение).
4. Теперь у вас есть новый, увеличенный набор приложений, и вы можете повторять шаги 2 и 3, пока не добьетесь того, чтобы набор приложений превратился в минимальный жизнеспособный кластер.
5. Если кластер становится слишком большим, выберите другое начальное приложение или действуйте более радикально на этапе 3.

Когда вы справитесь с определением минимального жизнеспособного кластера, то сможете развивать процесс далее, реализуя практики DevOps, такие как автоматизация тестирования и применение облачного окружения, или формируя Agile-команду, которая будет поставлять изменения в этот кластер.

ГЛАВА 3

Готовые программные пакеты и поставщики программных продуктов

> «Если вы не знаете, что вам нужно, – говорит швейцар, – то вы получите много того, чего не хотите».
>
> *Чак Паланик*

Во многих организациях довольно нелестно отзываются о готовых программных пакетах – обычно это коммерческие продукты (COTS), в пользу которых был сделан выбор из-за поставляемой функциональности. Понятно, что это ПО, часто называемое устаревшим, не появилось в организацииниоткуда: кто-то решил приобрести программный пакет, для того чтобы решить бизнес-проблему. Существует множество весомых причин не изобретать колесо, а вместо этого пользоваться готовыми программными пакетами. К сожалению, множество программных пакетов сегодня не соответствуют тому, как должны выглядеть современные приложения. В этой главе мы обсудим критерии, которые должны рассмотреть при выборе программных пакетов, а также то, что вам стоит делать, чтобы улучшить имеющийся у вас программный пакет. Как всегда, я дам несколько упражнений в конце главы, чтобы вы могли лучше воспринять теоретическую часть. Давайте немного поговорим о том, что же представляют собой программные пакеты.

Изначально программные пакеты задумывались как средство поддержки стандартных процессов организации. Такие процессы не сильно отличаются

в разных организациях, и совсем не они определяют ваше отличие от конкурентов. И даже несмотря на то, что многие из этих программных пакетов сегодня поставляются в виде *ПО как сервис* (SaaS), в вашей организации наверняка работают устаревшие решения, на поддержку которых уходят ресурсы.

Проблема в том, что многие организации, применяющие программные пакеты, в итоге настолько существенно адаптировали продукт под свои задачи, что этот путь его совершенствования стал обходиться слишком дорого. Например, я наблюдал множество обновлений для Siebel, которые стоили миллионы долларов. Когда путь обновлений заводит слишком далеко, новая, улучшенная, более безопасная функциональность, которая поставляется с более свежими версиями пакета, часто оказывается недоступной для организации на протяжении нескольких лет. Кроме прочего, серьезная адаптация пакета под требования бизнеса со временем приведет к тому, что каждое следующее изменение будет обходиться все дороже и дороже и технический долг будет расти соответственно.

Еще если мы признаем, что концепция конечной архитектуры больше не применима, станет понятно, что программные пакеты должны проектироваться таким образом, чтобы они могли соответствовать жизненному циклу, который подразумевает естественное отстранение компонентов новой, отличной системы, чтобы можно было свободно отделять их от остальной архитектуры. Каждый компонент архитектуры должен представлять собой нечто временное, чтобы вы не были привязаны к какому-то одному поставщику. Рынок ИТ так быстро развивается, что выбор в пользу беспроигрышного варианта может завтра стать жизненной необходимостью. Иметь дело с пакетом, поставщик которого больше не присутствует на рынке или перестал считать этот продукт стратегически важным для себя, – это кошмар, ведь исправления дефектов и другого рода поддержки в таком случае крайне тяжело добиться. Я часто встречался с такими ситуациями, и мне приходилось заниматься обратным проектированием вместе с командой, для того чтобы решить проблемы, а это стоило немалых денег и времени.

Архитектура приложения – ключевой фактор, определяющий быстроту, с которой вы сможете поставлять продукт; и вместе с тем именно этот фактор тяжелее и дольше всего изменять. Вы должны осознавать, что, выдвинув решение внедрить новый программный пакет в организации, следует учитывать его влияние на архитектуру и не руководствоваться лишь желанием получить определенную функциональность.

Многие процессы ИТ-поставки сегодня больше напоминают сборку конструктора LEGO, чем лепку из пластилина. Чтобы вы могли такое осуществить, ваши приложения должны быть модулярными, пользоваться открытой архитектурой и хорошими практиками проектирования, – тогда вы сможете добиться наибольшей выгоды. В противном случае все это станет похоже на конструктор LEGO с различными механизмами соединения, и в один прекрасный момент вы придете к тому, что для поддержания всей конструкции нужен клей. Это подрывает саму идею использования конструктора, и изменения в такую структуру будет вносить крайне тяжело.

Как выбрать подходящий продукт для вашей организации

Касательно выбора ИТ-продукта для выполнения какой-либо бизнес-функции высказывалось множество мнений. Например, какую из CRM-систем стоит использовать: SalesForce, Siebel или Microsoft? Рассматривать лишь функциональность сегодня уже недостаточно: да, от нас зависит выбор того или иного продукта, но организация с наименьшей вероятностью станет использовать его в первозданном виде. Архитектура приложения, в состав которой войдет этот продукт, продолжит развиваться, что, скорее всего, потребует модификации продукта.

Принципы построения архитектур и проектирования сегодня играют намного большую роль, нежели ранее, благодаря постоянному развитию архитектуры. Это позволяет взглянуть по-другому на выбор продукта. И конечно же, выбор зависит от контекста для каждой компании и каждой бизнес-области. Фреймворк, который вы выберете, должен соответствовать всем рассмотренным факторам. И хотя это решение каждый будет принимать по-своему, я тем не менее представлю фреймворк выбора технологий (TDF), который поможет вам более широко взглянуть на ряд технологий, прежде чем сделать выбор.

В моем фреймворке TDF есть три стороны, которым необходимо давать оценку: 1) функциональность; 2) архитектура и 3) принципы проектирования.

Функциональность

Очень часто предоставляемая функциональность играет определяющую роль при выборе программного пакета. Чем больше функциональность соответствует требованиям процесса, который вы хотите обслужить, тем лучше выбор. Чтобы вы могли определить, подходит ли программный пакет или вам стоит создать свое собственное решение (надеюсь, не с нуля, а при посредстве открытых библиотек и модулей), вам необходимо внимательно взглянуть на свою организацию. Два фактора могут значительно повлиять на ваше решение: гибкость, с которой вы хотите обслуживать процесс, и ваши способности в проектировании. Если ваши процессы не очень гибкие и у вас оригинальный процесс, то используемый программный продукт, вероятнее всего, потребует серьезных изменений. Если у вас в штате нет людей с сильными навыками проектирования, да и ваши партнеры ничего не могут предложить в этом плане, то здесь наверняка подойдет использование программного пакета. Нужно четко видеть разницу между гибким процессом, созданным с низким навыком проектирования (случай для пакета), и самостоятельно созданным процессом, созданным с хорошим навыком проектирования (случай для оригинального решения).

Если вы останавливаетесь на использовании программного пакета, вам нужно составить список нужной функциональности в виде требований или *пользовательских историй*, а также необходимо оценить пакеты-кандидаты. В идеальном случае стоило бы привлечь к оценке представителей бизнеса,

чтобы они подтвердили, что в этой функциональности действительно есть необходимость. Основная идея состоит в том, что пакет поставляет готовую широкую функциональность, и для того чтобы заполучить ее, вам не придется тратить много сил на установку данного пакета в некотором окружении. Если трудности возникают, это сигнал, что надо что-то менять.

Зрелость (завершенность) архитектуры

Зрелость архитектуры приложения – весьма важный фактор для процесса текущей поддержки вашего приложения, так как хорошо спроектированное приложение облегчит задачу обслуживания и поддержки самого приложения. Если вы создаете приложение самостоятельно, то вам придется размышлять над архитектурными проблемами, например над масштабируемостью и мониторингом, и чем лучше при этом ваш навык проектирования, тем больше у вас возможностей самостоятельного построения этих архитектурных аспектов. Так или иначе, вы можете выбрать пакетное решение, которое будет делать это за вас.

Ниже представлены четыре критерия, которыми вы можете пользоваться для оценки зрелости архитектуры:

1. Автоматическое масштабирование: когда ваше приложение достигает успехов и начинает использоваться все чаще, нужно масштабировать функции, подверженные нагрузке. Архитектура должна разумно поддерживать гибкое масштабирование различных частей приложения (например, вы масштабируете не все приложение, а только ряд необходимых функций).
2. Самовосстанавливаемость: когда что-то идет не так, архитектура приложения должна быть способна распознавать такие ситуации и принимать контрмеры. Это может подразумевать традиционный перезапуск серверов/приложений, удаление очередей сообщений или запуск новой версии приложения/сервера.
3. Мониторинг: вам нужно понимать, что происходит с вашим приложением. Какие элементы используются? Какие части приложения несут ценность для вашего бизнеса? Чтобы это можно было узнать, архитектура приложения должна позволять вам наблюдать за многими его аспектами и предоставлять данные для вашего программного решения по мониторингу.
4. Способность к переменам: необходимо понимать, во что обойдутся попытки подстроить систему под текущие требования. Насколько данная архитектура модульна? Если в ней будет присутствовать множество общих компонентов, это помешает вам вносить независимые изменения и, вероятно, увеличит объем работы из-за наличия зависимостей в общих модулях. Архитектура приложения должна быть модульной по своей природе, чтобы у вас была возможность заменять и обновлять компоненты без необходимости изменения всей системы. Прямая и обратная совместимости также важны для обеспечения гибкости обновлений.

Принципы проектирования

Важность принципов проектирования растет вместе с вашей убежденностью в том, что приложению суждено расширяться; а это, в свою очередь, часто определяется степенью стратегической важности приложения для процессов взаимодействия с вашим заказчиком. Следование хорошим принципам при построении приложения позволит вам быстро обновлять его и масштабировать процесс поставки, чтобы можно было поддерживать растущие объемы вносимых изменений. Чем опытнее ваш ИТ-отдел, тем больше люди будут способны применять эти принципы и паттерны. Если такого навыка у ваших сотрудников нет, то вы сосредоточитесь на встроенных особенностях архитектуры. Вот несколько моментов, на которые стоит обратить внимание:

- Управление исходным кодом: весь код и конфигурации должны быть извлекаемыми. Вам важно использовать инструменты для управления конфигурациями в масштабах корпорации, для того чтобы обслуживать зависимости между системами. Следовательно, нужна возможность получать полную конфигурацию приложения и быстро ее восстанавливать. Встроенные или проприетарные (собственные) решения обычно не позволяют вам интегрироваться с другими приложениями, тем самым лишая ваши приложения возможности иметь некое единое состояние в пределах ваших корпоративных систем. При необходимости вы должны восстанавливать приложение до исходного состояния при помощи внешней системы управления исходным кодом, что осуществимо только в случае, если вы можете экспортировать конфигурацию из приложения в *систему управления конфигурациями программного обеспечения* (SCM). Это также значит, что конфигурации не должны быть применимы лишь к одному из готовых коммерческих продуктов. Легкость, с которой можно осуществлять экспорт и импорт конфигураций, покажет вам, насколько хорошо такой подход будет интегрироваться в жизненном цикле поставки вашего продукта. Извлекаемые данные должны представлять собой текст, чтобы SCM-системы имели возможность сравнивать различные версии, анализировать разницу и поддерживать слияние веток.
- Автоматизация при помощи API: приложение должно создаваться с учетом дальнейшей автоматизации, и в нем нужно оставлять средства (например, *программный интерфейс приложения*, API), которые позволят автоматизировать жизненный цикл поставки. Они включают в себя статический анализ кода, юнит-тесты, компиляцию и сборку. Ни одно из этих занятий не должно подразумевать использование графического пользовательского интерфейса. То же самое касается развертывания и конфигурирования приложения в целевом окружении; эти процессы развертывания и конфигурирования не должны подразумевать участия человека. В результате успешной автоматизации время сборки и развер-

тывания сократится (например, это будет занимать не более нескольких часов или, еще лучше, не более нескольких минут).

- Модульность приложения: это свойство сокращает время сборки и развертывания, обеспечивая выпуск в среду эксплуатации малыми партиями, а малый объем работы в среднем сокращает операционные издержки на внесение изменений. Это уменьшает вероятность того, что разработчики будут одновременно работать над одним и тем же кодом. Это, в свою очередь, сократит риски возникновения сложных случаев слияния веток.
- Облачные возможности: в первую очередь мы не должны строить монолит, поэтому нужно иметь возможность масштабировать необходимые компоненты, не затрагивая при этом приложение в целом. Существуют гибкие планы, которые могут поддерживать использование облачных решений. Механизмы встроены в систему таким образом, чтобы обеспечить мониторинг на низком уровне.

Для того чтобы помочь вам выбрать продукт, наиболее подходящий для ваших требований, оцените каждый из рассматриваемых продуктов по четырем критериям, упомянутым выше: функциональности, архитектуре, способности к проектированию и навыкам ИТ-отдела. Ниже представлен пример оценочной таблицы (табл. 3.1), которой вы можете пользоваться в качестве начальной точки для развертывания процесса оценки.

Таблица 3.1. Пример оценочной таблицы: новые приложения должны оцениваться по четырем критериям, а не только по функциональности

		Продукт А	Продукт Б	Продукт В
Функциональность	Функ. область 1			
	Функ. область 2			
	Функ. область 3			
Архитектура	Автоматическая масштабируемость			
	Самовосстанавливаемость			
	Мониторинг			
	Изменяемость			
Способности к проектированию	Исходный код			
	API			
	Модульность			
	Облачные технологии			
Навыки ИТ-отдела				

Что же тогда делать с существующими устаревшими приложениями

Рекомендации из предыдущего раздела прекрасно подходят для создания новых приложений, но вам все еще придется иметь дело с существующими

устаревшими приложениями. Позднее я расскажу, как развивать архитектуру ваших приложений, когда все ее элементы обслуживаются вами. Сейчас же мы обсудим, что можно сделать, когда приложения не полностью обслуживаются вами.

У вас наверняка есть ряд приложений, над которыми вы работаете, и некоторые из них поддерживаются поставщиками программных пакетов, которые занимаются созданием ПО, или внесением в ваше ПО специфичных изменений, или тем и другим. Но тем не менее если вы взглянете на приложение, то вряд ли сможете сказать, что оно следует современным принципам построения архитектуры и проектирования, как я говорил ранее. Весьма вероятно, что вы не захотите вкладываться в полную замену этих систем, поэтому вам придется поискать другие методы обхождения с ними. Существует четыре основных принципа, которым я рекомендую следовать при работе с такими поставщиками: 1) пользуйтесь вашими системными интеграторами; 2) пользуйтесь ассоциациями пользователей; 3) сокращайте пользование функциональностью приложения и/или 4) подталкивайте поставщика улучшать продукт.

Понятно, что количество поставщиков не соответствует количеству приложений. Существуют мультимиллионные организации, с которыми вам придется взаимодействовать иначе, нежели с мелкими поставщиками, поддерживающими одно приложение.

Пользуйтесь системными интеграторами

На протяжении всей своей карьеры я работал с поставщиками ПО или системными интеграторами и много раз дивился тому, столько упускается возможностей, между тем как стоило бы наладить эффективное взаимодействие, и не только ради выполнения срочного задания. Если вы работаете с крупным системным интегратором (SI) для поддержки и разработки приложения, то весьма вероятно, что SI способен работать со многими аспектами приложения. В то время как вы работаете с некоторым поставщиком ПО, SI, исходя из потребностей ряда его клиентов, может больше воздействовать на поставщика. Чем лучше у вас взаимопонимание с SI в части разработки, тем легче вам сообща влиять на поставщика. Тесная работа с поставщиками ради улучшения их архитектуры – только одно из многих преимуществ, к которому ведет изменение ваших отношений с SI.

Пользуйтесь ассоциациями пользователей

Среди большинства популярных приложений часто формируются ассоциации, которые могут стать действенным каналом для получения обратной связи от поставщика. Иногда они организуются самим поставщиком, а иногда независимо от него. В любом случае будет полезно найти единомышленников, которые хотят улучшить архитектуру приложения в соответствии с современными практиками. И обращение целой группы клиентов к поставщику может оказаться более действенным подходом. Несколько лет назад я работал

с некоторым ПО, которое не было способно предоставлять отчеты на основе *стори-поинтов*, а позволяло лишь пользоваться отслеживанием рабочих часов. Поставщик продукта всегда говорил моему клиенту, моим коллегам и мне, что наш запрос в его практике единичный и потому не имеет для него высокого приоритета. Мы смогли чего-то добиться только тогда, когда связались с некоторыми другими организациями, которые, как ни удивительно, тоже делали такой запрос и получали такой же ответ! Поставщик явно чего-то недоговаривал. Как только мы смогли объединить усилия, поставщик начал серьезно воспринимать наши запросы и исправил проблему.

Я рекомендую вам искать такие пользовательские группы, чтобы найти потенциальных союзников, а также способы решения проблем, к которым вы впоследствии сможете прибегнуть. Сейчас люди со всего мира находят решения, для того чтобы использовать практики DevOps в тех приложениях, в которых формально не получается реализовывать эти практики. И к счастью, сторонники DevOps обычно весьма рады поделиться этой информацией.

Отгораживайтесь от этих приложений и вкладывайтесь в нечто новое

Как уже было сказано в предыдущей главе, когда приложения не изменяются и вы уже считаете, что пора от них отказаться, можно воспользоваться чем-то, подобным паттерну подавления, медленно отстраняясь от использования приложения. Сокращайте инвестиции в это приложение и вкладывайтесь в построение новой функциональности – той, которая будет лучше сочетаться с вашей архитектурой. Будьте честны и сообщайте вашему поставщику ПО о том, что вы делаете это, поскольку он не предоставляет необходимых вам возможностей, но вы готовы пересмотреть свое решение, если такие возможности появятся. Для поставщика это серьезный мотив вкладываться в создание улучшенной инфраструктуры (ведь эта функциональность, возможно, не существует как раз потому, что о ней никто ранее не просил). Последовательно объясните, почему неразвивающаяся архитектура и инструменты не помогают вам двигаться дальше и для соответствия вашим современным требованиям об архитектуре необходимо вносить изменения в архитектуру приложения. Если поставщик решит, что эти возможности не нужно реализовывать в приложении, вряд ли вам стоит с ним сотрудничать: полезнее вложить ваши средства куда-либо еще, чтобы ваша архитектура вышла на новый уровень.

Подталкивайте поставщика к действиям

Я всегда предпочитаю пряник, а не кнут; в идеале стоит искать возможности достижения взаимовыгодных договоренностей. Совершенствование архитектуры и проектирования принесет выгоду для вас; этим вы можете воспользоваться, чтобы подтолкнуть поставщика к изменениям в работе. Чтобы еще

больше заинтересовать его, можно показать, как изменения сделают приложение более привлекательным для вашей организации и насколько больше лицензий необходимо будет приобрести со временем. Это заметно поспособствует тому, чтобы поставщики улучшали свою архитектуру. И конечно же, вы можете рассказать другим, какое замечательное у вас приложение, и тем самым привести еще больше клиентов – выигрывают все.

Как я говорил в начале главы, многие организации не очень высокого мнения о программных пакетах. Тем более удивительно, что организации пассивно подходят к работе с пакетами и редко подталкивают поставщиков к исправлению ситуации. Я верю, что поставщики будут рады пойти навстречу, если больше организаций будут задавать правильные вопросы. В конце концов, зачем поставщику вкладываться в архитектуру, подходящую для методик DevOps и Agile, если каждый из клиентов запрашивает лишь новую функциональность, а не улучшение архитектуры? Если компании плотнее будут работать с поставщиками и обсуждать методы, при помощи которых они хотят управлять программным пакетом, и то, насколько важны для них в этом процессе практики DevOps, поставщики начнут обращать на это больше внимания.

Будьте креативными

Если ничего из этого не сработает и вы смелы и любознательны, то можете проигнорировать руководства ваших поставщиков и попытаться приспособить техники DevOps самостоятельно – даже к программным продуктам, которые не так легко поддаются этим техникам. Вот как вы можете начать:

- Найдите и обслуживайте исходный код. Правда, проще это сказать, чем сделать. Вам, возможно, придется извлекать конфигурации из базы данных или из файловой системы, чтобы получить текстовую версию кода.
- Ищите способы управления этим кодом при помощи общих конфигураций и инструментов для слияния кода, вместо того чтобы пользоваться оригинальными системами, которые мог порекомендовать поставщик. Стоит также рассмотреть синтаксис кода, чтобы узнать, присутствуют ли в нем части кода, которые представляют собой несоответствующие метаданные, которые вы можете пропустить во время процесса слияния. Нечто подобное в Siebel, например, позволило моей команде сэкономить сотни часов.
- Попытайтесь найти в приложениях API или сигнальщики, с помощью которых можно автоматизировать шаги процесса, в противном случае требующие ручного вмешательства (даже если изначально предполагалось, что они будут использоваться для других целей).

В моей команде мы использовали эти техники в таких приложениях, как Siebel, SAP, Salesforce и Pega[1].

[1] Я составил более детальное описание этих техник в блоге *InfoQ* [1].

Я надеюсь, что техники, описанные выше, помогут вам проложить свой путь и стать частью экосистемы, в которой ИТ – настоящий двигатель. Последний элемент экосистемы, о котором я хочу вам рассказать, – роль системного интегратора. Эта тема очень мне близка, и о ней я поговорю в следующей главе.

Первые шаги вашей организации

Определите основные принципы работы новых приложений

Составьте оценочную таблицу для вашей организации, взяв за основу табл. 3.1. Принимайте следующее решение по продукту (называйте его историческим, если хотите), пользуясь этой оценочной таблицей, и посмотрите, появились ли отличия в процессе. Проследите, приносит ли использование оценочной таблицы, сосредоточенной на архитектуре, заметный результат. Я бы порекомендовал приглашать заинтересованных лиц из организации, чтобы проводить практикумы с обсуждением результатов и предстоящих шагов к переменам по мере вашего продвижения вперед.

Создавайте поддерживающую экосистему для улучшения вашей архитектуры

Итак, в вашей организации, как и во многих других, уже имеются программные пакеты. В предыдущей главе мы проанализировали портфолио приложений, которым вы можете пользоваться, для того чтобы определять, какие из программных пакетов будут стратегически важными для вашей организации.

1. На основе проведенного анализа портфолио приложений (или на основе чего-либо еще) определите небольшой ряд стратегических приложений (например, как первый минимальный жизнеспособный кластер), чтобы сформировать стратегию для создания поддерживающей их экосистемы.
2. Теперь выберите стратегические программные пакеты и пройдитесь по оценочной таблице, описанной в этой главе. По большому счету, вы можете не ориентироваться на функциональные аспекты, так как они используются при выборе между пакетом и собственным решением. Тем не менее вы могли бы пройтись по всей таблице, чтобы проверить, является ли ваше решение правильным. Учитывая, что вы будете делать эту оценку уже постфактум, вы узнаете, насколько подходящим оказался пакет, основываясь на количестве адаптаций решения, выполненных вашей организацией.
3. Продумайте стратегию работы со слабыми местами в программных пакетах. Каким образом работать с поставщиком, чтобы улучшить ваши возможности? Будете ли вы работать с ними напрямую? При-

влечете ли вы системного интегратора или будете искать пользовательские группы?

4. Для получения результатов нужно время. Определите реалистичную частоту проведения инспекции улучшенной экосистемы, чтобы понять, помогает ли она улучшить приложения, над которыми вы работаете. Вы можете использовать принципы измерения технического долга из предыдущей главы в качестве отправной точки, если у вас не найдется иных средств для оценки улучшений в пакетных приложениях.

ГЛАВА 4

Поиски подходящего партнера

> Партнерство подобно бракосочетанию. Все усилия и лучшие намерения в мире не принесут должных результатов, если вы в первую очередь выбрали не того партнера.
>
> *Сесилия Грант,*
> *«Рождество, которое пошло совершенно не по плану»*

В большинстве крупных организаций работа не ведется в одиночку. Где-то в вашей организации для мелких или крупных задач в рамках ИТ-отдела привлекаются сторонние работники, или, по крайней мере, SI помогает вам поставлять продукт, который необходим вам, чтобы вести бизнес. Нужно правильно управлять подобными отношениями, дабы быть уверенным, что вы получаете надлежащую интеллектуальную собственность и работаете с опытным партнером.

В индустрии ведется множество разговоров о том, как важна культура, и о том, что Agile и DevOps стали, по большому счету, культурными движениями. Вы услышите множество историй о том, как улучшить культуру в организации, когда будете посещать конференции или вести блоги. Я полностью согласен с тем, что культура организации крайне важна для достижения успеха, но мне любопытно, почему сейчас ведется множество дискуссий о том, как выстроить культуры SI и организаций, с которыми они работают. На сегодняшний день большинство взаимоотношений компаний и SI основаны на сделках и на управлении отношениями с поставщиками. Такие слова, как *партнер*, *парт-*

нерство и *сотрудничество*, нередко используются, но на деле между «партнерствующими» сторонами по ряду причин нередки разногласия.

В этой главе я хочу помочь вам улучшить ситуацию, представив свой опыт работы и с SI, и в качестве клиента SI. Существуют методы улучшения взаимоотношений, которые помогут сделать их более значимыми для обеих сторон. Есть и распространенные ошибки, которых стоит избегать. Каждая из сторон прежде всего хочет наладить взаимовыгодные отношения – по крайней мере, так было в моей практике. Зачастую расширению организационной культуры мешают отсутствие контекста и ограниченный опыт.

Как добиться выгодных стратегических партнерских отношений с системным интегратором

Многие организации, которые следуют пути Agile и DevOps, решают, что наилучший способ успешного перехода к этим практикам – изначально полагаться на штатные возможности, так как при этом сохраняется больше возможностей управлять сотрудниками и средой, в которой они работают (учитывая их зарплату, цели, мотивацию, принятую внутреннюю политику), чем в случае работы с SI.

До тех пор пока вы не захотите перевести все процессы в обратно штат, вы, вероятнее всего, будете работать с SI-партнерами. К счастью, в работе с партнерами есть множество преимуществ. Подходящий партнер способен поделиться с вами опытом работы с другими компаниями, у него наработаны более богатые связи с вашими поставщиками, а кроме того, он предоставит для вас среду, привлекающую таланты, – среду, которую вы сами создать не смогли бы. ИТ сегодня являются основой всякого бизнеса, но не каждая компания способна стать ИТ-компанией. Наличие стратегических партнеров позволит вам пользоваться преимуществами каждой из сторон – иметь достаточно прав на интеллектуальную собственность и представления о том, как создаются и работают ваши системы, в то же время позволяя вашему стратегическому партнеру оперировать большим объемом ИТ-задач. Не бойтесь и будьте готовы передавать ИТ-задачи при необходимости, чтобы поддерживать баланс – и в целом оставаться успешными.

Мир технологий меняется крайне быстро; это означает, что нам постоянно необходимо узнавать новые технологии. Если у вас будут хорошие отношения с партнером, то вы сможете вместе взяться за изучение новых технологий и обеспечить обучение сотрудников вашего партнера, а в то же время получить выгоду от успехов партнера в освоении этой новой технологии. Я всякий раз умиляюсь, наблюдая, как две компании работают вместе над поиском взаимовыгодных решений. Важно проявлять внимание к интересам вашего партнера.

Работая над некоторыми проектами, я входил в состав смешанных команд, в которых опыт моих людей в технологиях использовался вместе с глубокими познаниями в бизнесе сотрудников клиента. Эти команды клиента могли поддерживать и улучшать наше решение даже спустя долгое время после нашего ухода; именно в этом и проявляется успех! Мы не только создали улучшенную систему, но еще и обогатили организацию, подтянув навыки сотрудников в новых для них методах работы. И, как обсуждалось ранее в главе о портфолио приложений, у вас смогут быть приложения, к работе с которыми вы не хотите привлекать штатных сотрудников и с которыми данный подход не сработает.

В контексте ваших основных и вспомогательных приложений вам нужно использовать технологии и опыт предыдущих проектов у SI, а также познания в бизнесе и области – право на интеллектуальную собственность в вашей ИТ-организации. Стоит избегать партнеров, которые не ориентируются на предпочтительные методы работы в вашей организации и процессы и культура которых для вас непрозрачны, а следовательно, нельзя быть уверенным, что они соответствуют вашим. В противном случае знания о ваших системах останутся только у отдельных сотрудников таких партнеров, и все изменения будут происходить в т. н. *режиме «черного ящика»*. В итоге, когда что-то пойдет не так, вы не сразу это поймете. Один из способов решения проблемы выбора поставщиков – сужение их ряда до небольшого количества стратегических партнеров, ради которых вы готовы потратить усилия на то, чтобы сделать партнерство успешным. Чем меньше партнеров, тем меньше будет зависимостей при попытках приблизиться к их культуре. Культурное сближение в принципах работы, способах мотивации, ценностях, а также требуемом опыте должно стать основным критерием при выборе SI, помимо стоимости.

Важно контролировать свой путь в ИТ

Вашей организации необходимо понимать, как работает ИТ, и обладать достаточными возможностями, навыками и интеллектуальной собственностью, чтобы самостоятельно определять свою судьбу. Как говорилось ранее, ИТ сейчас находится в самом сердце бизнеса; минимальное понимание того, как это работает, важно для того, чтобы с вашей помощью ИТ поддерживали бизнес сегодня, завтра и послезавтра. Но что же это означает – контролировать свою судьбу в ИТ? В то время как существуют некоторые тенденции, снимающие головную боль с вашего ИТ-отдела (cloud, SaaS, COTS), на самом деле нет способа стопроцентной отслеживаемости рисков, связанных с ИТ.

Вам также придется думать об инструментах и процессах, которые принесут с собой ваши партнеры. Прекрасно, когда поставщик привносит дополнительные инструменты, методы и т. п., но если вы не сможете продолжать использовать эти инструменты и методы после смены поставщика, то окажетесь один на один с крупной проблемой, если они успели стать крайне важными для всей ИТ-поставки. Если отношения с поставщиком непрозрачны и вы не вполне по-

нимаете, как он работает, то вам придется брать на себя все риски таких взаимоотношений: вы ведь связаны с ним прочнее, чем, возможно, этого желаете.

К счастью, существует тенденция движения в сторону методов и стандартов, которые облегчают взаимодействие, несмотря на барьеры, присутствующие в компании. Хорошие примеры – такие Agile-методологии, как SAFe и LeSS. Очень вероятно, что вы будете приспосабливать ваши собственные методы, основанные на влиянии многих фреймворков. Когда этот метод становится обязательным условием для работы организации, вам легче все контролировать. И все равно стоит убеждаться в том, что ваши методы верны, и не бояться обратной связи от партнеров. Ваши партнеры, безусловно, должны привносить свой опыт, что поможет вам усовершенствовать свои методы.

Следование стандартам – неплохая практика на стороне проектирования. Многие организации либо не оказывают влияния на разработку решений своими партнерами, либо не видят этот процесс. Такие практики, как модульное тестирование, статический анализ кода и автоматизированное развертывание, лежат в основе всего. Но, так или иначе, многие организации не имеют представления о том, используют ли эти практики их партнеры, а если да, то в какой мере. Поддержание правильной структуры и взаимодействия может помочь вашим партнерам начать пользоваться этими практиками, но от вас зависит, сможете ли вы начать видеть, какие практики применяются для ваших проектов.

Довольно практичный подход в такой ситуации – наличие в организации стандартов проектирования, которых будет придерживаться каждая из ваших команд, будь то штатные сотрудники, поставщик или множество поставщиков. Вместе с этими стандартами у вас появится общий язык, на котором вы сможете говорить с партнерами, когда будете описывать свое видение предоставляемых вами ИТ-услуг (например, ваше определение непрерывной интеграции). К счастью, в этом направлении уже было проделано много работы, и не нужно начинать все сначала. Для вдохновения можете почитать популярные книги по разработке: «*Непрерывное развертывание ПО. Автоматизация процессов сборки, тестирования и внедрения новых версий программ*» Джеза Хамбла и Дэвида Фарли, «*Программист-прагматик. Путь от подмастерья к мастеру*» Эндрю Ханта и Дэвида Томаса, а также «*Release it! Проектирование и дизайн ПО для тех, кому не все равно*» Майкла Т. Найгарда.

Смена парадигмы «Разработка – администрирование – внедрение»

Ранее контракты с системными интеграторами работали в макиавеллиевском стиле: компания создавала невыносимую среду, в которой никто не выходил победителем. Одна из моделей, которая невольно испытывала подобные последствия, – это модель «*Разработка – администрирование – внедрение*» (DOT). Не знаю, насколько вы знакомы с этим понятием, поэтому давайте я коротко расскажу, что имеется в виду. Контракты DOT работают на основе

представления о том, что существуют три отдельные стадии проекта: стадия разработки, когда продукт создается, стадия администрирования, когда продукт поддерживается другой стороной, и стадия внедрения, когда продукт возвращается в штатное обслуживание.

Многие организации пользуются услугами двух различных поставщиков для осуществления разработки и администрирования или обдумывают передачу стадии администрирования другому поставщику, одновременно сотрудничая с партнером по разработке. Есть несколько причин считать эту модель неверной. Во-первых, если ваш партнер отвечает лишь за поставку, то по понятным причинам соображения об администрировании не будут иметь для него большого веса. В конце концов, не ему же предстоит осуществлять администрирование! Сторона, которая будет заниматься этой фазой, точно так же будет отстаивать лишь свои интересы, все чаще освещая проблемы ближе к моменту передачи продукта. Здесь нет злого умысла, просто каждый сосредоточивается на своей зоне ответственности – в зависимости от круга задач, очерченного контрактом.

Вторая проблема в том, что многие DOT-проекты ведутся по принципу «черного ящика», когда клиентская организация вовлечена лишь в качестве заинтересованной стороны и до тех пор, пока не подоспеет стадия внедрения в штат, не имеет представления о том, как поддерживать и обслуживать систему. Это приводит к возникновению проблем не только на стадии внедрения, но еще и при урегулировании несоответствий в момент перехода со стадии разработки к администрированию. Вы можете изменить эту модель вовлеченности в переход от одной стадии к другой, так чтобы она соответствовала ряду характеристик. Убедитесь в том, что обеспечиваете длительное существование команды на протяжении нескольких стадий, осуществляемых вашими партнерами, чтобы сотрудники, которые будут администрировать решение, были уже вовлечены в разработку.

На протяжении всего жизненного цикла проекта внедряйте своих людей в команду, чтобы вы могли расширять свои представления о данном решении и о том, чего стоит его создавать и поддерживать. В идеальном случае желательно найти пару таких представителей от вашей организации и от вашего партнера (например, в качестве проектного менеджера, лида команды поставки, системного архитектора), чтобы можно было разделить обязанности. Такая модель предусматривает правильное обхождение с недостатками DOT-модели, и с ней вы все-таки сможете пользоваться общей концепцией DOT-проектов и комбинировать ее с принципами DevOps. Лучшие из моих проектов пользовались такой моделью, и результаты ее применения функционировали еще довольно долгое время, не требуя моего вмешательства.

Культурное взаимодействие в партнерстве

Как я упоминал ранее, мне приходилось бывать по обе стороны партнерства с системным интегратором (SI), предоставляя услуги клиенту, а также вы-

ступая в роли ответственного за совершенствование навыков сотрудничества, когда я работал с SI. Довольно легко винить SI в каких-то неполадках, в том, что не применяются все практики DevOps и Agile, а также в том, что он не готов экспериментировать, чтобы улучшить дела.

Действительность такова, что каждый человек и каждая организация, оглядываясь на свой контекст, делает то, что считает правильным. Никто не пытается достичь заведомо плохих результатов. К сожалению, иногда взаимоотношения выстраиваются на недоверии: я не доверяю тебе, поэтому у меня будет человек, который будет следить за тем, что ты делаешь. Поставщик затем выделяет отдельную должность, и обе стороны увеличивают количество процессов и документации, чтобы прикрыть свои тылы. Больше и больше процессов, ролей и прочих сложностей – пока не появится несколько отдельных уровней, отдаляющих настоящую работу от сотрудников обеих организаций, взаимодействующих друг с другом. Будет еще хуже, если эта деятельность не привносит никакой ценности, а только усугубляет взаимное недоверие партнеров.

Представьте, что вы доверились вашему SI как наилучшему сотруднику в команде. Какими процессами и документами можно пренебречь и как это повлияет на стоимость и быстроту поставки? Несмотря на эти потенциальные преимущества, выстраиванию такого эффективного взаимодействия уделяется слишком мало внимания. Как можно создать культуру сотрудничества, которая будет мотивировать всех партнеров двигаться вперед, преследуя идею выстроить рабочие методы Agile и DevOps, и как нам это сделать, если у нас уже есть долгосрочные контракты?

Во-первых, я думаю, что важно понимать вашего партнера. Как в хорошем браке, необходимо знать, что работает в отношениях с партнером, а что – нет. И в слово «партнер» я вкладываю особый смысл. Если вы работаете с поставщиком над неким сторонним проектом и отношения между вами преимущественно формальные, то вам нет повода о чем-либо беспокоиться. Но если вы работаете с одной и той же компанией в течение многих лет над какими-то основными системами, формальности уже не настолько значимы. Вам необходимо выстроить партнерские отношения и выработать общую DevOps-культуру.

В действительности вы можете понять, как SI определяет свою успешность, и каждая из сторон не боится показать, что рассчитывает получить от этого взаимодействия. Один из весомых факторов – карьерные мотивы, и мне, в свою очередь, повезло, так как множество моих клиентов с пониманием относились к тому, что я обсуждал карьерный рост своих сотрудников и объяснял, почему мне нужно менять их текущие роли на проектах. При взгляде со стороны компании кажется, что выгоднее иметь одного человека на одной и той же роли в течение многих лет, но меня это категорически не устраивало, поскольку моим сотрудникам было интересно как-то развиваться. И конечно же, у другой стороны также могут быть и свои интересы, поэтому надо задуматься, если SI использует непрозрачную тактику – вам нужно, чтобы взаимоотношения были как можно более понятными! Вы, конечно, можете приобрести услуги,

как кота в мешке, и пользоваться ими лишь при помощи интерфейса. В таком случае вам все равно, как много сотрудников работает над проектом и что они делают; вы просто платите за предоставление услуги. Это дает SI право на независимость – и вы, возможно, встретитесь с аспектами ваших ИТ-стратегий, которые могут работать в манере XaaS.

В случае с другими проектами, которые подразумевают работу с вашими основными системами и сотрудниками из вашей или сторонней организации, вам нужна прозрачность. Поставщик, который привносит свои инструменты и методы, в принципе, увеличивает стоимость вашего перехода к другим моделям. Вам нужно иметь ваши собственные методы и инструменты, и каждый SI может поделиться своим опытом, чтобы помочь вам улучшить их. Вам не нужен «черный ящик». К счастью, общие фреймворки в индустрии, такие как SAFe или Scrum, действительно помогают выстроить базовый подход к совместной работе организаций, подразумевающий малые траты времени на подготовительные действия. Обдумывая партнерство, вы должны помнить о том, что нельзя совершенно исключить риски. Часто я встречал клиентов, которые просто говорят: «ну, это уже ваша проблема», – когда SI начинает описывать возможное развитие ситуации. На самом деле если проект провалится, то клиент пострадает в первую очередь. Закрывать глаза и уши и перекладывать проблему на плечи SI – непростительная слабость. Вспомните о катастрофе Australian census, когда партнер по поставке вынес на публику тонны негатива [1], или Healthcare.gov в США, поставщики которой обвиняли друг друга в проблемах [2]. Даже если поставщики были и вправду виноваты, репутация той и другой организации понесла потери, а с учетом того, что это были публичные сервисы, появление множества негативных отзывов в прессе было вполне предсказуемо.

Контракты с партнерами

Используя Agile, мы хотим добиться гибкости и прозрачности процессов. Но насколько хорошо вы ради этого проработали свои контракты? В таком случае в контракте уже нельзя упоминать все ту же фиксированную оплату и фиксированные результаты, которые используются тогда, когда каждое изменение должно подвергнуться тщательной проверке. Контракты часто составляются на основе некоторых представлений, но если их не придерживаться, это может привести к проблемам. Упоминание времени и материалов в Agile-контрактах может навлечь проблемы, так как это не будет способствовать тому, чтобы решения принимались согласно предыдущим результатам работы – такое может сработать, только если ваш партнер имеет большой опыт в Agile и ваши взаимоотношения зрелые и выстроены на доверии.

Составление Agile-контрактов потребует от вас, чтобы вы уделяли больше времени отслеживанию результатов работы и вовлечению в регулирование объема работы. По моему опыту, лучшие Agile-контракты строились на наличии фиксированных возможностей, достижении некоторого результата

и гибком регулировании объема работы (поставка определенной функциональности, подробности реализации которой определяются по мере развития проекта).

Существуют способы составления Agile-контрактов, которые будут выгодны каждой из сторон, поэтому давайте познакомимся с некоторыми основами типичного Agile-проекта. Agile помогает командам по завершении каждого из спринтов поставлять код, готовый к среде эксплуатации, и процесс поставки делится в этих целях на четыре фазы:

1) изучение объема работы и предстоящая работа по уточнению деталей (*definition of ready*);
2) поставка пользовательских историй по завершении спринта/итерации (*definition of done*);
3) подготовка к релизу/совершенствование и передача в среду эксплуатации (*definition of done-done*);
4) пострелизная поддержка / гарантийное обслуживание (*definition of done-done-done*).

По сути, контракт нужно составлять с учетом этих четырех фаз. Назначайте размер стоимости работы, основываясь на артефактах поставки или на фазах, когда ваш партнер получает оплату только после поставки (например, проектных документов) или по завершении некоторой стадии проекта (например, стадии проектирования или разработки): такие контракты отражают суть пользовательских историй в виде очков для пользовательских историй. Каждая из историй проходит стадии, описанные выше, и с этим должна быть связана оплата. Стоит, конечно, выделять определенную долю выплат за историю, которая достигает стадии definition of ready, а также других таких стадий. Ниже приведен хороший пример такого деления.

- У нас есть три сотни очков для пользовательских историй, которые нужно поставить в течение трех итераций, а также один релиз в среду эксплуатации: итоговая стоимость – $1000.
- График выплат – 10/40/30/20 % (первая выплата – на старте проекта, вторая – по завершении итераций работы над историями, третья – по выпуске их в среду эксплуатации, последняя выплата – после некоторого периода гарантийного обслуживания).
- Подписание контракта: 10 % = $100.
- Итерация 1 (50 очков завершено): 50/300 × 0,4 × 1000 = $66.
- Итерация 2 (100 очков завершено: 100/300 × 0,4 × 1000 = $133.
- Итерация 3 (150 очков завершено): 150/300 × 0,4 × 1000 = $201.
- Отладка и выпуск в эксплуатацию: 30 % = $300.
- Гарантийные обязательства: 20 % = $200.

Пользуясь такой моделью для составления контракта, мы получим модель, которая сможет связать поставку объема работы и размер вознаграждения

поставщика. По моему опыту, эта модель выступает связующим звеном между обеспечением гибкости и оплатой лишь необходимого объема работы. Есть еще некоторый элемент, который вам бы захотелось включить в ваш контракт: опытного представителя, который способен принимать своевременные решения, определенные принципы управления и рабочую среду, которая сопутствует методам Agile-поставки (физическое рабочее пространство, ИТ, инфраструктура и т. д.). Зрелые организации упоминают затраты времени и материалов, поскольку используют свою надежную методологию для обслуживания качества и объема результатов. Менее же опытные организации прекрасно управляются с контрактами, составленными на основе фаз, упомянутых выше.

Еще одним аспектом составления контрактов выступает мотивация. Представим ситуацию: у вас налажены многолетние рабочие отношения с SI, но, все еще обслуживая устаревшие приложения, вы не подумывали о том, чтобы применять DevOps-практики. Теперь вы хотите исправить положение дел. Вы договариваетесь о схеме совместного инвестирования и вскоре соглашаетесь о единой схеме работы с вашими приложениями. Несколькими месяцами позднее вы видите первые положительные результаты на демонстрациях непрерывной интеграции и автоматизации тестирования. Ваш SI подходит к вам на одной из обычных встреч и предлагает обсудить с вами контракт по причине того, что изменилась среднедневная рабочая ставка у его команды. Что вы ожидаете увидеть в будущем? Не то ли, что среднедневная рабочая ставка будет уменьшаться в результате автоматизации? Я имею в виду, она станет менее оплачиваемой, не так ли?

Давайте присмотримся к этому вместе. Среднедневная ставка – это средняя ставка, рассчитываемая исходя из того, что менее квалифицированная работа стоит дешевле, а работа, подразумевающая наличие определенных навыков, более дорогая и оплачивается соответственно. Соотношение этих двух типов оплаты и определяет среднедневную ставку. Когда дело доходит до автоматизации, что мы автоматизируем в первую очередь? Конечно же, работу, которая требует меньше навыков! Автоматизация же сама по себе требует больших навыков. Это означает, что доля высококвалифицированной работы увеличивается, а вместе с ней и среднедневная ставка. Но позвольте… не означает ли это, что вся работа дорожает? Нет. Так как мы заменили некоторую работу автоматизированными задачами, то в перспективе все должно, наоборот, удешевиться. Если вы все еще оцениваете ваших SI по средней дневной ставке, то вам нужно переосмыслить свою оценку. То, что для нас важно, – это не средняя дневная ставка, а общая стоимость.

Диаграмма на рис. 4.1 может помочь вам визуализировать этот противоречивый вывод. В то время как среднедневная ставка за выполнение одного и того же объема работы увеличивается (относительная доля высококвалифицированной работы растет), общая стоимость уменьшается (так как в итоге получается, что работы, выполняемой вручную, меньше). Довольно много

организаций пользуются показателем среднедневной ставки для оценки своих партнеров и тем самым способствуют дальнейшему применению низкоквалифицированной ручной работы вместо автоматизации. Автоматизация – это действительно взаимовыгодный сценарий, так как системный интегратор получает возможность сократить риски, связанные с задачами, выполняемыми вручную, но в то же время увеличивается уровень среднедневной ставки. В итоге клиент тоже извлекает выгоду из того, что сокращаются риски и общий показатель стоимости.

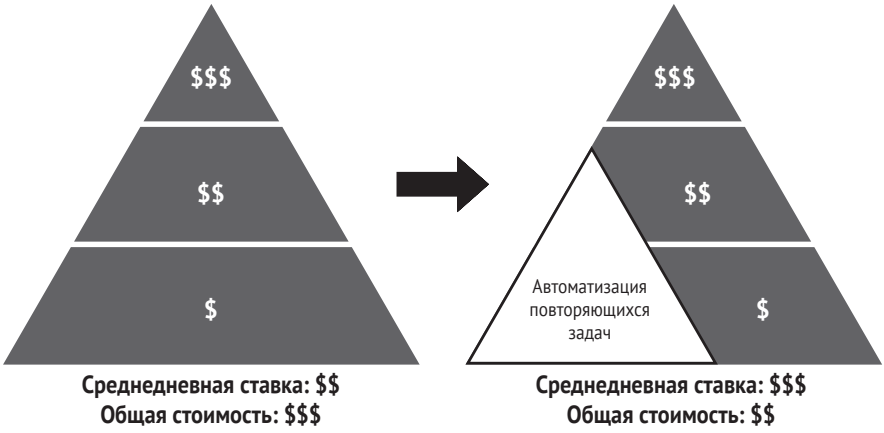


Рис. 4.1. Общая стоимость и среднедневная ставка: работа по автоматизации сокращает общую стоимость, но увеличивает среднедневную ставку

Партнерство со стороны SI

Также я хочу взглянуть на взаимоотношения поставщика сервиса и компании с позиции системного интегратора. Об этой стороне мало кто говорит, но учитывая то, что это обычно *моя* сторона, я бы хотел рассказать, что мы об этом думаем и какие препятствия видим.

Влияние культуры DevOps начало менять отношения в сторону более открытых. Даже в запросах на процессы поставок я наблюдаю все большую открытость к обсуждению объема работ и подхода к поставке. Я работал с клиентами из правительства и прямо во время процесса имел возможность помочь им сменить запрос на нечто, более соответствующее тому, чего они добивались, когда переняли составление Agile-контрактов, наподобие тех, что я упоминал ранее. Изначально они хотели осуществлять оплату по завершении каждой из поставок, что не очень соответствует принципам Agile-поставки. Вместе мы обычно приходили к некоему решению, которое работало для обеих сторон и позволяло убедиться в том, что все получают запланированный результат.

Часто считают, что именно системные интеграторы обязаны вести переговоры с отделами по снабжению, которые имеют мало общего с поставкой современных технологий. Контракты составляются с такой эффективностью, что не остается места для экспериментов, а там, где эксперименты возможны, единственным приемлемым результатом будет положительный. Анализируя взаимоотношения с вашими SI, подумайте о способах повысить доверие, стать более открытыми и более эффективно преследовать свои цели. В конце этой главы я привожу небольшой тест для определения того, насколько тесно смыкаются ваши культуры.

Оценка партнера

В завершение хотелось бы поговорить об оценке партнера. Понятно, что вас никак не устроит партнер, который за немалую плату предоставит организации неудовлетворительную услугу. Так как же обеспечить достойные взаимоотношения, при этом стремясь к открытой культуре? И к тому же сохранить некоторые механизмы влияния на ситуацию, если производительность начнет падать?

Возьмем для примера проект, которым занимается некоторый SI. Можно использовать оценочные таблички, которые учитывают несколько аспектов.

Один из них – поставка; в этой области вам важны качество и предсказуемость. Как много дефектов ускользает в эксплуатацию, насколько точны предположения о поставке и как отслеживаются финансы? Вам, возможно, также захочется использовать оценку заинтересованными сторонами качества предоставления ИТ-услуг в виде потенциального внутреннего показателя лояльности клиентов (NPS, который отображает долю людей, рекомендующих ваш сервис) от заинтересованных сторон из бизнеса. Время продолжительности цикла и объем работ – вот два показателя, которые вам стоит использовать для того, чтобы улучшить рабочие процессы в целом.

Второй аспект – это техническое мастерство. В первую очередь вам необходимо добиваться соответствия вашим методам проектирования (модульное тестирование, автоматизация тестирования, непрерывная интеграция, непрерывная поставка…). Если ваш партнер по поставке использует легкие пути, то тем самым он будет накапливать технический долг, и в какой-то момент вам придется за это расплачиваться. По моим наблюдениям, клиенты хорошо справляются с проверкой качества конечного продукта, но часто не уделяют время тому, чтобы научиться следовать практикам проектирования, которые предотвращают нарастание технического долга. Обеспечение четкого и понятного ряда ожиданий от методов проектирования и регулярная их проверка (например, при демонстрации автоматизации развертывания, статической проверке кода и т. п.) сокращают шансы на дальнейшее увеличение технического долга. Я проводил развернутые дискуссии с клиентами о стратегиях проектирования, когда представлялся случай для таких демонстраций.

Третий аспект – пропускная способность. Вы можете рассматривать этот аспект с учетом очков пользовательской истории или даже с учетом количества историй, выпускаемых за один релиз. Я полагаю тем не менее, что ваши релизы начнут отличаться по структуре, по мере того как ваши профессиональные возможности будут расти. Интересный момент, касающийся продолжительности цикла: если вы оптимизируете его скорость, вы зачастую будете добиваться качества и меньшей стоимости, не прикладывая больших усилий, как говорилось выше.

Также вам стоит оставлять некоторое количество оценочных таблиц для улучшений. Какими узкими местами вы занимаетесь в данный момент и как составляете планы, учитывающие ваши предположения? Здесь вы можете использовать стоимость предоставления одной услуги (например, стоимость развертывания или стоимость выпуска в среду эксплуатации), чтобы видеть специфичные улучшения ключевых сервисов своей организации.

И последнее, но не менее важное: учитывайте интересы вашего партнера. Продвижение в карьере, предсказуемость и две другие области интересов, которые вам наверняка захочется обсудить, – доход и рентабельность; является ли ваше партнерство взаимовыгодным? Я рекомендую учитывать этот аспект в оценочных табличках, в которых вы отслеживаете две или три задачи, являющиеся приоритетными для вашего заказчика, и регулярно оценивать все показатели вместе.

Первые шаги вашей организации

Каждому свое – поиски подходящих партнеров

Вся эта глава была посвящена поискам правильного партнера, который будет соответствовать вашим запросам и культуре. Но, вероятнее всего, для поддержки различных элементов вашего портфолио понадобятся различные партнеры. Если вы не проигнорировали задание по составлению портфолио из главы 2, то это упражнение будет легче выполнить. Нам пригодятся три типа приложений:

- ключевые приложения. Эти приложения развиваются невероятно быстро и обычно непосредственно доступны клиентам, а также являются фактором, определяющим восприятие вашей компании на рынке;
- «рабочие лошадки». На этих приложениях держатся все основные процессы в вашей организации, например управление взаимоотношениями с клиентами, выставление счетов и процессы каналов поставок. На них часто ссылаются как на системы для корпорации или как на устаревшие системы. Они могут не быть непосредственно доступными клиенту, но компания получает значительную ценность от применения этих приложений и продолжает вносить в них изменения, чтобы поддерживать развивающиеся необходимости бизнеса;

- истинно устаревшие приложения. Они довольно стабильны и не требуют внесения многих изменений. В общем и целом они используются для поддержки ваших основных стабильных процессов или побочных аспектов вашего бизнеса.

Основываясь на этих классификациях, пересмотрите свою стратегию работы с партнерами, чтобы понимать, нужно ли вам менять партнера или стоит развивать тесное сотрудничество с уже проверенным. Для обслуживания первых двух категорий приложений понадобится развивать сотрудничество со стратегическими партнерами. Для работы с устаревшими приложениями стоит искать партнера, который предложит выгодные условия по стоимости работы и которому вы будете платить за поддержание жизнеспособности системы. Продумайте особые методы мотивирования ваших стратегических партнеров. Ваших партнеров по «рабочим лошадкам» стоит оценивать по степени эффективности услуг, предоставляемых для обслуживания приложения. В случае же обслуживания ключевых приложений партнер должен уметь проявлять гибкость и быть готовым вносить нововведения вместе с вами.

Проводите практикум со стратегическими партнерами по вашим «рабочим лошадкам»

Организации тратят львиную долю средств на своих «рабочих лошадок». И для этого есть весомые причины, так как эти приложения выступают фундаментом всего бизнеса. Для выполнения этого упражнения вам желательно пригласить на практикум своих стратегических партнеров, которые поддерживают ваши приложения («рабочих лошадок», а также ключевые приложения). Вы можете делать это вместе со всеми партнерами, но это будет труднее осуществить, либо вы можете провести практикум с каждым из них в отдельности. Важно убедить их в том, что текущую структуру контракта можно уточнять и изменять, а на протяжении всего практикума стоит быть открытыми к обсуждению.

Ниже представлена структура самого практикума:

- Объясните вашему партнеру, что для вас важно с точки зрения приоритетов бизнеса и ИТ.
- Обсудите, как вы можете измерять успешность с учетом ваших приоритетов.
- Попросите партнера сформулировать, что важно для него во взаимоотношениях с вами и что ему требуется, чтобы эти взаимоотношения рассматривались как успешные.
- Вместе подумайте, как вы можете соблюсти ваши интересы.
- Активно поразмышляйте над тем, какие цели стоит преследовать, чтобы достичь взаимовыгодных договоренностей между вашими организациями.

Ключевым моментом в этом практикуме должны стать обоюдная открытость и стремление к взаимовыгодному сотрудничеству. Моя практика показывает, что для достижения такого результата может потребоваться несколько заходов – не расстраивайтесь, если все проблемы не решатся прямо во время практикума. Как и все, о чем мы говорим, – это тоже итеративный процесс, и, возможно, вы поймете, что еще не нашли подходящего партнера и нужно внести некоторые изменения в вашу экосистему.

Проводите самостоятельную оценку культуры партнерства

Небольшой тест для оценки вашей DevOps-культуры взаимоотношений с системным интегратором:

- Используете ли вы среднедневную ставку в качестве показателя для измерения продуктивности, соотношения ценности и стоимости и т. д.?
  +1, если вы сказали «нет».
- Есть ли у вас разработанный механизм, который позволит вашему SI наряду с вами получить выгоду от того, что он улучшит свои техники и подходы при помощи автоматизации или других практик?
  +1, если вы сказали «да». Не стоит ожидать, что SI будет вкладывать все силы в новые практики, если для него это не принесет выгоды. С чисто этической позиции он, конечно, не прав, но давайте будем честны. У всех нас есть экономические цели, и если не обсуждать их с вашим SI, то и заинтересованность в деле будет наблюдаться только с вашей стороны.
- Есть ли у вас и вашего SI возможность маневра, которая обеспечит поле для экспериментов, суть которых понятна вам обоим?
  +1, если вы сказали «да». Вам необходимо знать, как много времени SI тратит на апробацию новых инструментов или практик. Если сейчас SI просто получает достаточно бюджета, который обеспечит выполнение задачи ровно таким образом, который ожидается, то начните просить о выделении бюджета на инновации и управляйтесь с ними вместе с SI.
- Готовы ли вы принять или хотя бы гипотетически допустить риск неудачи при проведении экспериментов?
  +1, если вы сказали «да». Если вы выделяете бюджет на инновации, сможете ли вы остаться хладнокровным, когда ваш SI сообщит вам о том, что идея по совершенствованию не сработала? Или вы готовы принимать только успешные эксперименты? Думаю, для вас очевиден ответ, который соответствует культуре DevOps.
- Знаете ли вы о том, что ваш SI подразумевает под успехом?
  +1, если вы сказали «да». Понимать цели вашего SI важно; это касается не только финансовой выгоды, но еще и сотрудников, которые работают

на SI. Мотивы карьерного роста и другие личные интересы должны приветствоваться, чтобы взаимоотношения были успешными.

- Договариваетесь ли вы с вашим SI без посредников?
  +1, если вы сказали «да». Если в этом процессе участвует еще одна сторона, например ваша команда по снабжению или внешний поставщик, то весьма вероятно, что диалог будет вестись по схеме «испорченного телефона». И нет гарантии, что ваши команды имеют представления о наилучших практиках DevOps для работы с поставщиками. Обсуждаете ли вы потенциальное наличие помех для составления контракта с вашим SI?

0–2 балла: у вас весьма формальные взаимоотношения с вашим SI, и вам стоит подумать о том, чтобы познакомиться с ним получше и улучшить ваши взаимоотошения. *3–4 балла*: вы неплохо справляетесь, но у вас есть куда расти, поэтому вам стоило бы провести практикум со своим партнером и обратить внимание на новые стороны развития. *5–6 баллов*: у вас по-настоящему партнерские отношения, которые вас будут вдохновлять в течение всего процесса трансформации. Прекрасная работа!

Заключение части A

Итак, в части A мы поговорили о создании мотивирующей экосистемы для обеспечения хороших результатов ИТ-поставки. Материал этой части имеет стратегическую ценность: изменения в описанные области будут вноситься только с течением времени, и для этого потребуются усилия всей вашей организации. Не пытайтесь изменить все в одночасье – я бы предпочел, чтобы вы усвоили изложенные мною идеи, проделали некоторые упражнения, а затем составили план на следующий год, следующий квартал, следующий месяц. Начните с проработки терминов, которые для вас новы. Это тоже не дело одного дня – вникайте в терминологию постепенно. В следующей части речь пойдет о ваших сотрудниках. Собственно, работу делают люди, поэтому, чтобы достичь успеха, вам необходимо оказывать им поддержку.

ЧАСТЬ Б

Люди и организация процессов

Во второй части этой книги я хотел бы обратить внимание на центральную составляющую всего, что мы делаем: на людей. Без них не обходится ни одна организация. Главная проблема, связанная с человеческим фактором, – пристрастие людей к шаблонным способам действий. Если у вас есть старые приложения, одни люди будут на них жаловаться, а другие – говорить, что от добра добра не ищут. Так как же все-таки переменить отношение сотрудников к устоявшимся принципам работы? И как структурировать организацию, чтобы такой образ действий привел к созданию хороших продуктов? Во второй части книги мы рассмотрим различные аспекты устоявшегося мышления, которое вам необходимо улучшить или сменить.

Берри Шварц на конференции TED talk в марте 2014 года высказал прекрасную мысль о том, что создаваемые нами системы сами по себе создадут работников, которые наилучшим образом будут с ними управляться [1]. Если мы создадим структуру, для которой требуется примитивная, постоянно повторяющаяся деятельность, то получим таких же примитивных сотрудников, которые только и могут совершать рутинные действия, как рабочие на сборочном конвейере. Я считаю, что нам нужно создать ИТ-организации, в которых реализуются процессы мышления, подобно тому как Дэн Пинк раскрывал в своем исследовании то, что мотивирует людей: автономия, совершенствование и цель [2]. Людям нужна автономия для того, чтобы делать собственный выбор, нужно совершенствование навыков, чтобы четко понимать, что они делают, и нужна цель, чтобы знать, зачем они это делают. Со временем все люди, работающие в организации, начнут делать все более значимую и стоящую работу, а при таком раскладе все будут в выигрыше. На протяжении второй части книги мы будем вновь и вновь возвращаться к этой идее.

Мы обсудим, как предоставить вашим сотрудникам правильное окружение для принятия решений, какая структура команды вам нужна, для того чтобы задействовать автономию и целеустремленность, как преодолеть инертное

мышление, которое загубило множество проектов по автоматизации, и как лучше управлять вашими людьми в постиндустриальном мире.

Кто-то однажды сказал мне, что жить было бы намного легче, если бы нам не приходилось иметь дело с другими людьми. Смею предположить, что это не вариант, если, конечно, вы не можете приобрести во владение целый остров, поэтому давайте поразмыслим, как облегчить общение с сотрудниками, создавая для них адекватные условия работы.

ГЛАВА 5

Контекст во главе угла

> Мудрость – это разум, который учитывает контекст.
>
> *Рахил Фарук*

Одной из целей Lean-практик является избавление от балласта. Но, как мы уже обсуждали, компоненты и результаты традиционного производства более осязаемы, чем в ИТ, что означает, что на производстве выявить нечто лишнее получится легче, чем в мире ИТ. На производстве мы можем физически увидеть отходы, посмотреть на продукты производства, которые хранятся на складе, посчитать количество производящихся в данный момент экземпляров, а также легко заметим, где машина простаивает. В ИТ мы имеем дело с нематериальными результатами, что заметно осложняет наблюдение за процессом. И если сотрудник в ИТ не занят своей непосредственной работой, мы не всегда это заметим. Вспомним закон Паркинсона: «Работа занимает столько времени, сколько на нее отведено».

Наилучший способ вовлечения всех ИТ-работников в такую деятельность, которая исключает ненужные шаги или простои, – дать им понять контекст их работы. Это позволит им проявлять инициативу, вместо того чтобы уныло ожидать чьей-то отмашки. Это позволит им принимать правильные решения, а также избегать пустой траты сил. Все это очень хорошо соотносится с факторами мотивации Дэна Пинка: контекст позволит вашим сотрудникам действовать самостоятельно и понимать цель своей работы.

В нашей организации, придерживающейся устоявшихся принципов, мы верили в производственный подход к поставке, согласно которому передача продукта от машины к машине не будет препятствовать получению результатов в том случае, если они являются частью отлаженного процесса. Машинам или рабочим на сборочном конвейере не нужно знать, почему надо вкрутить винт

в металлическую плиту именно в этом месте. Здесь вообще нет альтернативных решений для размещения винта, поэтому контекст не так важен.

В ИТ среда имеет значение, так как успешно реализовать специфичную функциональность получится только в случае, если ты понимаешь контекст, в котором функция будет использоваться. Я сам был разработчиком и знаю: когда ты ограничен техническим проектом без описания среды, то не можешь полноценно решать возникающие проблемы. Но если ты понимаешь контекст, то для решения всех проблем придумаешь хоть что-то, пускай и не вполне идеальное.

Когда компании запускают проект, они тратят много времени на разработку идеи, выстраивание бизнес-целей и во многих случаях – на их доработку, перед тем как непосредственно начать работу по проекту. Уже создан большой объем контекста, но во многих организациях этот контекст передается проектной команде лишь в виде документации. Более того, проектная команда имеет свойство меняться, и когда на проект приходят новые тестировщики, они смогут изучить контекст только по устаревшей документации и по «испорченному телефону».

К тому же важно заметить, что вместе с передачей будет теряться часть контекста. К сожалению, никакое количество комментариев и документации не в состоянии описать весь контекст. Я испытал это на себе, еще будучи специалистом по функциональному тестированию, когда при заведении дефекта мне присылали код, неспособный решить проблему, с которой я столкнулся.

Но все же важно передавать контекст информации, даже если часть его будет потеряна в процессе. Люди принимают решения, основываясь на контексте и мотивации. Редко какой вовлеченный в проект сотрудник будет злонамеренно принимать неудачные решения. Обычно это происходит из-за того, что имеющийся контекст не был учтен. Так как же мы можем создать распределенный контекст, который поможет принимать правильные решения?

Опыт участия в успешных Agile-проектах/программах/инициативах подсказывает мне, что фаза исследования может решить эту проблему. Общее ознакомление с проектом, или функциональностью, или каким бы то ни было элементом со временем окупится. Я буду использовать пример ограниченного Agile-проекта, который работает на протяжении нескольких релизов, но вы можете адаптировать его под любой размер.

Практика ознакомления может занять от нескольких часов до множества недель, поэтому ее лучше разделить на несколько фаз:

- понимание бизнес-проблемы;
- нахождение жизнеспособного решения проблемы;
- планирование поставки и подготовка.

Понимание бизнес-проблемы

В первую очередь при ознакомлении с проектом нужно добиться того, чтобы команда и заинтересованные стороны говорили об одном и том же. Чтобы

этого достичь, вам нужно собрать вместе как можно больше людей, которые будут участвовать в создании продукта. Если команда поставки невелика, она должна присутствовать на обсуждении в полном составе. Я вел некоторые Agile-инициативы, для которых требовалось наличие нескольких десятков людей в команде поставки; в таких случаях я приглашаю представителей каждой команды и специализации (например, разработчиков, бизнес-аналитиков, тестировщиков, специалистов из команды обслуживания мейнфреймов, из Java-команды). Вы запросто можете начать сессию с тридцатью присутствующими в зале. (SAFe даже предлагает механизмы для приглашения большего количества людей при помощи церемонии планирования программного инкремента.) Цель начальной стадии ознакомления с проектом – понимание того, какое решение будет искать вся команда.

Учитывая, что почти всем инициативам в организации нужно иметь финансируемую бизнес-проблему, то с бизнес-проблемы неплохо бы и начать. Спонсор представляет проблему команде, так чтобы каждый знал, что ожидается и как будет измеряться успех. Так как каждое из открытий для команды связано со специфичным контекстом, я предлагаю вам некоторые общие практики, которые помогут определить этот контекст и получить целостное понимание бизнес-проблемы:

- текущий и ожидаемый опыт заказчика / заинтересованного лица. Это поможет объяснить, какое влияние инициатива будет оказывать на наиболее важных людей – ваших клиентов. Для этого могут использоваться проектирование процессов, схемы воздействия, пути клиента или составление цепочки ценностей (если вам незнакомы эти техники, обратитесь к Google, он много об этом знает);
- персонажи. Некоторые команды могут более живо представить себе клиента при помощи создания персонажей, которых можно использовать во всей фазе поставки для написания пользовательских историй. Иные из моих команд невероятно активно пользовались персонажами – вплоть до того, что представляли, будто персонаж является частью команды;
- краткая презентация. Вам нужно создать некоторую краткую презентацию или формулировку ценностей, которые позволят команде сосредоточиться на том, чего вы желаете достичь. Они могут изменяться со временем, но останутся точкой опоры, к которой вы постоянно будете возвращаться;
- списки элементов, которые будут или не будут включены в проект. Некоторые элементы важны в Agile, так как они присутствуют в традиционной поставке. Не забывайте четко определять, что должно входить в проект, а что (еще важнее!) не должно входить;
- риски и проблемы. Обговорите возможные риски, постарайтесь выявить и устранить проблемы;
- зависимости. Продумайте изначальные зависимости внутри вашей организации и вне ее;

- обхождение с заинтересованными сторонами. Заинтересованные стороны являются ключевыми составляющими любого проекта. Вы можете создать идеальное решение, но если заинтересованные стороны останутся недовольными, считайте, что это провал. В связи с этим я люблю устраивать тренинги по переговорам с заинтересованными сторонами. В ходе этих тренингов команда определяет, на кого из них повлияет проект и как нужно с ними общаться. В Agile существуют более действенные каналы взаимодействия, чем в традиционных проектах. Подобные тренинги позволяют наладить коммуникацию, ответив на ряд важных вопросов:
  – Кто будет приглашен на презентации и совещания по планированию?
  – Кто будет принимать участие в сессиях по доработке бэклога?
  – Кому мы будем передавать записи демонстраций?
  Делайте обдуманный выбор, так как собрания могут превратиться в бардак, если в них будет принимать участие слишком большое количество заинтересованных сторон. В частности, на презентации некоторые могут отвлекать всеобщее внимание на «хорошие идеи», которые расширяют элементы, включенные в проект, или изменяют их;
- приоритизация и критерии успеха. Больше всего мне нравится на встречах по ознакомлению с проектом вести обсуждение о приоритизации и критериях успеха. В Agile все элементы проекта приоритизируются. Это позволяет избежать проблемы, при которой 90 % элементов являются обязательными к исполнению. Обсуждение четких критериев, по которым будут расставляться приоритеты, с представителями бизнеса и заинтересованными сторонами может даваться не так легко. Но именно на них вы будете опираться во время поставки, для того чтобы люди могли говорить об одном и том же и принимали более объективные решения. Очень часто проекты заходят в тупик из-за неполноценных требований от ключевых заинтересованных сторон, основанных на субъективных предпочтениях, а не на объективных результатах. Это же касается и критериев успеха: чем будет руководствоваться организация после выхода на рынок в оценке успешности проекта? Постарайтесь воздержаться от желания использовать подход «Узнаю́, когда вижу»[1]. Вам нужно найти хотя бы пару измеряемых признаков успеха, а само измерение и определение основных признаков должно стать частью проекта. К сожалению, сегодняшняя ИТ-реальность такова, что слишком малый ряд проектов проходит оценку успешности после выхода на рынок. Ситуация облегчается, если команды потом продолжают обслуживать проект – не просто существуют для выпуска проекта, а имеют долю собственности в продукте или сервисе.

[1] https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%8E,_%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%B4%D0%B0_%D0%B2%D0%B8%D0%B6%D1%83. – *Прим. перев.*

Поиски жизнеспособного решения проблемы

Теперь, когда команда понимает контекст проекта, мы можем погрузиться в поиски решения проблемы. К тому же вы выполнили часть этой задачи при создании бизнес-кейса (в конце концов, вам ведь нужно было определить тех, кто будет участвовать в ознакомительных сессиях). Скорее всего, у вас уже есть хорошее представление о том, какие приложения будут затронуты, и мысленно вы продумали высокоуровневое решение, на котором будет основываться бизнес-кейс.

Эта стадия ознакомления может быть немного хаотичной, так как в ней есть много места для исследований. Вам хочется, чтобы все принимали участие в поисках наиболее подходящего решения проблемы. Для этого вы захотите совершить некоторое предварительное проектирование и составить техническую архитектуру решения. При необходимости вы будете погружаться в составляющие некоторых процессов или в специфичные технологии. Это прекрасный способ определения рисков и подтверждения представлений о том, что технология способна предоставить вам. Там, где еще присутствуют остаточные проблемы, вы можете выявить возможности, которые в дальнейшем захотите использовать на стадии поставки.

Вам придется найти для своей организации правильное соотношение между подробным документированием и совершенным отсутствием документации. При этом надо учитывать, что слишком большой объем документации потребует слишком много усилий и времени, в то время как ее отсутствие повлечет появление трудностей при реализации выбранного решения. Я рекомендую для начала составлять диаграммы на досках, в презентациях PowerPoint или в Visio. Высокоуровневая архитектурная схема и ее описание легко умещаются на доске и в памяти людей.

Совещания по процессам проектирования и технической архитектуре будут итеративно совершенствоваться по мере того, как вы будете их пересматривать, потому как решение для проекта со временем тоже будет меняться. Вы создали насыщенный контекст в первой части стадии ознакомления. Старайтесь периодически к нему возвращаться, чтобы убедиться, что вы учитываете рамки проекта и все, что было определено ранее, а важные детали остаются в фокусе. В некоторых случаях вы захотите преобразовать выводы, составленные в первой части, – это нормально. Проделав это несколько раз, вы сами удивитесь тому, как выводы первой части позволяют привести дискуссию к плодотворному результату. Небольшая подсказка: разместите выводы, сделанные на стадии ознакомления, на доске, чтобы их всегда было видно.

Вы также можете начать записывать планируемые функции решения, которые могут быть размещены в связанных эпиках (крупных кусках функционала). Этот список уже может быть исчерпывающим, или вы можете оставить себе возможность в дальнейшем определить дополнительные функции. Что вам нужно определить в любом случае, так это минимально жизнеспособный

продукт (англ. *minimum viable product*, сокр. MVP). Какой минимальный объем работ нужно покрыть, чтобы выйти на рынок? В дальнейшем это будет очень важно при планировании релиза. Но существует тенденция к раздуванию MVP, поэтому будьте избирательными при составлении объема работ, чтобы он действительно был минимальным. В случае крупных организаций со сложной архитектурой я придерживаюсь правила: MVP должен быть готов через три месяца. В вашем случае срок может отличаться.

Но подождите, разве вы не говорили, что Agile должен быть гибким? Почему мы определяем решение на стадии исследования, а не просто позволяем ему развиваться по мере итераций? По опыту работы в крупных организациях могу сказать, что вам пригодятся некоторые рамки. Я видел, как проекты затягивались на месяцы, когда после трех итераций заинтересованные стороны решали переместить функциональность из CRM-системы в ERP-систему. Структуру команды приходилось поменять, также это влияло на работу маркетинга, на стратегии тестирования и на многое другое. Универсальная идея гибкости – это не то, что способна реализовать инициатива. Думайте о стадии исследования как об эскизе к большой картине, который вы будете его дополнять деталями на этапе поставки. Ваша задача – не сформировать абстрактный образ, а нарисовать портрет прекрасной леди.

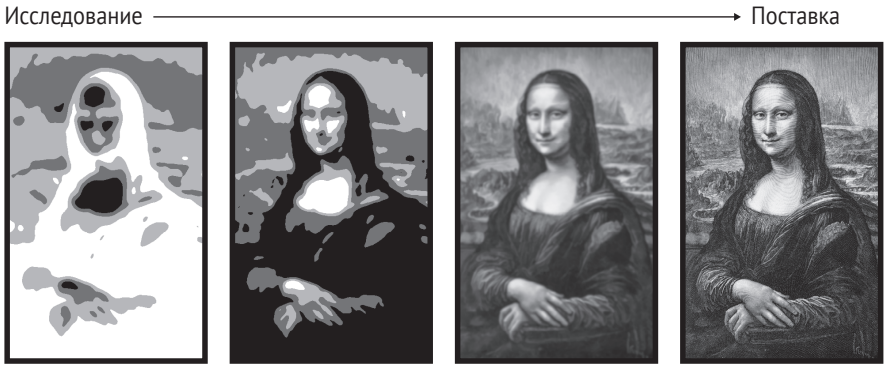


Рис. 5.1. Исследование и поставка.
Исследование – эскиз картины, поставка наполняет ее деталями

Планирование стадии поставки и подготовка к ней

После определения контекста и нахождения жизнеспособного решения завершающим этапом на стадии исследования будет подготовка к стадии поставки. Это очень важный этап, и он, скорее всего, займет некоторое время, так как подразумевает мобилизацию команд, настройку рабочего места, предварительную оценку работы и планирование графика релиза. В этот этап вовле-

чены не столько заинтересованные стороны из бизнес-сектора, сколько ИТ-команда поставки.

В зависимости от того, как ваша организация относится к Agile и DevOps, в первую очередь стоит выстроить привязку к терминологии, методологии и практикам, используемым в проекте. Лично я предпочитаю применять широко распространенные в индустрии фреймворки, такие как масштабируемый гибкий фреймворк (англ. *Scaled Agile Framework*, сокр. SAFe), поскольку он позволяет с самого начала пользоваться общепринятыми терминологией и практиками. И конечно же, вы можете применять свою собственную методологию или разработать новую. Небольшое предостережение: если вы решите заменить термин только потому, что вам не нравится, как он звучит (например, «скрам-мастер» на «координатор поставки», как я делал для клиента), то не сможете пользоваться поддержкой сообщества. В итоге вы не сможете найти такой термин в Google, и люди вне вашей компании не смогут понять, о чем речь. Еще один аспект, о котором стоит побеспокоиться, – общая структура иерархии работы. Я могу показать вам, что происходит, если у вас ее нет. Если вы используете:

- история > функциональность > задача;
- элемент бэклога (PBI) > задача > тема;
- история > тема > задача

в одной и той же организации, рано или поздно это приведет к недопониманию. Это уже будет гибкость ради гибкости, достигаемая ценой эффективности организации. В конечном счете начнется путаница в терминологии, поэтому просто выберите один набор терминов и придерживайтесь его. Не будьте пристрастны, это всего лишь слова; последовательность в работе намного важнее, чем личные предпочтения. Вы также можете проводить обучающие сессии для команды, владельца продукта и любых других ключевых ролей в период планирования этапа поставки.

Есть и другие важные вещи, на которые нужно обратить внимание перед началом работы, а именно:

- изначальная структура команды;
- технические практики (например, непрерывная интеграция или непрерывная поставка);
- идеальная структура релиза (ежемесячная, еженедельная, ежедневная…);
- как выглядит ваша техническая экосистема.

Техническая экосистема особенно важна в организации с большим количеством устаревших приложений.

Среды, как правило, ограничены, и вы должны координировать свои действия с другими подразделениями организации, поэтому понимание доступных ресурсов становится критически важным элементом успеха.

Также это подходящее время для того, чтобы провести начальную оценку объема работ по проекту. Для этого вы можете использовать покер планирования

или какую-либо другую Agile-практику для подготовки бэклога. Вам нужно будет стимулировать процесс, чтобы уже к началу первых итераций был определен объем работ, соответствующий представлениям команды о готовности: это поспособствует эффективности и успешности ее работы. В дальнейшем будет проводиться подготовка бэклога – исходя из моего опыта, потребуется время для того, чтобы скорость подготовки начала соответствовать скорости поставки. Я встречал много команд, у которых иссякал объем работ на стадии поставки, а затем команда становилась рыхлой и неэффективной. Это происходило потому, что члены команды начинали брать на себя неподготовленные задачи, искать задачи далее по бэклогу или еще хуже – топтаться на месте. Команде обычно достаточно двух-трех завершенных итераций, чтобы привести скорость подготовки бэклога в соответствие скорости поставки.

Стадия исследования завершается с выполнением двух больших задач, требующих подготовки, – *презентации результатов исследования* и планирования дальнейших действий (PI-планирование, если вы следуете SAFe). На презентации со всей организацией обсуждаются выводы стадии ознакомления. Она обычно представляет из себя одно- или двухчасовую сессию, на которой представляются результаты, полученные на стадии исследования. На планировании собираются команда, ответственная за поставку, и заинтересованные стороны для составления планов на несколько месяцев вперед. Акцент ставится на зависимостях между командами, установке базовых целей для каждой итерации, а также управлении релизами и совместными рисками (руководства по PI-планированию на сайте SAFe стоят вашего внимания). Вам нужно убедиться в том, что ваша организация готова и на уровне бизнеса, и на уровне ИТ. Вы хотите убедиться в том, что содержание для PI-планирования подготовлено и что у вас достаточно инструментов для проведения сессии планирования, особенно если требуется технология взаимодействия участников планирования, находящихся в различных местах [1]. Некоторым людям может быть знаком термин *big room planning* из практики бережливой разработки: он предполагает то же самое, только когда команды ведут планирование все вместе в большой комнате, что способствует сотрудничеству в рамках организации [2].

Когда вы завершите стадию исследования, команда, отвечающая за поставку решения, будет обладать насыщенным контекстом для работы. Это позволит команде и каждому ее члену в отдельности принимать решения, которые с высокой долей вероятности окажутся правильными. Возвращаясь к мотивирующим принципам Дэна Пинка, можно сказать, что мы предоставили командам автономию, включив их в процесс принятия решений на стадии исследования (особенно во время планирования и оценки, от которых они чаще отстранены при традиционных подходах), мы наделили их целью, когда наладили взаимодействие с бизнесом и заинтересованными сторонами и выделили время на понимание бизнес-проблемы и воздействия на клиентов. Контекст также важен для последнего аспекта: самосовершенствования.

Для самосовершенствования необходимы контекст и понимание области, в которой следует улучшать навыки. Одним из препятствий может стать так

называемый эффект Даннинга–Крюгера, который иногда называют эффектом ложного превосходства [3]. Эффект Даннинга–Крюгера возникает, когда вам неизвестно, как выглядит хороший результат (например, у вас нет правильного контекста для задания), но вы думаете, что довольно хорошо справляетесь. Этот эффект объясняет, почему мы порой слишком рано празднуем победу. Взгляните на организации, которые, как им кажется, стремительно развивают свою гибкость, но сколько стикеров с заметками висит в их офисах! При оценке зрелости я часто сталкиваюсь с тем, как команды с наименьшими показателями зрелости с воодушевлением рассказывают о выполнении задач, которых они в полной мере не понимают. При этом команды с наивысшими показателями зрелости видят множество возможных улучшений и оценивают себя как незрелые.

Я узнал об эффекте Даннинга–Крюгера методом проб и ошибок. Будучи консультантом, я часто просил провести оценку зрелости. При этом обычно полагаешься на результаты опросов, и при такой оценке можно проследить эффект Даннинга–Крюгера. Вот как это обычно происходит:

Я: Вы используете непрерывную интеграцию?
Разработчик: Да, используем.
Я [про себя: ладно, могу поставить тут галочку, но сначала проверю]: *Как именно вы используете непрерывную интеграцию?*
Разработчик: У нас есть Jenkins-сервер.
Я: И что вы делаете при помощи Jenkins?
Разработчик: Мы собираем наши приложения.
Я: Как часто Jenkins-сервер собирает ваши приложения?
Разработчик: Ну… он запускается раз в неделю, на выходных.
Я [ох!]: *Ладно, здесь нужно еще немного разузнать до того, как будет возможна какая-то оценка.*

Вместе с одним из моих клиентов мы поняли, что самостоятельное оценивание не предоставит нам нужных результатов из-за эффекта Даннинга–Крюгера, и разработали другой подход. Студентом я часами просиживал за игрой под названием Civilisation, и отсюда мы взяли идею и дерево технологий. Это дерево описывает различные технологии и последовательность, в которой они могут быть изучены (например, вам нужно изучить астрономию, прежде чем вам можно будет доверять ориентировку по звездам) [4].

В нашем дереве технологий непрерывной поставки мы предоставили контекст для команд, который описывает зависимости между практиками (например, непрерывная интеграция нуждается в автоматической сборке, а сборки запускаются после проверки и автоматизированного модульного тестирования). Это, в свою очередь, позволило командам охватывать взглядом все дерево технологий; следуя дереву, становилось намного легче совершенствоваться.

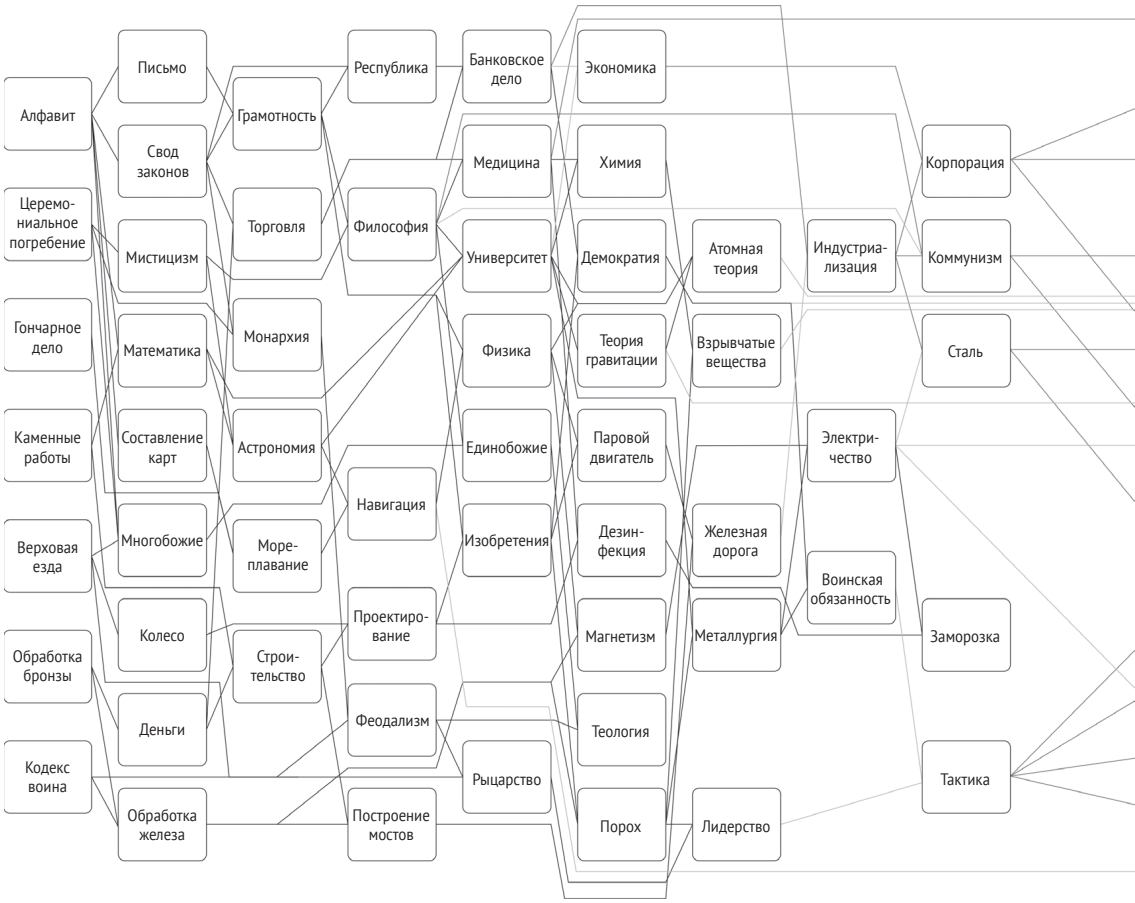


Рис. 5.2а. Дерево технологий:
пример, демонстрирующий зависимости между технологиями

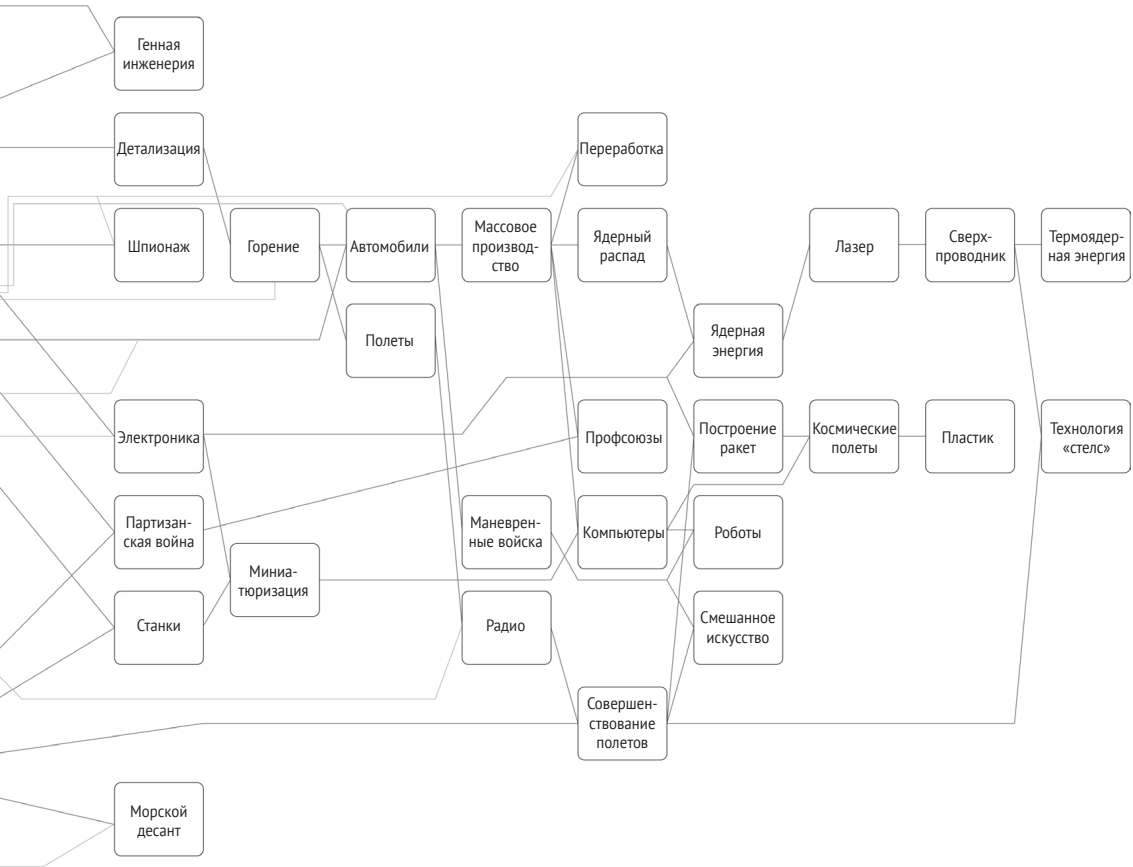


Рис. 5.2а (продолжение)

РОТАЦИЯ ФУНКЦИЙ
УПРАВЛЕНИЕ КОНФИГУРАЦИЯМИ
МОДУЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ
ПРАКТИКИ СБОРКИ
ПРАКТИКИ РАЗВЕРТЫВАНИЯ
Ротация функций на основе кода
Ротация функций на основе SCM
Внешнее управление ротацией
Централизованный фреймворк ротации функций
Централизованное управление ротацией функций
Переключение аудитории (для тестирования среды эксплуатации)
Все артефакты переключаются/ подвержены контролю версий
Разбиение кода на уровне IR
Разбиение кода на уровне функциональности
Слияние с применением инструментов
Автомати-зированное слияние
Динамическое слияние
Автоматизирован-ный фреймворк модульного тестирования
Покрытие модульного тестирования 5–25 %
Модульное тести-рование с моками и тестовым покры-тием в 25–80 %
Тестовое покрытие 80 %
Предварительные проверки качества
Комплексное регрессионное модульное тестирование
Сборка на основе комита или других триггеров SCM
Непрерывная интеграция
Стандартный процесс сборки
Автоматизирован-ная сборка (с регулярностью < 1 дня)
Быстрое тестиро-вание при сборке и приоритизация элементов сборки
Одна сборка – множество развертываний
Репозиторий сборочных артефактов Telstra
Выделенный сервер для сборки
Обратно совместимые интерфейсы
Ежедневные проверки
Автоматизирован-ные откаты
Автономное развертывание в предCAT-среде
Автономное развертывание в CAT
Автономное развертывание в среде эксплуатации
Непрерывная поставка
Автоматизирован-ные смоук-тесты после разверты-вания
Стандартизированное развертывание во все тестовые окружения до среды клиентского тестирования
Стандартизированное развертывание во всех средах
Автоматизированное развертывание в тестовые окружения до среды клиентского тестирования и проверка выполнения критериев качества
Автоматизированное развертывание в окружение для клиентского тестирования и проверка выполнения критериев качества
Автоматизирован-ное развертывание приложения
Автоматическое развертывание статических данных
Автоматизирован-ное развертывание базы данных

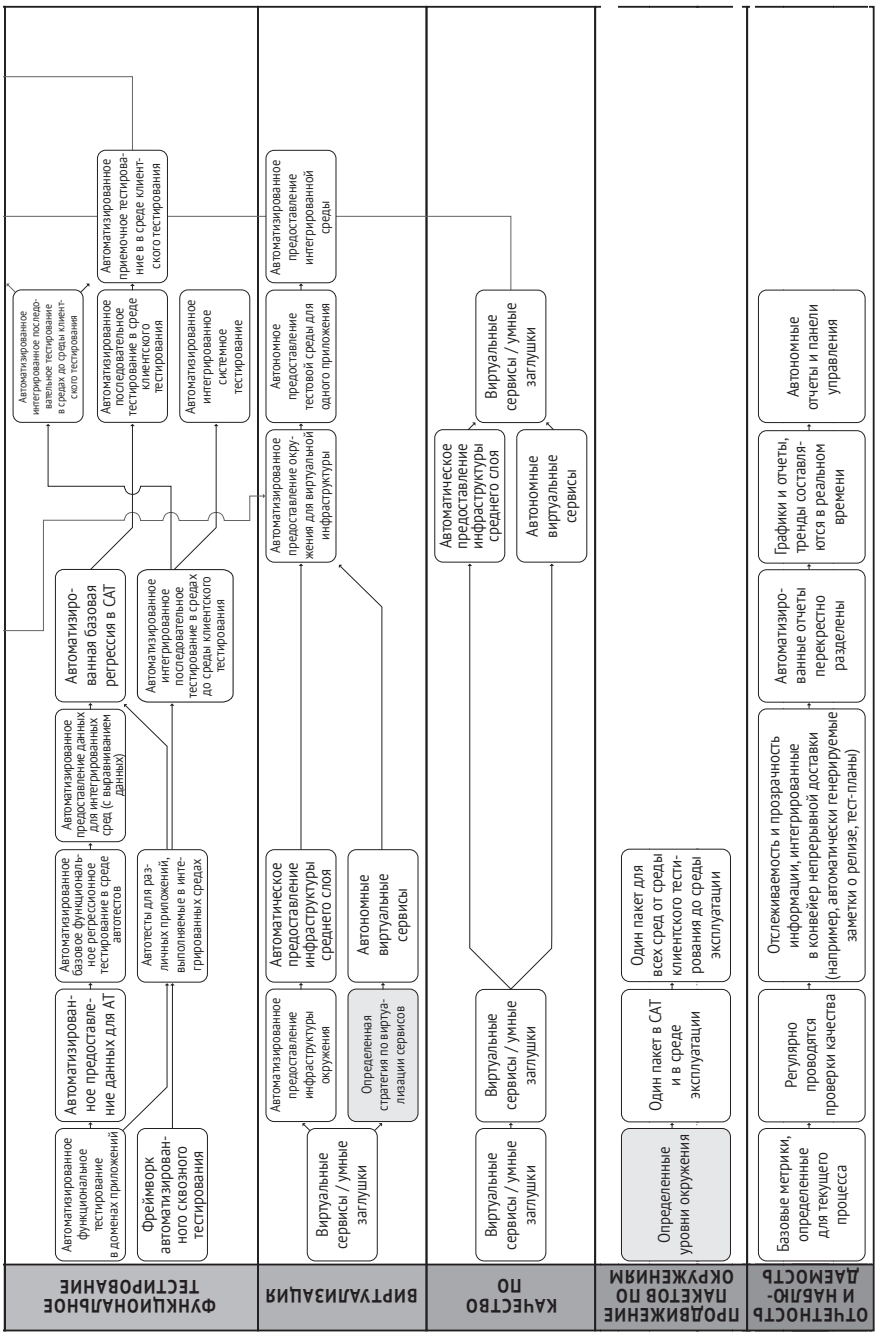


Рис. 5.26. Дерево зависимостей DevOps-технологий

Первые шаги вашей организации

Осуществляйте стадию исследования в рамках вашей инициативы

Я подробно описал стадию исследования в этой главе и рекомендую вам проводить такие сессии в вашей организации. Вот некоторая программа для двухнедельной стадии исследования, которую вы можете адаптировать для работы с крупными или малыми инициативами. Эти виды деятельности указаны для примера; существует множество других занятий, которые вы можете использовать в ваших сессиях исследования, чтобы усилить восприятие.

Часть I: изучение бизнес-проблемы (два дня)

- Брифинг от спонсора инициативы (с максимальным вовлечением в бизнес-проблему)
- Текущий опыт заказчика / заинтересованной стороны
- Представление проблемы глазами заказчика
- Формулировка миссии
- Определение критерия успеха
- Определение элементов, включенных и не включенных в проект
- Ознакомление с работой с заинтересованными сторонами
- Обсуждение схемы приоритизации
- Определение и смягчение рисков, проблем и зависимостей

Часть II: составление решений (три дня)

- Высокоуровневое предварительное проектирование
- Высокоуровневое составление технической архитектуры в поддержку предварительному проектированию
- Разделение объема работ на отдельные функции
- Определение минимально жизнеспособного продукта (MVP)
- Избирательные погружения в технологии и процессы

Часть III: планирование стадии поставки (пять дней)

- Обучение Agile (при необходимости)
- Определение структуры команды
- Оценка объема работы
- Высокоуровневое планирование
- Техническая подготовка (стратегии управления окружением, качеством и конфигурацией)
- Настройка управления доставкой
- Общественный договор
- Предварительное составление бэклога
- Представление стадии исследования организации
- Совещания по планированию (PI-планирование при помощи SAFe)

ГЛАВА 6

Структура, приносящая успех

> Никому еще не удавалось решить проблему
> с помощью реструктуризации.
>
> *Анонимный автор*

Несмотря на то что я очень люблю высказывание, вынесенное в эпиграф (хотя так много организаций, кажется, игнорируют этот посыл!), я думаю, что плохая организационная структура может оказать значительное влияние на вашу эффективность в рамках организации.

В наших устаревших организациях большая часть команды структурировалась по принципу функционального разграничения: команда бизнес-анализа, офис управления проектами, центр тестирования, команда разработки и команда администраторов. В вашей организации, возможно, к этому добавляется что-то еще. Тем не менее такой подход не идеален – отчасти согласно закону Конвея, который говорит о том, что в архитектуре вашего приложения будет отражаться структура вашей организации, или, если коротко, «если у вас четыре группы работают над компилятором, то вы получите четырехпроходный компилятор» [1].

На заре Agile мы узнали о силе колокации и о том, как помочь кросс-функциональным командам работать быстрее и более гибко. Agile подразумевает, что в идеальной команде есть все работники, чей вклад необходим для общего успеха, начиная со стадии бизнес-анализа до релиза в среду эксплуатации и последующей поддержки. Звучит, конечно, здорово, но, честно говоря, я никогда такого не видел на практике. Я работаю в крупных организациях, где это маловероятно – вам придется арендовать целый выставочный зал, чтобы уместить в одном помещении всех необходимых участников! Тем не менее существуют некоторые способы определить структуру организации, которая будет стремиться к идеальной кросс-функциональной команде, и ее может добиться любая организация независимо от масштаба.

Бережливое и Agile-мышление также показали нам ценность постоянных команд. В мире, управляемом проектами, мы запускаем проекты, которые являются конечными по определению и имеют конкретную цель. Как правило, в устаревших организациях по завершении проекта команда распускается, а ее участники переходят в другие проекты. В этих новых проектах новые участники команд изучают новый проект и предварительно готовятся, прежде чем смогут приносить пользу на новом фронте работ. Мы можем избежать задержек, задействуя постоянные команды, поддерживающие продукт или сервис. С помощью такого изменения можно сократить «выстраивание команд вокруг работы» до «передачи работы в руки существующих команд».

Такая перемена в подходе потребует внесения некоторых организационных изменений, самое тяжелое из которых связано с тем, что финансирование зачастую привязано не к командам, а к проектам. Так как же нам перейти от финансирования проектов к финансированию команд? Простого ответа здесь, к сожалению, найти не получится, решение будет даваться тяжело, и контекст специфический. Вот несколько напутствий, которые помогут вам на этом пути:

- финансируйте команды, основываясь на их потоке создания ценности. SAFe может предоставить структуру, в которой команды будут финансироваться исходя из их потока создания ценности;
- договоритесь с бизнесом о финансировании команды согласно циклу бюджета. Я работал с лидерами, которые вели с заинтересованными сторонами разговор в защиту долгосрочного финансирования команды;
- придержите некоторую долю средств для покрытия пробелов финансирования. Некоторые ИТ-лидеры, с которыми я работал, просили несколько завышенную оплату, чтобы подстраховаться на те времена, когда команда не будет полностью финансироваться проектами;
- применяйте творческий подход к наращиванию финансирования, исходя из работы, совершаемой командой. Самые вовлеченные владельцы продукта в итоге начинают ловко находить дополнительные источники финансирования в организации, выполняя работу для нескольких заинтересованных сторон и, следовательно, получая доступ к этим средствам.

Не думаю, что вы сможете быстро решить эту проблему, зато вы найдете начальные пути решения, которые помогут двигаться в этом направлении и займут место в вашем списке дел. Внесите показатель продолжительности совместной работы команд (или продолжительности жизни команд) в список изменений. Облегчите возможность командам оставаться вместе и быть продуктивными.

На рис. 6.1 показана организационная структура, которую я рекомендую клиентам для применения в качестве начала для структурирования своих команд. Я называю это «бургерной схемой организации», поскольку визуально она напоминает бургер. В дальнейшем я пройдусь снизу вверх по этим слоям «бургера» и объясню, как все они могут успешно работать вместе.

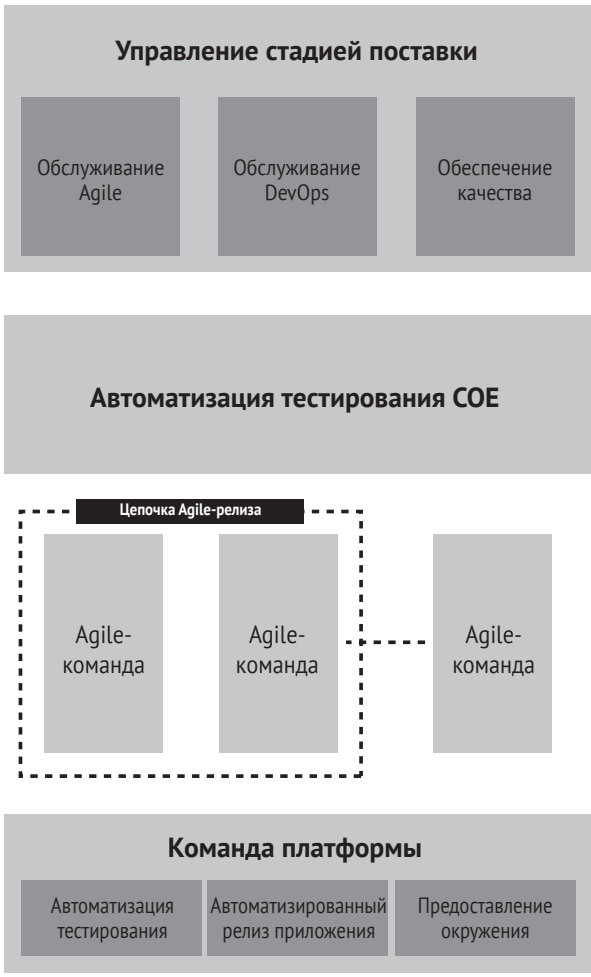


Рис. 6.1. Организационная структура начальной точки: эта многоуровневая структура прекрасно работает в крупных организациях

Команда платформы

Ведутся многочисленные споры о том, стоит ли иметь DevOps-команду. Некоторые дискуссии перерастают в холивары, поэтому я предпочитаю смотреть на результаты, прежде чем принимать решения, а не идеализировать взгляды на мир. Если вы посещаете саммит DevOps-корпораций либо другие Agile- или DevOps-конференции, то заметите, что организации, которые продвигаются в преобразовании своих усилий, чаще пользуются сервисом, выстроенным при помощи практик DevOps, или услугами DevOps-команд, или еще чем-либо подобным. В отчете о состоянии DevOps от 2016 года вы также можете отследить

множество людей, которые называют себя участниками DevOps-команд; соотношение менялось в течение 2015 и 2016 годов [2]. Руан Вильсенах называет создание DevOps-команд антипаттерном [3], поэтому пусть термин «DevOps-команда» вас не смущает, я просто называю это командой для платформы (можете использовать это название в вашей организации – я не обижусь). Команда для платформы ведет вашу разработку и поддерживает платформу для ваших приложений. В реальном мире эта платформа для разработки и запуска будет выступать в роли поставщика услуг, предоставляющего всем вашим командам возможности поддержки для поставки их решений[1].

В рамках команды для платформы вам нужно собрать людей, которые могут предложить весь ряд навыков, необходимых для DevOps. Это означает, что команда должна управлять инфраструктурой, конфигурациями, контролем качества, развертыванием приложения, мониторингом и, кроме того, релиз-менеджментом. Как вы видите, это кросс-функциональная команда экспертов, и мне кажется, что в нее войдут лучшие из ваших инженеров. Многие организации, которые работают с устаревшими системами, создавали структуры для обслуживания технологий (например, Windows-команда, UNIX-команда, Oracle-команда). Новой команде для платформы все же понадобятся навыки работы с этими технологиями, но внимание здесь больше будет уделяться навыкам автоматизации и способности переопределить процессы и архитектуры для текущих нужд. В итоге ваши команды для платформы не будут фокусироваться на какой-либо одной технологии.

Мы работали со страховой компанией, для которой смогли создать каталог услуг при помощи десятка стеков различных технологий (больше сорока услуг, в том числе развертывание и компиляция приложения). По каждой услуге мы позднее могли оценить прогресс, наблюдая за ее скоростью, надежностью и стоимостью. Это оказалось мощным инструментом для обсуждения некоторых технических улучшений с заинтересованными бизнес-сторонами.

Одна из проблем, с которыми я встретился в работе с командами для платформы, состоит в том, что они считают себя больше «стражами» DevOps, чем поставщиками услуг, что, в свою очередь, усложняет адаптацию команды к платформе. Зачастую масштаб перемен, которых требует менеджмент, недооценивается, что не способствует успешной адаптации. Когда платформа не способна предложить командам пути, которые позволят облегчить работу, команды начинают искать альтернативы этой платформе, создавая собственные решения. Сплоченность и гибкость в подходе нужны для того, чтобы команда для платформы могла работать с командами, которым она предоставляет услугу. Платформа должна правильные действия выполнять легче, чем неправильные. Также будет полезно подключить технических наставников

[1] Вы можете ознакомиться с обсуждением возможных организационных структур DevOps в статье блога Мэтью Скелтона «Какая структура команды поспособствует процветанию DevOps?». Структура, которую я здесь представил, подобна типу 4 – DevOps как модель обслуживания – в данном случае для внутренних команд [4].

к такой команде, чтобы они имели возможность работать с командами при возникновении проблем. Вы можете перемещать сотрудников в пределах команд разработки функциональности и команд для платформы или просто одолжить участников команды для платформы команде разработки функциональности: это поможет стирать культурные барьеры, которые в противном случае могут дать о себе знать.

Команда для платформы будет со временем развиваться. В исходном составе она, вероятнее всего, будет выполнять много задач, требующих ручного труда, а значит, это будет довольно большая группа, но она начнет уменьшаться по мере внедрения автоматизации. Чтобы иметь возможность внедрять автоматизацию все в больших масштабах, придется создать достаточный потенциал команды… Иначе будет как в анекдоте: «Мы слишком заняты для того, чтобы позволить себе совершенствоваться».

К обязанностям команды для платформы относятся следующие области в средах разработки, тестирования и эксплуатации:

- управление программными конфигурациями: все, что необходимо для обеспечения контроля версий приложения;
- процесс сборки приложения: скрипты сборки принадлежат команде приложения, но их выполнение и интеграция в цепочку автоматизированных инструментов входят в обязанности команды для платформы. Скрипты сборки часто создаются совместными усилиями, с тем чтобы они отражали требования обеих команд;
- интеграция с автоматизированным тестированием: подобным образом тестовые скрипты создаются командами приложения, но их выполнение запускается командой для платформы. Результаты представляет команда платформы во время запланированных запусков;
- предоставление окружения: команды вместе создают новые окружения и устанавливают необходимые программные пакеты;
- развертывание приложения: развертывание последней версии или пакета приложения тоже осуществляется совместными усилиями;
- мониторинг: текущий мониторинг инфраструктуры и приложений надлежит вести во всех средах;
- управление конфигурациями среды: требуется следить за тем, чтобы среды существовали в согласованной конфигурации, выявлять различия и вносить корректировки при необходимости;
- отчетность: включает в себя предоставление информации о состоянии платформы поставки и ее производительности.

Вы видите, что для того, чтобы полностью автоматизировать платформу поставки, нужно время, и управление текущим развитием команды платформы является ключевым аспектом вашего преобразования. Сомневаюсь, что проект получится осуществить очень быстро, так как еще не встречал никого, кто заранее знал все неизвестные факторы и точно оценивал изменения, связан-

ные с инструментами и технологиями. Структурированная карта и постоянное совершенствование помогут создать наилучшую платформу поставки для вашей организации.

Еще одна подсказка: команду для платформы необходимо обеспечивать возможностью управления изменениями. Технические специалисты склонны считать, что если однажды выбрать «правильные» инструменты, то все начнут следовать «правильному» процессу. Такой метод далеко не всегда работает. Вам нужен кто-то, кто будет способен создавать тренинги, вести обучение и общаться с пользователями платформы, чтобы получать «обратную связь» в ее отношении. У меня был один клиент, который после тренинга сказал, что ему больше не нужна помощь с DevOps-транформацией, так как у них уже установлены все необходимые инструменты, и все, что нужно, – это чтобы сотрудники ими пользовались. Конечно же, этот клиент позвонил мне несколькими месяцами позднее, чтобы обсудить, почему трансформация застопорилась! Примите мой совет: наймите сотрудников для управления изменениями для команды для платформы. Инженерам это понравится, так как они смогут получить помощь и необходимую документацию, которой им так или иначе пришлось бы заниматься самим.

Agile-команды

Самое интересное – это Agile-команды, которые проделывают большую часть работы. Я опущу то соображение, что некоторые команды поставки будут приверженцами методологии водопада и продолжат работать традиционным способом (существует множество литературы о том, как поставлять при помощи традиционных команд). Вместо этого сосредоточу внимание на Agile-командах поставки: для такого пути DevOps-трансформации потребуется провести определенные изменения в вашей организации.

Давайте начнем с обсуждения состава этих команд. Мы уже много раз упоминали кросс-функциональные команды и отмечали, что специалисты по эксплуатации должны вовлекаться в команду, чтобы достичь DevOps, в результате чего все больше специалистов будет появляться в постоянно растущей команде. На мой взгляд, непрерывное расширение команды – слишком простой подход, так как его не получится масштабировать в сложной среде, в которой требуется множество различных навыков в пределах Dev и Ops, необходимых для достижения результата. Вместо того чтобы раздувать команду, нужно сосредоточиться на выстраивании продукта и, в рамках этого процесса, на пользовании теми услугами других команд, которые являются неотъемлемой частью стадии поставки, такой как развертывание приложения. В Agile-командах должны присутствовать владелец продукта, бизнес-аналитик, скрам-мастер, разработчики, специалисты по качеству, тестировщики в соотношении, оптимальном для проектирования, сборки и тестирования системы. Со временем каждый участник команды должен будет нарастить навыки в различных направлени-

ях, чтобы выстроить Т-образный профиль навыков[1]. Мы доверим команде для платформы то, как приложение будет разворачиваться, и то, как должна выглядеть среда, чтобы приложение хорошо на ней работало. Agile-команды будут взаимодействовать с командой для платформы, но им не обязательно иметь в своем составе DevOps-инженера, когда понадобится большая поддержка; такого сотрудника можно позаимствовать из команды для платформы, на полную или частичную занятость.

Более того, в большинстве организаций в поддержке более поздних фаз тестирования будет участвовать внешняя команда по тестированию. Agile-команды должны будут привести систему к состоянию, наиболее близкому к релизу. Для того чтобы это происходило эффективно, Agile-команды будут пользоваться критериями готовности, чтобы определить, когда пользовательская история окажется готова к стадии поставки и будет достаточно детализирована, чтобы занести ее в бэклог спринта. Здесь используется критерий готовности (ready), позволяющий определить, когда можно завершить всю деятельность вместе с завершением спринта/итерации. Вот ряд типичных критериев готовности: история была измерена, рамки были обговорены, критерии приемки и тестовые случаи – определены. Критерии завершенности (done) включают как минимум следующее: код был разработан, функциональность задокументирована, история протестирована на модульном и системном уровнях, владелец продукта или представитель владельца просмотрели и приняли истории.

С позиции DevOps Agile-команды должны отвечать не только за поставку новой функциональности, но еще и за устранение любых дефектов в среде эксплуатации или за внесение мелких изменений в среду эксплуатации. Команды отвечают за приложение, которое они создают, а не просто передают его какой-то другой «команде по эксплуатации» или «команде по устранению проблем». Это мотивирует к созданию хорошего кода и значительно улучшает поддерживаемость приложения.

Данная перемена в пользу комплексных обязательств позволит Agile-командам более осмысленно подходить к бизнес-процессам. Лучше всего этого достигать за счет содержания Agile-команд, которые будут вести потоки ценности для бизнеса. Крупным организациям потребуется больше одной Agile-команды, и тут уже применяется концепция *цепочки релизов* SAFe для составления групп Agile-команд и управления ими с целью обслуживания потока ценностей[2]. В рамках этой группы Agile-команд необходимо уделить внимание ее технической композиции.

---

[1] Т-образные навыки предполагают знания и навыки во многих областях, притом что специалист более глубоко разбирается в одной из областей (в отличие от I-образных навыков, когда имеются знания лишь в одной из областей). Подробнее об этом говорится в приложении.

[2] Более подробная информация о цепочках релизов приводится на сайте ScaledAgileFramework.com.

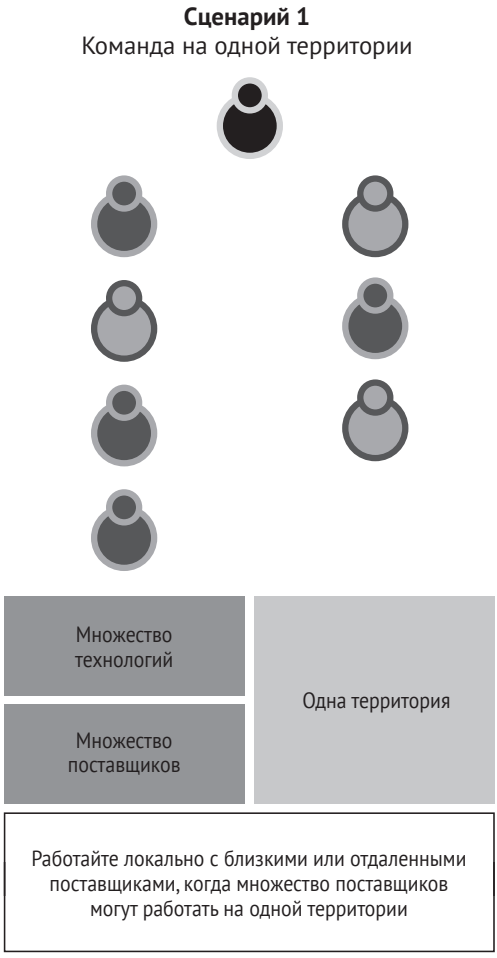


Рис. 6.2а. Сценарий 1 Agile-команды: Agile-команды по функциональности, находящиеся на одной территории, могут работать под началом различных поставщиков, а также со множеством технологий

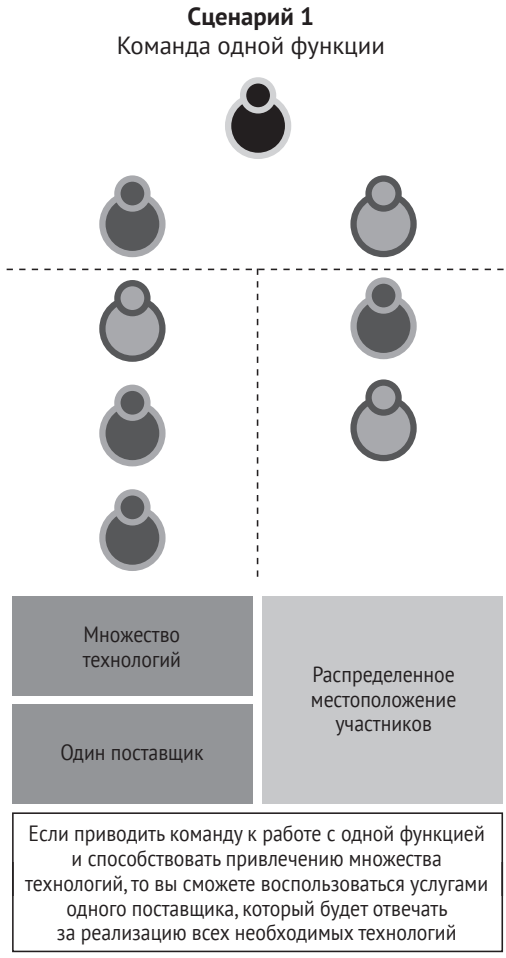


Рис. 6.2б. Сценарий 2 Agile-команды: распределенные Agile-команды по функциональности состоят только из участников одной организации-поставщика

Идеальным положением для вас будет то, что эти Agile-команды будут иметь возможность поставлять функциональность автономно. В Agile-командах по функциональности будут разработчики всех затронутых приложений, которые могут вести разработку, выходя за пределы одной системы. Данный принцип замечательно работает, когда разработчики работают в одной и той же организации, в одной и той же местности. Когда вы начнете проводить интеграцию из множества различных мест, я полагаю, что эта модель перестанет быть эффективной, так как для ее реализации потребуется усложнение организации

процессов, протекающих в пределах одной Agile-команды по функциональности, а распределенность команды усложнит создание культуры сотрудничества среди участников.

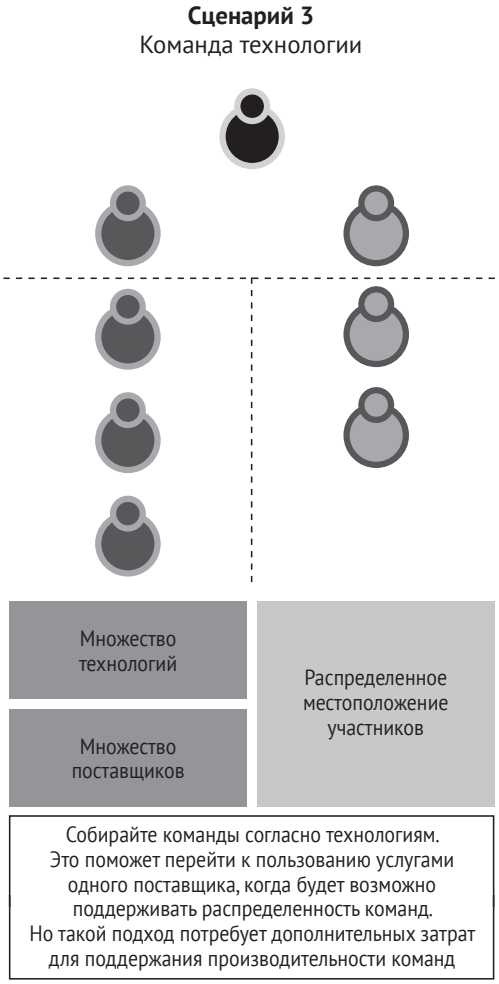


Рис. 6.2в. Сценарий 3 Agile-команды: Agile-команды по компонентам работают по сценарию наличия множества поставщиков и местоположений

При работе со множеством поставщиков вы вполне сможете воспользоваться подходом с Agile-командами по функциональности, если справитесь с тем, чтобы разместить всех участников команды в одном здании с поставщиками; близкое соседство (колокация) со временем сотрет культурные разногласия. Или можете попробовать обратную модель: просить ваших поставщиков ра-

ботать на вашей территории и под вашим руководством, что даст вам больше возможностей контролировать методы работы и культуру взаимодействия в среде команды продукта.

Если вы работаете только с одним поставщиком, который, в свою очередь, является вашим стратегическим партнером, то сможете с успехом создать распределенную многофункциональную Agile-команду, так как здесь будет присутствовать некоторая сплоченность благодаря организационным процессам, осуществляемым в пределах этих двух организаций. Вести работу со многими поставщиками, одновременно обслуживая множество технологий в распределенной Agile-команде по функциональности, кажется мне невероятно сложной задачей.

Альтернативной моделью выстраивания команд может послужить введение Agile-команд по работе с компонентами, которые будут осуществлять реализацию в пределах приложения или технологии. Для этого понадобится приложить больше усилий по управлению множеством команд, но этого можно достичь за счет общего планирования и синхронизации событий, например применяя PI-планирование, презентацию систем в SAFe. Это пока что не идеальная модель, исходя из моего опыта, но ею намного проще управлять в условиях работы со множеством поставщиков и из разных местоположений.

И последнее замечание насчет структуры команды, прежде чем мы перейдем к автоматизации тестирования. Рассматривать колокацию и распределенность, по моему мнению, необходимо с учетом того, чтобы найти оптимальный баланс между гибкостью/скоростью (в случае колокации команд) работы и ее стоимостью (в случае распределенных команд). Вам придется решать, что для вашей организации важнее. Обслуживание распределенных команд обойдется дороже, и поставка будет осуществляться медленнее, но существуют и высокопроизводительные распределенные команды, которые по обоим показателям объективно лучше, чем средняя команда, работающая в колокации. Здесь вам стоит руководствоваться имеющимся контекстом и вашими представлениями о командах.

Центр автоматизации тестирования

Автоматизация тестирования входит в состав жизненного цикла DevOps и, по моим наблюдениям, чаще других инициатив выдает неудовлетворительные результаты. Тем не менее автоматизированное тестирование выступает предпосылкой многих достижений, которые в перспективе сулят отменные результаты. В рамках высокоуровневой организационной структуры я представляю центр автоматизации тестирования в качестве переходной стадии. Думаю, большинству организаций потребуется такой центр, для того чтобы ряд специалистов сосредоточился на работе над автоматизацией тестирования и на создании цельного фреймворка автоматизации тестирования. Это входит в список обязанностей центра автоматизации тестирова-

ния, в котором работают тест-архитекторы и инженеры по автоматизации тестирования, ведущие разработку этого фреймворка автоматизации тестирования. Со временем данная обязанность и команда будут распределяться, и автоматизация тестирования станет поддерживаться тест-инженерами и архитекторами из команды самого приложения. Они будут поддерживаться живым практикующим сообществом, в котором фреймворк автоматизации тестирования обслуживается в стиле open-source. И конечно же, организация может решить, что эта команда должна присутствовать на постоянной основе. Учитывая, что такие команды зачастую намного меньше в сравнении с персоналом центра тестирования, их содержание может оказаться относительно недорогим.

Команды по обслуживанию и обучению

Я уже ранее говорил об определении процессов бережливого управления в организации, которые основываются на объективных показателях, а не на субъективных концепциях. И естественно, такое управление должно иметь свою «обитель», воплощенную в виде команд по управлению и обучению. В самом начале трансформации, когда изменения в вашей команде будут происходить довольно часто, такие команды будут большими: ведь в их составе будут ваши организационные тренеры, тренеры по Agile и те, кто обслуживает процессы трансформации. Количество этих сотрудников будет сокращаться, по мере того как уменьшается частота изменений. Давайте поговорим о различных аспектах управления, с которыми такая команда должна иметь дело.

Обслуживание архитектуры

Совершенно очевидно, что архитектура вашего приложения будет непосредственно влиять на то, насколько быстро ваша команда сможет осуществлять поставку. Поэтому в рамках обслуживания архитектуры мы будем преследовать три цели:

1) убедитесь, что каждая инициатива все больше изолирует элементы архитектуры приложения, отчего оно становится более гибким, когда создаются более гибкие интерфейсы между приложениями и когда разработка приложения следует модулярному принципу построения архитектуры;
2) убедитесь, что каждая новая инициатива устраняет все больше технических недоработок в системах;
3) наблюдайте за эволюцией архитектуры приложения, следите за тем, чтобы она развивалась в соответствии с видением компании, и за тем, чтобы приложение продолжало соответствовать потребностям бизнеса. (Мы вернемся к этому, когда будем обсуждать сценарии, по которым может развиваться архитектура.)

Важно заметить, что обслуживание архитектуры нужно осуществлять в тесном взаимодействии с командами приложения, чтобы избегать разработки подходов, которые затруднительно реализовать.

Обслуживание методов

Существует множество различных методов поставки, которыми сегодня могут пользоваться организации. Подходы к обслуживанию методов помогут убедиться в том, что для каждой инициативы используется оптимальный метод. Также это подразумевает, что команды должны учиться применять соответствующие методы и поддерживать актуальность методов внутри компании, чтобы этот фреймворк люди могли использовать массово. На личном опыте я понял, что разрастание терминологии и практик при отсутствии общего фреймворка приводит к появлению неровностей в работе, когда вы начинаете перенимать и разворачивать методы Agile.

Обслуживание качества поставки

Ускорение выхода на рынок – наша основная цель, но мы все так же должны преследовать ее, не подвергая рискам качество продукта. Обслуживание качества поставки ориентируется на показатели жизненного цикла разработки, чтобы выявить проблемы с качеством и улучшить общее качество продукта. При этом в длительной перспективе не должно оказываться воздействие на скорость или стоимость поставки.

Обслуживание непрерывного совершенствования

Как я упоминал ранее, эффективное управление непрерывным совершенствованием является ключевым элементом трансформации в целом. В отношении каждой из крупных инициатив это обеспечит необходимые критерии успеха, основания этих критериев и последующую оценку успеха. Владелец или менеджер, ответственный за финансирование непрерывного совершенствования, сможет поддерживать наиболее многообещающие инициативы, следуя подходу WSJF (Weighted Shortest Job First). Согласно WSJF-приоритизации, инициативы, схожие по уровню окупаемости, приоритизируются по их масштабности. Чем меньше инициативы, тем выше их приоритет, что ускоряет циклы обратной связи [5].

Но как же проектные менеджеры?

Вы могли бы спросить, почему в моей организационной структуре нет отдела проектного менеджмента и почему я не упоминаю проектных менеджеров, говоря о команде. Я не сторонник мнения о том, что проектный менеджмент – пережиток прошлого. Полагаю, что для присутствия менеджеров

на проекте имеется масса причин. Тем не менее для описываемой структуры постоянных команд проектные менеджеры не совсем подходят. По определению, проект существует ограниченный период времени, в течение которого он должен достичь определенной цели. Таким образом, проектные менеджеры будут отвечать за обслуживание поставки продуктов, пользуясь данной структурой команды. В конце концов проектов должно становиться меньше, так как работа в командах продвигается вместе с рабочими элементами Agile (эпиками, функциональностями или историями), а в таком случае будет меньше проектных менеджеров. Но для ведения больших и сложных проектов вам может понадобиться нанять проектных менеджеров, чтобы они обслуживали поставку в рамках всех команд и составляли отчетность по всей работе, связанной с проектом, – это то, что сложно было бы осуществить силами команд поставки, которые больше сосредоточены на работе с бэклогом. Соответственно, проектный менеджер будет активно вовлечен в процессы, выходящие за рамки проектного планирования и подразумевающие внесение вклада в Agile-планирование от лица заинтересованных лиц.

Первые шаги вашей организации

Определите один из потоков ценностей и команду, работа которой будет связана с ним

Мы уже говорили о создании схемы потока ценностей ранее (в главе 2). Здесь мы рассматриваем описание потока ценностей с точки зрения бизнеса. Как только вы опишете поток ценностей, следующим шагом будет определение систем, которые будут обслуживать поток ценностей.

Вглядываясь в свой бэклог работы или в портфолио инициатив, определите, насколько работа повлияет на системы, обслуживающие поток ценностей. Основываясь на этой информации, вы сможете создать структуру команды, которая сможет заниматься потоком ценностей. Она не будет идеальной, и со временем вы ее отладите, но это дает вам отправную точку. Согласно терминологии SAFe, на данный момент вы определили цепочку релиза Agile и теперь можете продолжить поставлять работу при помощи такой структуры команды, обслуживающей поток ценностей. Со временем вы смените модель финансирования, чтобы больше поддерживать команды, как было показано выше в этой главе.

Определите команды, которые будут затронуты при переходе к команде платформы

Команда платформы – это концепция, подразумевающая множество преобразований, и необходимые изменения зачастую недооценивают. Чтобы помочь вам ориентироваться в этих изменениях, предлагаю вам обозначить команды, выполняющие на данный момент функции, которые будут выполнять команды платформы или на которые повлияет работа команд

платформы (например, команды инфраструктуры, команды по тестированию, администраторы баз данных [DBA]). Пригласите этих сотрудников на общий тренинг, чтобы поговорить о том, как должна выглядеть платформа поставки в вашей организации с функциональной точки зрения. Когда у вас будет достигнута договоренность, обсудите, как должна обслуживаться платформа поставки. К счастью, команда платформы развивается по мере появления договоренностей внутри команды. После этого договоритесь о последующих шагах, чтобы еще больше приблизиться к конечному общему видению.

ГЛАВА 7

Из тестировщиков в инженеры по качеству

> Хорошие тестировщики смотрят в обе стороны, перед тем как переходить дорогу с односторонним движением.
>
> *Из жизненного опыта тестировщиков*

В предыдущей главе я говорил об организационной структуре вашей ИТ-трансформации, и в моей команде присутствовали аспекты тестирования. Почему я посвятил еще одну главу тестированию? По моему опыту, организационные перемены, связанные с тестированием, зачастую невероятно важны и одновременно трудоемки для организации. Изменения же для тестировщиков куда более масштабны – работа, которая была сосредоточена на выполнении тестовых скриптов, вылилась либо в очень технологичное проектирование, либо в оценку рисков и выстраивание стратегии проектирования, учитывающей эти риски. Каждый день я встречаюсь с клиентами, которые все еще предпочитают иметь отдельные отделы тестирования, сосредоточенные на традиционном тестировании вручную (которое выполняется в недостаточной мере и отвечает лишь требованиям по оптимизации стоимости, а не скорости работы или рисков), и мне бы хотелось, чтобы мы могли это исправить. Довольно часто я наблюдаю неудачные или непродуманные решения автоматизации тестирования у клиентов, которые являются приверженцами отделов тестирования и менеджеров тестирования. Переход от обычного тестирования к QE качественной инженерии потребует изменений в мышлении людей, занятых в тестировании. Не все смогут справиться с этим переходом. И хотя эта глава описывает организационные моменты, я раскрою и некоторые технические темы, важные в данном отношении.

Организация обеспечения качества

Качество – это важная область, которая находит отражение во всех частях организации. На рис. 6.1, на уровне обслуживания, определяются стандарты и принципы, которые служат обеспечению качества. Вы также будете ежедневно оценивать процессы обеспечения качества продукта, и наблюдение должно стать частью процесса управления. Это значит, что показатель качества и итоги ретроспективы и ревью нужно обсуждать для того, чтобы определить, как улучшить процессы обеспечения качества и где стоит отредактировать стандарты.

Изначально команды по автоматизации тестирования требовались для установки фреймворка автоматизированного тестирования; кроме того, они работали с командой платформы при выстраивании правильной интеграции, которая позволяла бы выполнять целенаправленное автоматизированное тестирование (например, тестирование только изменяемой функциональности). Главная задача команды состояла в том, чтобы, подключив всех инженеров по тестированию, успешно масштабировать фреймворк автоматизированного тестирования; следовательно, для ознакомления с фреймворком командам требовалось достаточно много времени уделять наставничеству и парному программированию. Команде также необходимо создать некоторый каркас, чтобы автоматизация тестирования со временем не пришла в упадок. Этот каркас поможет убедиться в том, что выполнение тестирования не будет занимать слишком много времени и не потребует слишком много ресурсов (яркий пример – усугубление обеих проблем при длительном ведении автоматизированного тестирования). Этим каркасом могут выступать стандарты написания кода, общие библиотеки, регулярное peer-review рецензирование или другая техническая документация либо процессы обслуживания. На ранней стадии все будет протекать довольно интенсивно, особенно по мере того, как фреймворк автоматизированного тестирования будет развивать поддержку всех потоков данных. Позднее команда сможет сократить размеры, когда инженеры по тестированию уже ознакомятся с фреймворком и им больше не понадобится серьезная поддержка. И хотя мои клиенты стараются оставить команды по автоматизированному тестированию в качестве постоянной составляющей, я вполне могу себе представить, что такая функция перестанет существовать в виде отдельной команды и будет переложена на ряд наиболее опытных инженеров по тестированию.

Выше мы уже говорили о командах платформы. Просто напоминаю, что эта команда будет интегрировать скрипты, чтобы весь конвейер обеспечивал адекватное поведение и выводил результаты. Команда платформы также работает с инженерами по тестированию для согласования стандартов, которые обеспечат должную работу скриптов в платформе (например, переменные окружения).

А затем, конечно же, инженеры по тестированию в командах поставки будут иметь скрипты автоматизированного тестирования и обеспечивать покрытие всех функциональных областей. Они работают со всеми остальными командами – так они всецело отвечают за качество сервиса.

Процесс обеспечения качества

Давайте обсудим распространенное ложное представление об автоматизации: мол, это просто автоматизация тестов, которые вы так или иначе выполняли бы вручную. Это не так! И возможно, не в последнюю очередь по этой причине инициативы по автоматизации оказываются неудачными: в них пытаются автоматизировать лишь ручные тесты. В редких случаях это может сработать, но в большинстве случаев такой подход заводит в тупик. Мне больше нравится термин QE («качественная инженерия»), чем «автоматизация тестирования», потому что в нем не упоминается слово «тест», которое может ассоциироваться с отчаянной попыткой найти все баги в конце жизненного цикла разработки. Проектирование качества связано с комплексным аспектом автоматизации, который обеспечивает качество конечного продукта. Это означает, что человек или команда, отвечающие за обеспечение качества, должны взглянуть на весь жизненный цикл, не только на фазу тестирования – а это довольно сложная задача. Автоматизация тестирования (например, автоматизированное выполнение тестовых скриптов) – деятельность, связанная с обеспечением качества.

Традиционный центр тестирования развивался как противоположность команде поставки; он контролировал качество продукта, прибегая к массовым проверкам. Это вызвало нарушение нормального функционирования, были упущены возможности для улучшения качества, и зачастую команды спорили о том, кто должен нести ответственность за упущенные проблемы качества (тестировщики, не обнаружившие проблем, или же создавшие их разработчики). Можно стать на сторону разработчика и сказать: «Ничего страшного, что здесь проблема: на то и есть тестировщики, чтобы ее решать, это их работа». С другой же стороны, тестировщик мог бы сказать: «Я не должен принимать это близко к сердцу, так как хороший разработчик не создает проблемы намеренно». Вам нужно изменить такое отношение и сделать качество общей целью. Деминг говорил, что «качество произрастает не из всеобъемлющих проверок, а из постоянного улучшения качества процесса производства» [1]. Это значит, что тестер, который небезразличен к проблемам, сможет вносить больший вклад в процесс поставки – не как соперник, а как член команды.

Также проблемы существуют и в измерении качества: многие организации пользуются дефектами или частотой возникновения дефектов как средством измерения качества[1]. Нет оснований считать, что качество улучшилось, основы-

[1] Я довольно скептически отношусь к измерению качества продукта по количеству дефектов. Мне привелось общаться с представителями компании в США, которая проходила программу ИТ-совершенствования по причине того, что у них было много дефектов в цикле разработки. После того как они сообщили ИТ-отделу, что количество дефектов будет выступать показателем качества, оно вдруг резко сократилось. Когда дефектов стало совсем немного, организация посчитала, что наступило время для снижения темпов тестирования. Но еще до того, как это решение было принято, количество дефектов снова начало расти. Лид по процессу преобразования позвал команды поставки и тестирования к себе в кабинет, чтобы ему объяснили, что происходит. Ответ нашелся в ретроспективе: когда дефекты являлись основным крите-

ваясь только на количестве дефектов. Я надеюсь, вы согласитесь со мной в том, что нам нужны более подходящие способы улучшения качества, поэтому давайте обсудим, что можно осуществить и как мы можем это измерить.

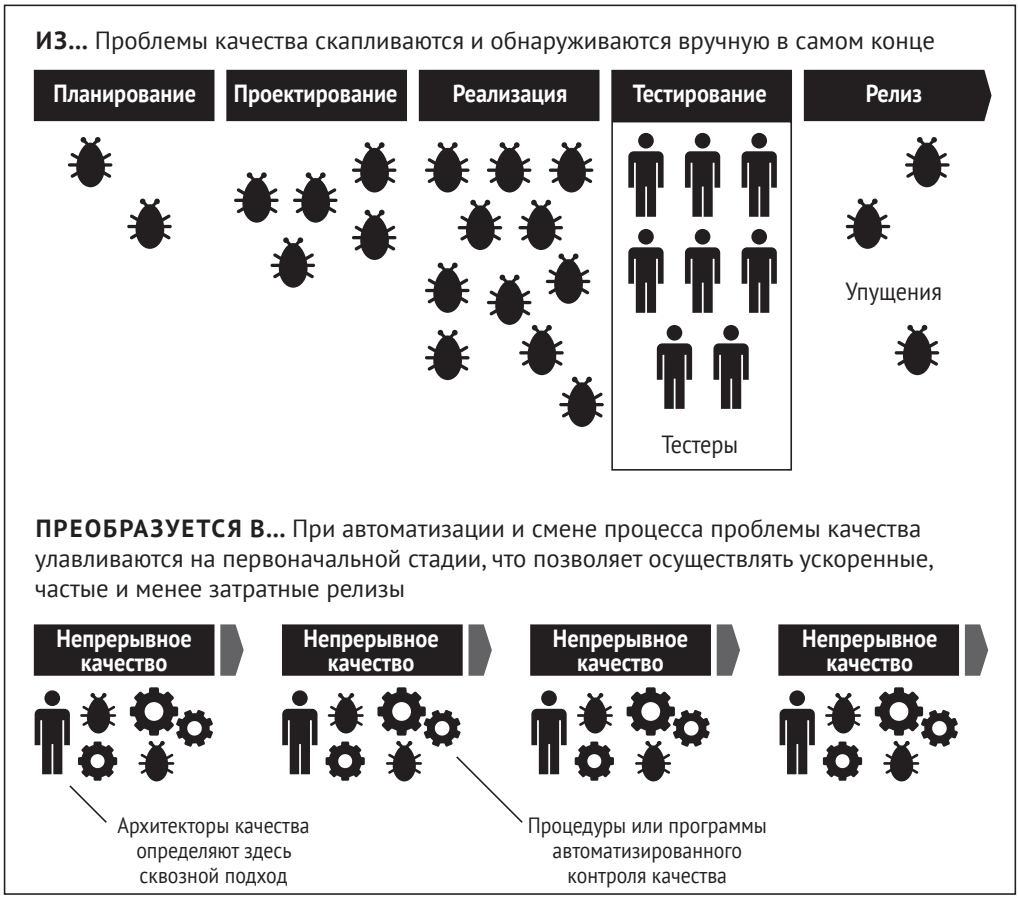


Рис. 7.1. Процесс обеспечения качества:
при переходе от тестирования к обеспечению качества
процесс сосредоточивается на всем жизненном цикле продукта

рием успехов в разработке, команда разработки тесно сотрудничала с командой по тестированию и вся функциональность проходила «предварительные тесты» перед формальным тестом, а любые проблемы быстро исправлялись. Даже был заведен новый тип тикета в трекинговой системе: «предварительный запрос о дефекте». Когда сотрудники отдела тестирования услышали о том, что их будут сокращать при понижении уровня качества, они начали отчитываться о большем количестве дефектов и меньше о «предварительных запросах». Лид ИТ-трансформации сказал мне, что на данный момент качество процесса поставки вовсе не поменялось в процессе прохождения, и все изменения касались лишь процесса поддержки.

За процессом обеспечения качества (QE) стоит идея о том, что вам нужно обеспечить качество во всем, что вы делаете, и искать способы проведения дополнительного тестирования, не подразумевающего дополнительных затрат (как средств, так и времени). Фреймворки наподобие SAFe и строгой Agile-поставки (англ. *disciplined Agile delivery*, сокр. DAD) переняли эти принципы. Но что это означает на практике? Давайте разделим процесс на пять фаз:

1) требования, проектирование и архитектура;
2) написание кода;
3) Agile-тестирование;
4) стабилизация;
5) выпуск в среду эксплуатации.

Требования, проектирование и архитектура

Качество начинается с истоков, поэтому нам нужно иметь подход к качеству уже на ранних фазах проектов (Agile в том числе), чтобы осуществлять последующую оценку масштаба работ. На данном этапе мы можем предпринять несколько действий. Многим проектам недостает качественно написанных требований / пользовательских историй, и это архитектура на ближайший период. Однако с этим можно справиться. Конечно, здесь можно обнаружить области, касающиеся бизнеса и требующие вовлечения в работу экспертов, но остальное можно охватить при наличии хороших инструментов.

В компании Accenture используется инструмент, который анализирует требования и пользовательские истории и выявляет неточности в формулировке. Неоднозначные предложения выделяются цветом, например: «Время отклика должно быть *коротким*», «Должна быть обеспечена *легкая* навигация по экрану» или «Необходима поддержка *нескольких* различных способов оплаты». Вы можете создать свой инструмент или поискать бесплатное решение и научить вашу платформу распознавать неоднозначную речь. С внедрением все больших объемов искусственного интеллекта в жизненный цикл ИТ вы все больше будете замечать продукты, способные не только распознавать ключевые слова.

С точки зрения архитектуры, здесь присутствует качественная сторона, которая при проектировании должна учитываться. Вы должны быть уверены в том, что каждая инициатива (изменение) делает вашу архитектуру лучше. *Разделение систем* и модулей должно быть одним из ключевых элементов, к которым стремятся эти изменения. Как обсуждалось ранее, не существует законченной архитектуры, которую архитекторы должны придумать и попытаться воплотить; сегодня их задача в том, чтобы архитектура была подвижной и гибкой, для того чтобы в будущем ее можно было бы постоянно развивать, прикладывая все меньше усилий.

При традиционных подходах накапливался технический долг в архитектуре, и вносить изменения становилось все тяжелее. Следовательно, производительность ваших архитекторов необходимо оценивать по тому, насколько

гибкой становится архитектура. Например, как архитекторы поймут, что ваша архитектура выдержит испытания будущего? Я приведу несколько показателей архитектуры, которые можно измерить, и настоятельно рекомендую это сделать, чтобы у вас была какая-то опора, которая поможет вам стремиться к правильным процессам. Например, стоит обратить внимание на количество запросов на доступ к базе данных, объем данных, передаваемых по интерфейсам, *вызовы без состояния* и *вызовы с сохранением состояния*, количество вызовов ко внешним системам, ответы и время центрального процессора. Как правило, с течением времени это начнет поставлять вам интересную и полезную информацию о степени зрелости вашей архитектуры.

Важной составляющей обслуживания архитектуры выступает наличие ряда четко определенных архитектурных принципов. Каждый в организации должен знать, какое значение архитектура имеет в вашем контексте. Вам не обязательно этим увлекаться, как в Amazon (где, как ходит анекдот, Джефф Безос обязал всех ориентироваться в работе на потребности сервиса под угрозой увольнения [2]), но все же наличие возможности выбора из нескольких вариантов при принятии решений поможет соединить все подвижные компоненты. Как вы видите, мы пытаемся создать культуру сотрудничества и отслеживаемую среду для всего жизненного цикла стадии поставки; мы проводим разделение функциональных частей, не перестраивая при этом меры контроля, а накладывая их друг на друга.

Написание кода

Качественные аспекты написания кода обычно недооценивают. Я разговаривал со многими организациями, и немногие из них знали или беспокоились о том, какие еще меры обеспечения качества можно применять к фазе написания кода, и полагались только на фазу тестирования. При работе с интеграцией систем часто возникают разногласия по поводу мер обеспечения качества при написании кода. Среди них есть те, которые обязательно должны присутствовать: статический анализ кода, автоматизированное модульное тестирование и проверка кода коллегами. У вас должен быть фреймворк автоматизированного модульного тестирования, который будет использоваться для тестирования модулей непосредственно разработчиком в автоматизированной манере. Такие фреймворки были разработаны для многих технологий, например jUnit для Java или nUnit для .NET, – и нет оправдания таким случаям, когда они не используются и разработчики не могут снизить некоторую нагрузку от ручного тестирования. В дополнение к этому статический анализ кода реализуется довольно просто, даже для технологий в роде COTS-пакетов. Ваши стандарты написания кода, по большому счету, можно систематизировать и распространять таким образом.

Ручной просмотр кода коллегой, применяемый во многих организациях (хотя зачастую невероятно неэффективно), должен осуществляться только после автоматизированного статического анализа кода и модульного тестирования. Не

нужно проводить ручные проверки, тем более что это дорого и долго, – делу поможет автоматизация. Проверки кода коллегами должны сосредоточиться на архитектуре и концепции кода, а также должно проверяться соответствие его назначению (например, решает ли этот фрагмент кода проблему?).

Я был в некоторых организациях, которые с течением времени добавляли в список проверок кода коллегами новые пункты при обнаружении каких-либо проблем. А это привело к тому, что в какой-то момент список проверок разросся до 150 пунктов. И знаете что? Никто в самом деле не следовал этому списку, потому как он был слишком длинным и с каждым днем в нем находилось слишком много несоответствий. Создайте простой и компактный список проверок, который будет выступать в качестве руководства, и объясните сотрудникам, что искать, разбивая их на пары с одним более опытным разработчиком на время проверки.

Также вы можете группировать разработчиков для осуществления дружеских проверок ряда изменений на постоянной основе, чтобы они могли учиться друг у друга и придерживаться стиля написания кода, принятого в команде. Постарайтесь не делать процесс проверки коллегой более утомительным, поручая коллеге найти изменения самостоятельно и предоставить отзыв в таблице Excel. Это никому не облегчит работу. Лучше попросите оставить отзыв непосредственно в контексте пользовательской истории в той же системе управления работой, которой пользуется вся команда.

Agile-тестирование

Независимо от того, используете вы формально метод Agile или нет, функциональное тестирование осуществляется наилучшим образом, когда тестировщики и разработчики сидят вместе. Проектировщики тестов должны писать код для автоматизации тестирования одновременно с написанием функционального кода разработчиками. Когда те и другие работают вместе, им намного легче писать тестируемый код, проверку которого можно автоматизировать. Это один из важнейших приемов, позволяющих сделать автоматизацию тестирования более успешной и доступной по стоимости.

Если у вас есть команда автоматизации, которая владеет фреймворком, то тестировщики выгодно им воспользуются во время разработки, предоставляя обратную связь команде фреймворка. К тому же тестировщики будут работать с командой платформы с целью интеграции нужных тестовых скриптов, чтобы во время автоматизированных процессов сборки и развертывания выполнялись только необходимые скрипты. Больше всего нам здесь нужна быстрая обратная связь, а не полное покрытие. Мы можем выполнять полный ход проверок в нерабочее время: на выходных или ночью.

Во время разработки надлежит, помимо прочего, проверять производительность и безопасность. И хотя они могут быть не такими же, как в среде эксплуатации или в предшествующих средах из-за ограничений, мы можем принимать быстроту реакции за показатель. На самом деле мы предпочитаем скорость, а не

точность. Если мы находим дефекты 70 % времени на ранних стадиях жизненного цикла и на более поздних стадиях 30 % времени потратим на оставшиеся дефекты, это нормально. Помните: мы автоматизируем все аспекты проверок качества, поэтому сможем выполнять их намного чаще. Что касается производительности, мы можем не получить здесь точных результатов, но если выполнение действия со временем замедляется, мы знаем, что у нас есть нечто, на что стоит взглянуть и что может привести к дальнейшим проблемам.

Быстрая обратная связь позволяет разработчикам пробовать различные подходы улучшения производительности, все еще оперируя контекстом, вместо того чтобы заниматься этим неделями позднее, когда тестирование производительности проходит неуспешную проверку, а разработчик уже выстроил целое решение, основанное на первоначальной идее проекта. То же самое применимо к тестированию безопасности: добывайте обратную связь по возможности раньше.

Стабилизация

Как бы я ни хотел, чтобы весь процесс тестирования производился Agile-командой, это зачастую невозможно осуществить по ряду причин. Поэтому мы используем стадию стабилизации для выполнения тестов, которые связаны со внешними системами, занимают много времени или выполняются третьей стороной для проверки безопасности. Эта фаза стабилизации происходит прямо перед передачей в среду эксплуатации. Лично я считаю, что не мешало бы провести тестирование бизнес-сценариев и в рамках тестирования критериев приемки, а это не получится автоматизировать. Вам не нужно, чтобы ваши заинтересованные лица проводили тестирование по уже пройденным тест-кейсам; вместо этого нужна оценка удобства пользования и соответствия назначению.

Выпуск в среду эксплуатации

Сейчас я скажу самое основное, так как о поддержании работоспособности системы речь пойдет ниже, а пока достаточно отметить, что некоторые процессы обеспечения качества должны иметь место и в среде эксплуатации. Вам нужно не только отслеживать ваши серверы и сервисы, но и добиваться надлежащей производительности, доступности и функциональной точности в среде эксплуатации. Все это обязано стать частью полноценного плана по обеспечению качества.

Пара слов об автоматизации функционального тестирования

Как я говорил ранее, автоматизация тестирования является одним из видов деятельности, связанных с DevOps, который зачастую оборачивается для орга-

низации существенным испытанием, требуя от непосредственных участников принципиально другого образа мысли. Но все же я встречал некоторые общие признаки неудачной автоматизации тестирования и перечислю их, чтобы вы избежали соответствующих недочетов в своей работе.

Не надо недооценивать влияние инфраструктуры и экосистемы

Существует физическое ограничение тому, какое давление некоторое количество мануальных тестировщиков способно оказать на ваши системы; автоматизация применяет совершенно другой подход для тестирования вашей системы. То, что вы ранее делали вручную раз в неделю, теперь благодаря автоматизации можно делать сотню раз в день. Если прибавить к этому интегрированную среду, то вашим внешним системам понадобится еще и быстрее реагировать. Поэтому стоит обдумать два важных вопроса: может ли инфраструктура в ваших средах поддерживать объем тестирования, в сотню раз больший, чем сейчас, и настроены ли внешние системы на поддержку такого объема? Вы, конечно, всегда можете сократить нагрузку на внешние системы, ограничивая текущие операции взаимодействия и блокируя некоторый процент операций, или же воспользоваться виртуальными сервисами.

Не надо недооценивать недостаток данных

Очень часто автоматизированные тестовые скрипты используются в той же среде, в которой проводится и мануальное тестирование. Автоматизация тестирования нуждается в данных – они требуются при каждом запуске тестирования; и помните, такие запуски происходят намного чаще, чем при мануальном тестировании. Поэтому у вас не получится с легкостью обновлять все тестовые данные в любой момент, чтобы запустить скрипты автоматизации, пока ручное тестирование достигнет логической точки обновления. Такое положение дел нежелательно по ряду причин; вам вместо этого нужно быть готовым к запуску автоматизированного тестирования в любой момент. К счастью, существует несколько различных стратегий, которые вы можете использовать в подобной ситуации (и, вероятнее всего, вы будете их комбинировать):

- по завершении тестирования возвращайте данным их прежнее состояние;
- создавайте данные в рамках процесса выполнения тестирования;
- определяйте частичные наборы данных во всех затронутых приложениях, которые вы можете каждый раз безопасно менять;
- накапливайте базу наборов данных, передаваемых в автоматизацию, пока не будет достигнута следующая логическая точка обновления.

Принимайте во внимание всю систему, а не одно приложение

Организация автоматизированного тестирования часто превращается в упражнение на координацию взаимодействия, так как в рамках тестирования бизнес-процессы нередко затрагивают несколько приложений. Если многие системы опираются на некоторые шаги, выполняемые вручную, то ваша автоматизация будет зависеть от того, как вы скоординируете взаимодействие с ними. Создавая автоматизацию лишь для одной системы, вы рискуете зайти в тупик, когда понадобится, чтобы ваше решение могло взаимодействовать с другими. К тому же *инструменты для изолированного автоматизированного тестирования* могут не сработаться вместе, поэтому сначала подумайте о вашей системе приложений и о бизнес-процессах в целом, прежде чем активно инвестировать в одно специфичное решение для одного приложения.

Звучит как призыв «Не следуйте пирамиде автоматизации тестирования»

Автоматизация тестирования должна следовать принципам пирамиды (рис. 7.2). Большинство тестов должны представлять собой модульные тесты, быстро выполняемые на уровне компонента. Самая тяжелая работа сосредоточена в сервисе или на функциональном уровне, где мы тестируем через API и лишь некоторые тесты выполняются из пользовательского интерфейса (UI). Когда мы говорим о ручном тестировании, то обычно подразумеваем работу через UI. Многие подходы к автоматизации тестирования пытаются имитировать поведение ручного тестировщика, когда автоматизируются тест-кейсы, выполнявшиеся до этого из UI. Но горькая правда в том, что UI слишком медлительный и ненадежный. Вам нужно перепроектировать ваш подход к тестированию таким образом, чтобы извлечь пользу из уровня сервиса; иначе вам придется терпеть увеличение количества поправок, вносимых в скрипты автоматизации.

Автоматизация тестирования для устаревших приложений – довольно неоднозначное занятие. Вам необходимо покрыть большую долю функциональности, и дело это неэкономное, если охватывать все сразу. Я советую начинать с небольшого количества регрессионных тестов для устаревших приложений, чтобы вы могли убедиться в качестве приложения, прежде чем переходить к приоритетной функциональности. Затем, основываясь на изменениях, внесенных в приложение, или на областях, для которых вы осуществляете перепроектирование, создайте дополнительные тест-кейсы. При добавлении новой функциональности создавайте новые тест-кейсы на основе нововведений в коде. В случае перепроектирования приложения сначала создайте тест-кейс,

убедитесь, что он работает и проходит проверку в текущей версии приложения, а затем, после перепроектирования, убедитесь, что все работает[1].

Рис. 7.2. Пирамида автоматизации тестирования. Чем медлительнее уровень, тем меньше мы будем его использовать при автоматизации

Управление качеством и показатели качества

Как я уже говорил, вам придется найти общие способы измерения показателей для формирования выводов о качестве и о процессе его обеспечения. Измеряйте, как хорошо ваш процесс работает с автоматическим выявлением проблем, связанных с качеством, и насколько быстро и точно это происходит. Работа зачастую останавливается из-за неудовлетворительной поддержки автоматизации; показатели помогут вам следить за этим. Обращайте внимание на такие показатели, как длительность проведения вашей регрессии и количество ложноположительных результатов автоматизированного тестирования. Показатель качества результатов должен быть основан на инцидентах среды эксплуатации и, возможно, на дефектах, обнаруженных на фазе стабилизации. Не измеряйте дефекты, которые команда поставки обнаружила самостоятельно: задача команды – обнаружить как можно больше дефектов. Документирование и измерение дефектов, которые находит команда поставки, здесь принесет не очень много пользы; позвольте команде сосредоточиться на выявлении и передаче. Только в том случае, если дефекты перейдут от коман-

[1] На форуме DevOps Enterprise в 2015 году группа создала руководство по автоматизации тестирования для устаревших приложений. Рекомендую изучить работу *Tactics for Implementing Test Automation for Legacy Code*, если вам нужно больше подробностей [3].

ды поставки в другие фазы, вам понадобится документация, чтобы управлять их передачей от команды к команде.

Для того чтобы внедрить это в ваши команды, вам пригодится применение дифференцированной терминологии для различения фаз, в которых была обнаружена проблема. Мне нравится использовать слова *баг*, *дефект* и *инцидент*. Баг – это то, что обнаруживают Agile-команды и что не позволит владельцу продукта принять историю. В таком случае не будет составляться формальная документация; вместо этого тестировщик предоставит как можно больше информации для разработчика, чтобы тот исправил проблему. Как только баг будет исправлен, история заново будет проходить проверку, и процесс будет повторяться до тех пор, пока владелец продукта не примет наконец историю. Мы не измеряем баги каким-либо формальным способом. Когда в работе задействуется другая команда, например команда стабилизации, мы называем проблемы дефектами и управляем ими по жизненному циклу дефекта; мы можем измерить, как много дефектов ускользнуло от Agile-команды. Эти дефекты можно использовать для обдумывания того, какие ограничения мешают Agile-команде находить их самостоятельно; также они помогают продумывать ответные меры. В среде эксплуатации мы обозначаем дефекты кодом «инцидент», и это уже тот показатель обеспечения качества, который мы хотим измерить, так как он оказывает влияние на клиентов. Инциденты являются замечательным показателем качества продукта или сервиса.

Также существуют различные показатели работы в среде эксплуатации, например длительность работы и функциональная доступность, но про это мы поговорим в главе 11, посвященной обслуживанию приложения.

Первые шаги вашей организации

Оценка процесса обеспечения качества в вашей организации

Эта деятельность в некотором роде подобна процессу систематизации потока ценностей из главы 1. Здесь мы опять же должны приготовить доску или еще как-нибудь использовать настенное пространство, а также запастись офисным пластилином и картами системы.

Сначала воссоздайте высокоуровневый рабочий процесс на доске, демонстрируя требования к процессам изготовления, включая все связанные с этим шаги, представленные на картах. Затем возьмите карты другого цвета или ручку, перечислите все виды деятельности для обеспечения качества и покажите, где находится их место в жизненном цикле разработки.

Для дополнения картины спросите себя, все ли области вы покрыли: производительность, безопасность, доступность и т. д. Ничего страшного, если у вас появятся области, которые не были включены в список; просто расскажите о них между делом.

Теперь вашей команде необходимо подумать об автоматизации: что можно автоматизировать, а следовательно, проверять намного чаще? По-

думайте о том, как разделить виды деятельности на автоматизированную часть, которую можно выполнять раньше и чаще, и часть, которую все еще нужно выполнять вручную. Помните, что автоматизированные действия не потребуют больших усилий, поэтому частое их выполнение не повлечет за собой повышения стоимости проверки.

Теперь вам необходимо определить возможности, чтобы проводить проверки качества как можно раньше; это исследование нужно выполнять вручную. По каждому виду деятельности составьте возможные пути, для того чтобы как можно раньше обеспечить полное или хотя бы частичное покрытие.

И наконец, создайте бэклог, с помощью которого ваша команда сможет перейти к обеспечению качества, а затем начните переход.

Оценка качества

Как обсуждалось в этой главе, измерять качество не так-то легко. Многие показатели актуальны только на протяжении определенного времени, когда вы обращаетесь со специфичными областями. Соберитесь с вашими лидами по качеству и тестированию и на листе бумаги перечислите все метрики и показатели, которые вы используете для оценки качества. Затем определите, какие из них являются объективными и автоматизированными.

Если у вас получится хороший набор автоматизированных и объективных метрик, проработайте его вместе, чтобы сократить этот список. Я думаю, что здесь вполне естественно представить себе два показателя: длительность успешного выполнения регрессионного тестирования и инциденты, выявленные в среде эксплуатации за определенный период. Эти два показателя достаточно непротиворечивы и применимы во всякого рода компаниях, но у вас все еще остается необходимость определить несколько дополнительных метрик, связанных со стороной бизнеса.

ГЛАВА 8

Управляйте людьми, а не «ресурсами»

> Управлять командами было бы легко, если бы в них не было людей.
>
> *Анонимный автор*
> *(мой первый куратор)*

Некоторые болезненно реагируют на то, что людей называют ресурсом и применяют в их отношении термин «управление ресурсами». И я отчасти с этим согласен. Ресурс – нечто, чем можно распоряжаться без индивидуального подхода; вы можете обращаться с мешком песка точно так же, как с другим мешком песка, когда речь идет о постройке плотины. С людьми это не пройдет. Наверняка, работая над проектами, вы создавали план, который включает в себя некоторое количество неопределенных штатных единиц (full-time equivalents, FTE). Позднее вы начинаете подставлять имена и понимаете, что вам нужно больше или меньше ресурса, исходя из оценки работы людей, которые заняты в данном проекте. Один Java-разработчик не похож на другого; и если честно, ни один из нас не обрадовался бы, узнав, что к нему относятся как к ресурсу: мол, не можешь работать – заменим тебя кем-то, кто справится не хуже! Может быть, мы лишь воображаем, что можем управлять людьми как безликими «штатными единицами»?

Пожалуй, ранее на производстве заменить рабочего было намного легче, чем Java-разработчика в современной компании. В этой главе я расскажу о том, как

гуманно осуществлять управление людьми[1]. Ценность этих советов в том, что они применимы на всех иерархических уровнях, от менеджеров низшего звена до CIO. В конце концов, от того, как руководители относятся к управлению сотрудниками, зависит культура в организации. Если все сделать правильно, подать людям пример и вдохновить их, вы почувствуете разницу.

Когда я после окончания университета только-только начал работать, я наблюдал в своей организации кое-что очень непривлекательное. Мой руководитель, человек открытый и с широким кругозором, выслушав меня, дал мне один из важнейших советов в моей жизни: «Мирко, ты не сможешь изменить всю организацию, но ты можешь изменить свой участок работы. Если ты менеджер, управляй своими командами так, как хотел бы, чтобы обходились с тобой, а затем пожинай результаты. По мере карьерного роста твое влияние будет все заметнее и за тобой будут подтягиваться остальные. Будет нелегко, но кто его знает… однажды ты можешь оказаться на самой вершине и в том, что корпоративная культура где-то провисает, будешь винить только себя» [1]. Сегодня я все еще далек от карьерных вершин, но это наставление не забываю и по сей день.

В этой главе я расскажу, как лично я пытаюсь управлять. Те, кто работал или все еще работает на меня, знают, что я не идеален, но при любой возможности стараюсь применять данные практики. Оттачивать навыки управления людьми можно всю жизнь.

Личные встречи

Первая из практик, которую я вам настоятельно рекомендую (если вы еще к ней не прибегали), – это регулярное проведение переговоров с глазу на глаз. Довольно тяжело управлять человеком, который представляет собой некую виртуальную фигуру, о которой вы можете судить лишь по продукту, над которым этот сотрудник работает. И нет, открытая политика – не то же самое, что проведение личных встреч! При открытой политике ваши собеседники могут почувствовать, что вы проводите встречи из принуждения, и поэтому встреча может оказаться менее результативной, чем вам хотелось бы. Тот факт, что вы предпочли пообщаться один на один, говорит людям, что вы не жалеете для них свое время.

Получасовых встреч раз в неделю или две вполне достаточно. Вам нужно пользоваться этой возможностью, чтобы со временем больше узнать о человеке, не чувствуя неловкости от того, что вы вторгаетесь в его личную сферу. Всегда давайте собеседнику возможность рассказать или спросить о том, что его

---

[1] Если вы слышали о Марке Хорстмане и Майкле Озанне из Manager-Tools.com, то легко убедитесь, что значительная доля материала для этой главы написана под впечатлением от их работы. Их подкасты и конференции (которые они сами называют тренингами) – одни из лучших руководств, которые там есть. Подкасты бесплатные, а конференции стоят недорого и доступны по всему миру. Очень советую послушать!

волнует, а затем поделитесь своими мыслями и информацией, которая может оказаться для него важной. После проведения ряда личных встреч вы обнаружите, что они становятся все более содержательными и к тому же вам все реже предлагают проводить внеплановые совещания. Общение с глазу на глаз – не только шанс получше узнать человека; для вас это шаг к тому, чтобы развить свои управленческие навыки и больше сосредоточиться на своей работе. А все потому, что те, кто на вас работает, больше не будут беспокоить вас каждую неделю по несрочным вопросам, если у них будет возможность регулярно совещаться с вами.

По моему опыту, нельзя откладывать более четверти (25 %) личных встреч, чтобы они воспринимались как значимые и положительно влияли на ваши отношения с сотрудниками и на их работу. Все, кого я знаю, через непродолжительное время полюбили такой формат работы, так что попрактикуйте такие мини-совещания пару месяцев, прежде чем сделать вывод, нужны ли они вам[1]. Многие люди, с которыми я проводил встречи, потом сами затевали нечто подобное в своих командах. А значит, дело стоит того.

Обратная связь

Все, кого я встречал, желали получать больше отзывов от своих руководителей, в то время как руководители не очень-то горели желанием предоставлять обратную связь (особенно если речь идет о критической оценке, которую надо тактично преподнести; с положительной оценкой как-то попроще). Если вдуматься, конструктивная критика может быть очень полезна, но преподносить ее нелегко. К тому же есть удачные и неудачные способы изложить ваше мнение. Снова возвращаясь к «совершенствованию, автономии и целям» Дэна Пинка [2], хочу сказать, что вам нужно поощрить сотрудника к самосовершенствованию, придерживаясь всех трех аспектов.

Прежде всего сосредоточьтесь на конкретных ситуациях – не допускайте обобщений типа «вечно ты опаздываешь» или «ваш рабочий продукт оставляет желать лучшего». Объясните, что именно в поведении сотрудника вас не устраивает, и попросите изменить отношение к делу. Например: «Когда ты заранее не докладываешь, о чем пойдет речь на совещании, как произошло сегодня с поставщиком, мы тратим много времени на пустую болтовню и в результате упускаем главное. Не мог бы ты учесть это на будущее?»

Как вы видите, в этом примере оценивается недавнее событие (совещание, проведенное утром того же дня), объясняется, чего вы хотите (таким образом вы учитесь четко формулировать запросы!), а сотруднику предоставляется возможность самому решить, как исправиться в дальнейшем. Конечно же, со-

[1] На сайте Manager Tools есть много материала о личных встречах, включая вводные материалы и ряд подкастов на тему управления такими встречами. Если вы столкнетесь с особенными трудностями, опять же загляните в Manager Tools: там есть много советов о том, как использовать личные встречи в особых обстоятельствах.

трудник может попросить вас конкретизировать ваши пожелания, но эта простая модель обратной связи прекрасно работает с мотиваторами Дэна Пинка.

Я пользуюсь следующим примером, который помогает мне сосредоточиться на ключевых элементах отзыва (поведение, последствия и необходимость перемены): когда ты делаешь *x*, происходит *y*, что для нас не вполне приемлемо. Не мог бы ты действовать по другой схеме в следующий раз?

Вы можете использовать подобный пример и для положительной оценки. В таком случае вы не предлагаете перемены, а просите продолжать в том же духе. Такой тип положительного отзыва в большей степени соответствует трем мотиваторам, чем просто «молодец» или «ты хорошо справился».

Делегирование обязанностей

В самом начале моей менеджерской карьеры меня смущала мысль о передаче другим сотрудникам той работы, которую я мог сделать сам или которая не вызывала энтузиазма (например, заполнение документов). Послушав подкаст *Manager Tools*, я узнал о концепции под названием «Экономика управления 101» [3], которая подразумевает, что если за счет делегирования задачи можно выполнить ее с меньшими затратами, то не передать ее будет неэкономично. Эта концепция изменила мой подход к управлению: я больше не комплексовал, передоверяя задания тем, кто на меня работает. С другой стороны, я вспоминал, как в свое время напрягалась моя начальница, стесняясь переложить часть работы на меня. Когда я сам предложил ей помощь, она очень обрадовалась. Если вы примете это к сведению, то со временем сможете пользоваться большим доверием своего руководителя.

Чтобы сотрудник оценил ваше доверие, используйте три мотиватора. Объясните, как возлагаемые на сотрудника обязательства помогут научиться чему-то новому, как он разгрузит вас, и наконец дайте сотруднику самому определить, как достичь ожидаемого результата.

Например: «Майкл, ты не мог бы мне помочь с еженедельным отчетом? Если ты сможешь сделать его вместо меня, я успею хорошенько подготовиться к предстоящему совещанию и доложить о ходе работ по проекту заинтересованным лицам. Отчеты необходимо составить по нашему стандартному образцу. Я тебе с удовольствием покажу, как я это делал, но если ты найдешь способ лучше, действуй по своему усмотрению. Первые отчеты можем для удобства составить вместе. Если есть вопросы, давай обсудим».

Создание «культуры без обвинений»

Будучи руководителем, вы должны защищать участников команды, когда у кого-то возникают претензии к ним. Если в команде появилась проблема, вам придется разбираться с ней, не пытаясь найти и наказать виноватого. И команда это оценит. А вот если хотите отметить хорошую работу, не скупи-

тесь на похвалы в адрес конкретного человека: чем больше вы хвалите представителей вашей команды перед всем коллективом, тем больше вас ценят. Такое поведение поощряет людей выполнять свою работу наилучшим образом. И в организации в целом вы приобретете хорошую репутацию, если команда работает успешно. Чрезмерная суровость и нежелание отмечать выдающиеся достижения – весьма неэффективная тактика.

В итоге вы формируете в команде так называемую «культуру без обвинений». Если вы вспомните мое замечание о системе, которая влияет на поведение людей, то становится ясно, что в любой ошибке прежде всего стоит винить систему, а не отдельного сотрудника. В Etsy существует практика, которая состоит в том, что новому инженеру позволяют проводить развертывание в среде эксплуатации прямо в первый день работы. Если новичок сможет испортить что-то в среде эксплуатации, это значит, что система чересчур уязвима и не справляется с простыми ошибками [4]. Поэтому, какие бы проблемы вас ни ожидали, ваше дело – не выискивать, кто виноват, а пытаться понять, как нужно изменить систему, чтобы на будущее избежать повторения старых ошибок. Если выстраивать модель поведения для реагирования на инциденты и предотвращать взаимные обвинения, то в вашей команде наметится сдвиг к более позитивной и воодушевляющей культуре, которая поощрит сотрудников добиваться наилучших результатов для организации. Но как вы можете измерять эту культуру, чтобы наглядно видеть улучшения?

Оценка культуры вашей организации

Существует несколько способов измерения показателей культуры. Один из них мы раскрыли в работе по DevOps-метрике «Измерение производительности, эффективности и культуры для оптимизации DevOps-трансформации», в исследовательских средствах Westrum:

- в моей команде ведется активный поиск информации;
- в моей команде проблемы рассматриваются как возможность роста, а тех, кто сообщает о проблеме, не наказывают;
- в моей команде разделяют ответственность;
- в моей команде поощряется и вознаграждается кросс-функциональное сотрудничество;
- в моей команде провал служит стимулом к исследованию проблемы;
- в моей команде приветствуются новые идеи.

Лично я предпочитаю использовать слегка упрощенную версию внутреннего показателя лояльности потребителей (Net Promoter Scope, NPS), который был заимствован из общего NPS, используемого для измерения удовлетворенности клиентов. Я использую следующие четыре утверждения в одном из своих проектов, в котором каждый член команды должен оценить, насколько они соответствуют реальности:

- я порекомендовал бы команду друзьям, так как это хорошее место работы;
- у меня есть инструменты и ресурсы для надлежащего выполнения моих обязанностей;
- я редко думаю об уходе из команды или из компании;
- моя роль в проекте дает мне возможность полноценно использовать свои навыки и способности.

Вы можете использовать любые из этих утверждений, при желании добавляя другие, но важно, чтобы вы не искали абсолютную ценность: ваша задача – постоянно отслеживать тенденции. Думайте, улучшаете ли вы положение в вашей части организации. Запомните совет моего старого руководителя: вы можете контролировать лишь свой фронт работ. Следовательно, если ваша команда непривлекательна для потенциального соискателя, то это ваша вина. Четко оценивать культуру команды очень важно, иначе вы не сможете понять, улучшается ситуация или нет.

В список занятий в этой главе я добавил одно, касающееся измерения того, насколько хорошо менеджеры управляются со своими командами. Я в шоке от того, что почти всегда, задавая директорам вопрос, как они анализируют качество управления людьми в их командах, я слышу, что они об этом и не помышляют. Неудивительно, что потом они встают перед фактом, что управление не улучшается и смена культуры замедляется! Не совершайте ту же ошибку, внесите измерение показателей культуры в список ключевых показателей производительности (Key Performance Indicators, KPI). Пользуйтесь общими средствами измерения, приведенными здесь, в качестве показателя KPI и передайте его в пользование вашим менеджерам.

В этой главе я рассказал, как управление ролями меняется, когда вы отстраняетесь от устаревшей модели управления, и предложил вам некоторые инструменты управления работниками умственного труда. Помните, что мы не работаем на фабрике со сборочной линией, мы имеем дело с интеллектуальной ценностью и креативными начинаниями! А кроме того, мы работаем с технологией, поэтому настало время перейти к последней части книги и обсудить технологические аспекты трансформации.

Первые шаги вашей организации

Проводите личные встречи

Очень важно выкраивать в рабочем расписании время для каждого из ваших сотрудников – для начала не реже, чем раз в две недели, а затем иметь возможность проводить регулярные еженедельные встречи. Пусть они длятся по 30 минут: сначала 15 минут для сотрудника, а затем 15 минут для вас. Зачастую сотрудники превышают ограничение в 15 минут, и это не страшно. Вы всегда сможете найти время на неделе, для того чтобы вы-

сказать то, что не успели сообщить в прошлый раз. Я также настоятельно рекомендую записывать важные моменты и отсматривать записи с прошлой недели, чтобы собрать объемную информацию, когда дело дойдет до рассуждений о производительности, которые предоставят вам показатели для вашего отчета о сотруднике.

Составьте список показателей KPI для ваших менеджеров

Вы, вероятно, слышали поговорку «что измеряешь, то и получаешь» (you get what you measure). И хотя культура с трудом поддается замерам, кое-что можно сделать и здесь:

- пользуйтесь внутренними показателями NPS, о которых я говорил в этой главе, и приспосабливайте их для работы с командой в качестве высокоуровневого показателя;
- измеряйте эффективность личных встреч, которые проводят ваши менеджеры. Это позволит вам точнее понять, эффективные ли взаимоотношения выстраивает ваш менеджер;
- точечно проверяйте прочность отношений ваших менеджеров. Ненавязчиво интересуйтесь такими деталями, касающимися сотрудников, о которых руководитель должен знать, чтобы понимать, положительно ли развиваются отношения. Например, знает ли он имена детей и партнеров своих подчиненных? А что может сказать об их увлечениях?

И да, конечно же, вы должны начать с себя, чтобы ни один менеджер не мог упрекнуть вас в том, что вы видите соломинку в чужом глазу, не замечая бревна в своем.

Заключение части Б

Мы подошли к завершению второй части книги, рассказывающей о людях и организации процессов в современных ИТ-организациях. Мы рассмотрели различные способы обеспечения ваших сотрудников организационной структурой, бизнес-контекстом и необходимой обратной связью, чтобы добиться применения трех мотиваторов, описанных Дэном Пинком: автономии, совершенствования и цели. Мы потратили дополнительное время на погружение в изменения, которым подвергаются организация и люди и с которыми сражаются в процессе трансформации; переход от тестирования к обеспечению качества, где нашли пример того, как укрепить автономию, совершенствование и цели посредством организации и проектирования процессов. Успех или провал трансформации будет напрямую зависеть от ваших сотрудников, поэтому уделите им достаточно времени. В следующей части мы поговорим о технической стороне. Технологии сегодня находятся в самой середине всех бизнес-идей, поэтому нам нужно управиться с ними, чтобы добиться успеха.

ЧАСТЬ B

Технологические и архитектурные аспекты

За последние годы мне довелось поучаствовать в дискуссиях о DevOps со многими организациями. Обычно в центре обсуждения были инструменты, практики и культура. Вы поймете, почему это так, если почитаете популярные материалы по DevOps. Если размышлять о том, что может повлиять на время вывода продукта на рынок, то мне думается, что есть место для небольшой хитрости: архитектура играет огромную роль в том, какой конечный результат вы получите после внедрения DevOps. Хотя архитектуру тяжелее менять и о ней не настолько интересно разговаривать. Ориентироваться на автоматизацию и развивать культуру – это правильно. Но есть и третий элемент, о котором мало кто говорит, – архитектура трансформации. Если вы работаете с большими монолитными legacy-приложениями, то вскоре достигнете предела возможностей. Поэтому инструменты, методы и процессы также играют важную роль.

В третьей части этой книги будет рассказываться про то, что вряд ли будет долгое время сохранять актуальность. Рекомендации из первых двух частей вы сможете применять на практике еще долго. Материал третьей части будет устаревать быстрее. Идеи развивались с течением времени, их становилось все легче использовать с появлением новых инструментов и технологий. Мне не терпится увидеть, как все это будет развиваться дальше. К примеру, бессерверные архитектуры, такие как Amazon Lambda, еще только маячат на горизонте, а через пару лет вынудят меня переписать всю третью часть этой книги. Однако я убежден в том, что основные идеи, изложенные ниже, выдержат проверку временем. Поэтому я добавил в книгу раздел о технологиях, отчетливо осознавая, что многое из сказанного мной скоро утратит значимость.

В этой части книги мы рассмотрим:

- правильные способы выбора DevOps-инструментов;
- какую DevOps-архитектуру можно считать хорошей;

- как развивать архитектуру вашего приложения;
- как использовать связи между DevOps и облачными вычислениями;
- как выглядит каждая из моделей доставки ИТ-продукта и как эти модели могут повлиять на вашу организацию.

ГЛАВА 9

Различные модели доставки продукта

> Господа, мы собираемся неустанно преследовать идеал, заведомо зная, что нам его не достичь, так как идеального не существует. Но мы будем его преследовать, так как в процессе его преследования мы сможем достичь совершенства.
>
> *Винс Ломбарди,*
> *цитата из «Игры всей моей жизни»*
> *Чака Карлсона*

В этой главе я опишу три различные модели, которые на данный момент используются для успешной доставки ИТ-продукта. Также речь пойдет о том, что заставит эти модели работать. Но, как я уже несколько раз упоминал, задача выходит за рамки одного только технического совершенствования. Она зависит от организации – провести грамотные преобразования в самой организации, чтобы обеспечить поддержку модели доставки.

Обзор моделей поставки продукта

Я встречал три модели, которыми активно пользовались или к которым стремились в крупных организациях. Они позволяли иметь дело с устаревшими приложениями и с современными цифровыми технологиями одновременно.

1. Непрерывная поставка (такой тип описан Джезом Хамблом и Дэвидом Фарли в книге о непрерывной поставке) позволяет вам автоматически развертывать приложения во всех средах, начиная со среды разработки и заканчи-

вая средой эксплуатации, а также автоматически тестировать их. Эта модель основана на постоянной среде для развертывания.
2. Облачная доставка: популяризована Netflix. Согласно этой модели, каждый раз создается новая среда, а старая уничтожается тогда, когда новая докажет свою работоспособность. Это модель, которая подразумевает отсутствие потерь времени при развертывании.
3. Доставка с поддержкой контейнеров: получила распространение с увеличением популярности Docker как технологии контейнеризации, поддерживающей микросервисную архитектуру.

Существует и четвертая модель, которая на данный момент еще только начала развиваться. Она основана на бессерверных технологиях, таких как Amazon Lambda. На момент написания я еще не успел поработать с клиентами над тем, чтобы выстроить модель доставки для бессерверных технологий, и даже не сформировал таковой в принципе. Возможно, в следующем издании я уже смогу дополнить главу описанием четвертой модели доставки.

Вероятнее всего, вы будете заинтересованы в ускоренной доставке продукта, поэтому будете использовать комбинацию вышеназванных моделей. Когда я буду говорить об этих моделях в контексте трансформации, нужно иметь в виду, что они не применяются ко всему и сразу, но внедряются постепенно, по мере того как вы преобразуете свои приложения и технологии в соответствии с этими моделями доставки.

Модель A: непрерывная доставка

Эта модель, вероятно, самая известная, и она существует уже довольно продолжительное время, хотя многие компании пока только пытаются ее достойно реализовать. Непрерывная доставка подразумевает, что вы потенциально можете развертывать в продуктивной среде каждую сборку, благо все необходимые для этого шаги автоматизированы. Слово «потенциально» нужно понимать так же, как его употребляют в мире Agile: оно означает, что важность состоит в возможности осуществить это, а не в фактическом осуществлении. Вы также легко можете предпочесть не развертывать это автоматически в продуктивную среду – например, прибегнуть к ручному тестированию или дальнейшему совершенствованию системы. Можно использовать эту модель доставки и для облачных, и для локальных окружений.

Самый распространенный шаблон среды для развертывания – это постоянные среды (например, среды, в которых не один раз разворачивалось ПО). Шаблон часто необходим для работы с legacy-приложениями, для которых требуется специфичная конфигурация среды. Вот почему применение этой модели здесь прекрасно подходит. Преимущество замены модели, подразумевающей ручную работу, данной моделью состоит в том, что увеличится скорость доставки, уменьшится риск для вашего процесса доставки за счет того, что больше не будет шагов, осуществляемых вручную, увеличится частота прове-

рок и получения обратной связи, а также сократится количество бесполезного шума в процессе доставки благодаря достижению прозрачности во всем жизненном цикле доставки продукта.

Описание возможностей

Для успешной работы с непрерывной доставкой вам необходимы четыре возможности. Я лишь кратко опишу основы, а остальное вы при необходимости почерпнете из других источников, коих несметное множество.

1. Создание приложения – одна из основных возможностей, следствие которой: нет приложения – нет и всей остальной деятельности. Она подразумевает управление исходным кодом, обеспечение качества со стороны разработки (статический анализ кода, дружеские проверки, unit-тесты), управление рабочими процессами разработки (возможность отслеживания всех изменений, внесенных требованиями к этим процессам), процессы компиляции, сборки и упаковки, а также менеджмент пакетов. Освоение данной возможности крайне важно для реализации всего остального. И хотя существует множество успешных шаблонов, которые можно применять в отношении разных технологий (например, пользоваться возможностями Google или качать конфигурацию Jenkins для сборки Java-приложений), ваши возможности продолжат расти и будут меняться вместе с контекстом каждой из используемых вами технологий.
   В идеальном случае вы со временем добьетесь непрерывной интеграции (CI), когда ваши приложения собираются по принципу прохождения последовательности шагов, чем вы можете воспользоваться в работе со всеми своими приложениями и технологиями; но зачастую вы будете встречаться с технологиями, для которых это может оказаться нецелесообразным. Например, когда мы работали с Siebel, компиляция занимала более двух часов, что уже слишком долго для CI. Тем не менее автоматизация этой возможности дается легче, чем все остальное. Частота компиляций может отличаться, но главное – преследовать цель уменьшения ручного вмешательства в создание программного пакета из кода, переданного системой управления конфигурациями (SCM). Я занимался автоматизацией для Siebel, мейнфреймов и многих других технологий. И это не всегда давалось легко, но было возможно.
2. Развертывание приложения – осуществляется уже немного сложнее. В целом это означает, что мы будем брать программный пакет из системы управления пакетами и разворачивать его в существующей среде. Подобная тактика прекрасно подходит и для полной автоматизации. Чтобы ее реализовать, вам стоит кое о чем подумать.

   - Осведомленность о среде: для успешного развертывания вам нужно знать, *куда* вы будете разворачивать приложение. Весьма вероятно, что у вас будет топология сред с различиями на разных уровнях (мульти-

арендность в низших уровнях и избыточное количество компонентов ближе к выводу в продуктивную среду), поэтому необходимо знать, на каком сервере будут разворачиваться ваши компоненты. Также во время развертывания необходимо знать специфичные для сред настройки (в частности, IP-адреса, имена серверов, значения, присвоенные соединениям) и, в случае инкрементальных развертываний, последнюю развернутую версию.

- Сохранение независимости среды программных пакетов: поскольку в процессе создания пакета вы не знаете, где он будет разворачиваться, все специфичные для среды настройки нужно абстрагировать. Вы можете осуществить это в виде конфигурационного файла или при помощи переменных, которые используются либо во время развертывания, либо во время исполнения.
- Полное или инкрементальное развертывание: при полном развертывании будет произведена полная замена приложения в окружении, а следовательно, вам ни о чем не придется беспокоиться. Сначала вы удаля-

Модель А – непрерывная доставка

Согласно модели А, приложения автоматически развертываются в постоянную среду (облачную или локальную)

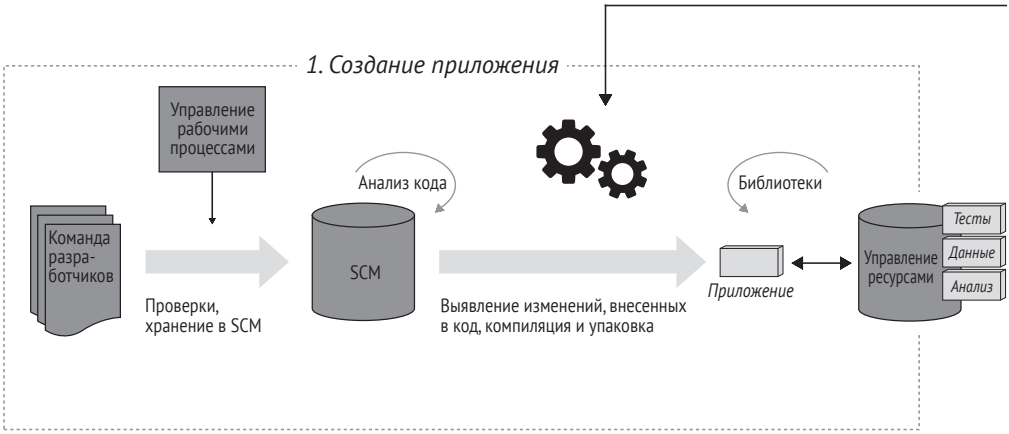


Рис. 9.1. Модель А – непрерывная доставка:
при непрерывной доставке автоматизация позволяет добиться постоянной среды

ете все, что связано с предыдущей версией (после создания резервной копии – на случай, если развертывание не будет удачным), а затем развертываете новую версию в окружении. Это полное развертывание автоматизировать намного легче, так как при этом будет осуществляться один и тот же процесс. Инкрементальные развертывания осуществляются быстрее, но потребуют применения более сложных процессов для оптимизации; именно поэтому организации зачастую начинают с полного развертывания, если это поддерживается технологией (например, структурные изменения для транзакционных таблиц всегда осуществляются инкрементально). Для выполнения инкрементального развертывания важно знать последовательность инкрементальных пакетов и какая версия сейчас находится в среде, чтобы можно было правильно определить ряд файлов, которые необходимо изменить. Хорошая практика – автоматизированная проверка того, что среда находится в ожидаемом состоянии, перед началом развертывания: риск того, что что-нибудь пойдет не так, при инкрементальных развертываниях намного выше. Также существует большой риск конфигурационного сдвига из-за изменений, осуществляемых вручную, или неудачных попыток развертывания по причине того, что окружение не было подготовлено перед самим развертыванием.

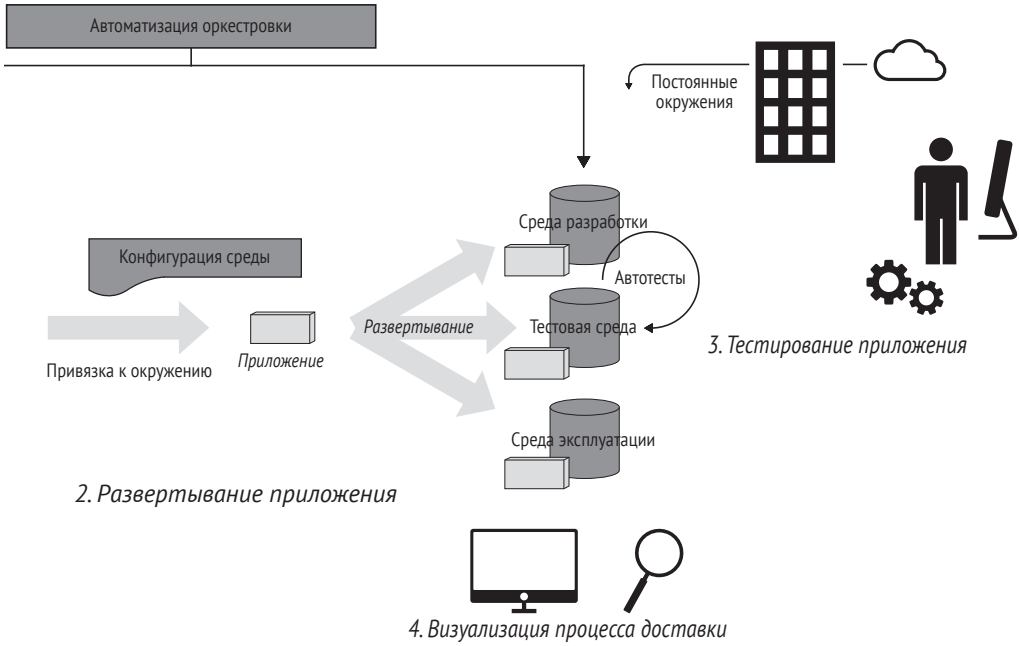


Рис. 9.1 (окончание)

3. Тестирование приложения: нужно автоматизировать как можно большую долю процесса тестирования и отслеживать покрытие тестирования, которое может отличаться от среды к среде. Различные уровни тестирования относятся к данной возможности: тестирование приложения, интеграционные тесты, тестирование производительности, тестирование безопасности, тестирование готовности к эксплуатации, а также все то, что можно автоматизировать. По большому счету, все ручное тестирование и руководства по управлению ручным тестированием также относятся к этому пункту.
4. Визуализация процесса доставки: мне кажется, невозможно улучшить то, чего вы не видите. Модель доставки в целом не является чем-то, что можно просто реализовать, – и все тут, вам придется продолжить ее настраивать и улучшать. По моему опыту, первая реализация занимает от трех до шести месяцев; затем реализация достаточно сильно изменяется в течение следующих шести–двенадцати месяцев, по мере того как вы развиваетесь. Чтобы все шло гладко, вам нужно разработать способ визуализации всего процесса и измерения сообразности и быстроты выполняемой работы. Раньше это осуществлялось посредством файлов или Excel-таблиц, как и многие другие процессы в ИТ, но сегодня уже существуют новые инструменты визуализации и открытые программные решения, которые облегчают использование этой возможности. Capital One даже решили выложить свое решение для создания панели наблюдения, соответствующей методологии DevOps, в открытый доступ, и это решение успешно переняли другие организации, что помогло им, в свою очередь, справляться с DevOps-трансформацией [3]. Это не самая сложная из всех возможностей в этой модели доставки, но ее сильно недооценивают. Зачастую организации не уделяют достаточно времени и сил для реализации этой возможности.

Аспекты трансформации и воздействие на организацию

По мере того как вы переходите к непрерывной доставке, вы все чаще задумываетесь о некоторых вещах. Во-первых, управлять конфигурациями крайне важно, без этого вы в действительности не сможете делать все остальное. Управление конфигурациями позволяет вам быстро справляться с эксплуатацией. Весь код (включая тесты и код автоматизации) необходимо содержать в системе управления конфигурациями, чтобы его было легче оценивать и беспроблемно использовать. Переход к этой модели потребует тесного сотрудничества ваших команд по эксплуатации и инфраструктуре с командой платформы, чтобы можно было реализовать *абстрактную конфигурацию среды* (согласно этой практике в конфигурационных файлах вместо конкретных значений назначаются переменные, к которым значения подставляются во время развертывания, тогда, когда значения становятся известными). И для целей автоматизации вам нужно будет задать верные правила доступа к среде. Для команд администраторов это будет казаться потерей контроля над средой, но

если вы осторожно будете управляться с этим процессом, вовлекая все группы в процесс управления изменениями, то переход пройдет намного легче.

Управление изменениями – также важный аспект для перехода к этой модели доставки, и поначалу я недооценивал важность данного занятия (обучение сотрудников, способствование изменениям в организации, обсуждение изменений и положительных результатов, изменение процесса и описание существующих ролей). В конце концов, если у нас получится создать прекрасное решение, то и все остальные воодушевятся, не правда ли? Не совсем, как оказалось. Я заметил эту проблему еще в первой паре проектов и тогда начал принимать ее в расчет – даже в последующих проектах нанимал отдельных сотрудников, которые занимались управлением изменениями. Вышло так, что управление изменениями оказалось весьма необходимой задачей и помогало всей команде. Разработчики не заинтересованы в создании обучающего материала или документировании проекта, а сотрудники, отвечающие за управление изменениями, знают, как сформировать сопроводительный материал, которым наверняка потребуется воспользоваться. Мне кажется, вы можете составить оценку затрачиваемых усилий и стоимости для этой задачи и удвоить показатели данной оценки; вероятно, в завершение работы вам захочется оглянуться назад и подумать о том, что еще можно было бы сделать.

Организационные изменения, преследующие качественные изменения в образе ведения процессов, о которых мы говорили в главе 7, нужно предусматривать в этой модели, иначе у ваших команд доставки, заточенных под быстрое выполнение задач, и отдельной команды по тестированию будут возникать проблемы при взаимодействии.

Кроме прочего, стоит подумать об инфраструктуре для вспомогательной платформы. Очень часто с ней не обходятся так же, как с системой для продуктивной среды. Но подумайте: если ваша продуктивная среда упала из-за дефекта и ваши SCM и инструменты для автоматизации тоже не функционируют, вам придется несладко! Вам нужно иметь продуктивную среду с вашими инструментами, которую вы сможете использовать для осуществления развертываний во все среды (начиная со среды разработки и заканчивая продуктивной средой), и вам потребуется среда разработки с вашими инструментами, чтобы продолжить тестировать, экспериментировать, а также развивать инструменты. Вам не захочется делать все эти вещи со средой, которую вы будете использовать для следующего развертывания продукта.

Модель Б: облачная доставка

Для облачной модели доставки используются некоторые практики, ставшие популярными после распространения концепции непрерывной доставки. Облачные возможности стали более зрелыми, а системы управления конфигурациями сред, такие как Chef, Puppet и Ansible, изменили наше восприятие процесса создания и управления средами. Использование всего этого и отличает данную модель от предыдущей: мы обходимся со средами и инфраструктурой

как с кодом и, таким образом, можем создать любые дополнительные среды легко и просто. Инфраструктура как код означает, что вся инфраструктура задается при помощи конфигурации, которую можно хранить в файле, с которым, в свою очередь, можно обходиться как с исходным кодом программы.

При такой модели мы заново создаем совершенно новую продуктивную среду, в которую помещаем последнюю версию приложения. Затем можно использовать эту среду для тестирования с использованием продукционного трафика, что поможет нам узнать, были ли изменения удачными. В этот момент уже ничто не мешает уничтожить старую продуктивную среду. Это модель доставки с весьма малыми рисками, так как вы можете управлять ими, прибегая к балансированию между тестированием новой среды и моментом перехода на нее.

Описание возможностей

Многие из возможностей схожи друг с другом, но просто используются в разном контексте, в работе с созданием новой среды при каждом развертывании. При этом, например, отпадает необходимость в обслуживании инкрементального развертывания, упомянутого ранее, так как не будет того, что можно развернуть постепенно. Это означает, что вам придется найти другие способы сохранять постоянство между средами (например, как вы передаете

Модель Б – облачная доставка

При модели Б приложения развертываются автоматически после предоставления новой среды из облака или центра обработки данных

Основное отличие от модели А представляют более зрелые практики, применяемые относительно инфраструктуры, – так называемая инфраструктура как код

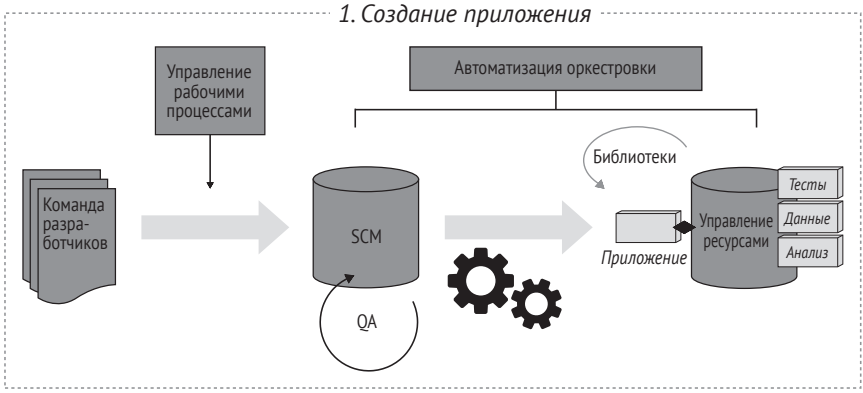


Рис. 9.2. Модель Б – облачная доставка: при каждом развертывании создается новая среда

все транзакционные данные? Или вы храните их в другой неизменной части среды?). Это указывает на ограничения и сложности данной модели доставки, а также на то, почему вы, возможно, не станете использовать ее для всего портфолио ваших приложений.

1. Создание приложения: эта возможность не сильно отличается у разных моделей доставки.
2. Создание окружения: это новая возможность, и, по сути, она подразумевает применение понятия инфраструктуры как код ко всему, что не является кодом приложения, который мы и будем развертывать позднее. Требуемая инфраструктура включает в себя вычислительные среды, сеть, операционную систему и промежуточное программное обеспечение. Потому как нам нужны сведения об инфраструктуре для осуществления процесса развертывания, нам нужно убедиться в том, что вы собрали всю необходимую информацию о конфигурациях. Это очень похоже на то, что вы делаете почти вручную при модели непрерывной доставки для постоянных сред. Здесь же среды постоянно меняются, поэтому необходимо автоматизировать этот процесс. Тут возникает надобность в управлении конфигурациями сред посредством таких инструментов, как Puppet или Chef, в то время как ранее это было необязательно.

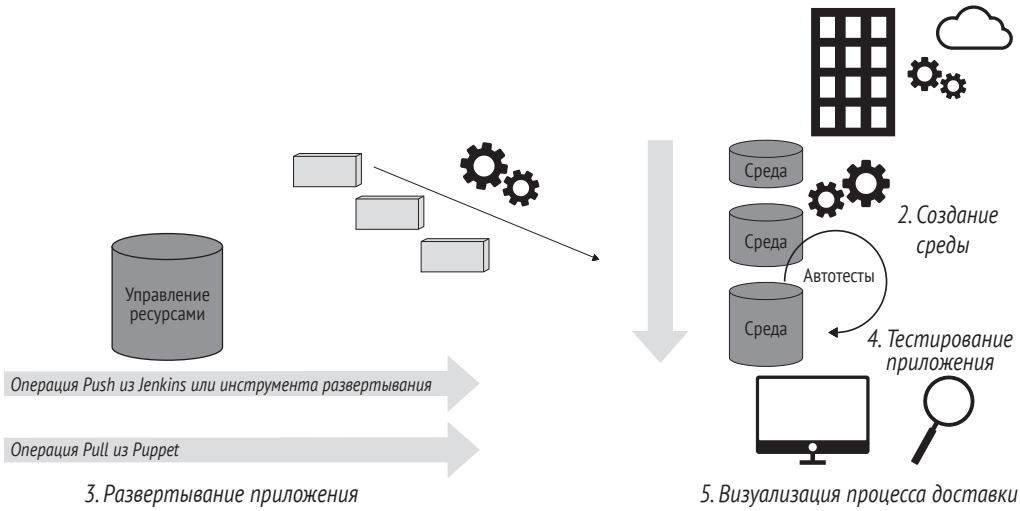


Рис. 9.2 (окончание)

3. Развертывание приложения: при такой модели у нас есть два альтернативных подхода. Мы можем самостоятельно развертывать приложение при каждом создании новой среды или же использовать инструменты для управления конфигурациями сред, чтобы выгрузить необходимую версию приложения. Мне довелось понаблюдать за обеими моделями, и мне кажется, что ваш выбор зависит от ваших предпочтений и контекста. Со временем вы, вероятно, остановитесь на второй модели, потому как она позволяет вам не использовать потенциально дорогостоящие инструменты для развертывания и упростить процесс отладки в целом.
4. Тестирование приложения: эта возможность не сильно отличается от той, что у модели непрерывной доставки, но вы, вероятно, будете выполнять больше тестов, так как инфраструктура часто пересоздается. К тому же набор регрессионных тестов будет больше, так как вам не нужно отключать продуктивную среду для проведения тестов.
5. Визуализация процесса доставки: у вас есть немного больше аспектов, которые нужно визуализировать и оценить, например количество окружений, запущенных на данный момент, и скорость, и безотказность процесса создания новых окружений, но в целом идеи остаются прежними.

Аспекты внедрения и воздействие на организацию

Поскольку инфраструктура не является отдельным объектом для размышлений в контексте платформы, для поддержания этой модели доставки вам придется способствовать взаимодействию ваших команд по обслуживанию инфраструктуры и команд платформы. Все более и более важно, чтобы команды понимали техники автоматизации, нежели разбирались в Windows или UNIX. Вам все еще необходимы эти навыки, но, вместо того чтобы настраивать машины, команда сосредоточивается на концепции инфраструктуры как коде.

Совершенствование навыков в следовании модели непрерывной доставки – первое, что нужно для успешного применения данной модели, так как любые шаги, выполняемые вручную, ослабят преимущества ее использования. В дополнение к этому облачная модель принесет больше выгоды, если вы сможете изменить структуру приложения, для того чтобы можно было пользоваться расширяемостью и гибкостью облака. Мы раскроем эту тему подробнее в главе 12.

Модель B: доставка с поддержкой контейнеров

С ускоренным ростом популярности Docker (который облегчил работу с Linux-контейнерами и превратил работу с контейнерами в господствующую тенденцию) начала развиваться новая модель доставки, которой желают вос-

пользоваться многие организации. Она невероятно хорошо подходит для работы с микросервисной архитектурой благодаря малому объему занимаемой памяти и гибкости контейнеров. Скорость работы такой модели впечатляет, ведь новый контейнер можно создать и развернуть в течение нескольких секунд. В то время как другие модели доставки для этого требуют от семи минут до нескольких часов. Это пока что самая быстрая модель, но при условии, что вы обладаете архитектурой с относительно небольшими контейнерами. (Если вы попытаетесь запустить Siebel или SAP из контейнера, я полагаю, что вы будете разочарованы.) Неизменяемая природа контейнеров (по крайней мере, как она предполагается) поспособствует налаживанию хороших взаимоотношений в организации, так как невозможно вручную изменить контейнеры, после того как они были уже созданы.

Описание возможностей

Как и в случае с предыдущей моделью, здесь возможности наращиваются поверх других, и все возможности, созданные для предыдущих моделей, можно снова и снова использовать; они в некотором роде даже должны присутствовать. В этом случае возможности связаны с созданием и развертыванием контейнеров.

1. Создание приложения: здесь также ничего не поменялось.
2. Создание контейнера приложения: вдобавок к пакету приложения, который хранится в менеджере пакетов, мы создадим еще и контейнеры приложения, которые будут содержать все, что необходимо для запуска автономного приложения.

   Некоторые аспекты автоматизированного предоставления среды относятся к этой возможности, например настройка требуемого хранилища данных, которое должно располагаться в контейнере, а не в среде, когда речь идет о развертывании микросервисов. Некоторые для этой цели используют инструменты конфигурирования среды, но благодаря неизменяемости контейнера вы можете применить более упрощенные подходы для обслуживания этой одноразовой сборки. Управление и обслуживание контейнеров стало новой и важной возможностью.
3. Создание VM/OS-узла. Эта возможность очень похожа на возможность создания среды. Вы создаете очень простую среду, содержащую движок для контейнеров, на который будут развертываться образы.
4. Развертывание контейнера: эта возможность позволяет развертывать контейнеры на узле и включать их (например, прибегая к перенаправлению трафика на этот экземпляр и закрепляя его при помощи балансировщика нагрузки). Ранее это приходилось делать самостоятельно, но теперь существуют некоторые инструменты, которые способны вам в этом помочь.
5. Тестирование приложения: здесь все аналогично. Благодаря самой сущности контейнеров весьма вероятно, что при такой модели ваши компоненты

будут небольшими; это значит, что у вас будет не очень много комбинаций конфигураций для осуществления тестирования. Адаптация вашего подхода в качестве к миру сменяющихся конфигураций будет крайне необходимым шагом, для того чтобы данная модель применялась успешно. Помните, что всякое тестирование связано с управлением рисками. Вам придется разработать подходящую стратегию, так как работа с релизами в традиционной манере (когда все изменения со временем все больше связываются друг с другом) не будет практичным подходом в рамках данной модели.

6. Визуализация процесса доставки: теперь вам необходимо визуализировать и оценить чуть больше аспектов, например количество контейнеров и их состояние, а вдобавок и создание новых контейнеров и возможности для развертывания, но в целом идеи остаются прежними.

Модель B – доставка с поддержкой контейнеров

При модели B приложения развертываются как ряд контейнеров на динамически создаваемых сетевых ресурсах

Основным отличием от модели Б выступает зрелость практик применения контейнеров и более модульная архитектура приложения

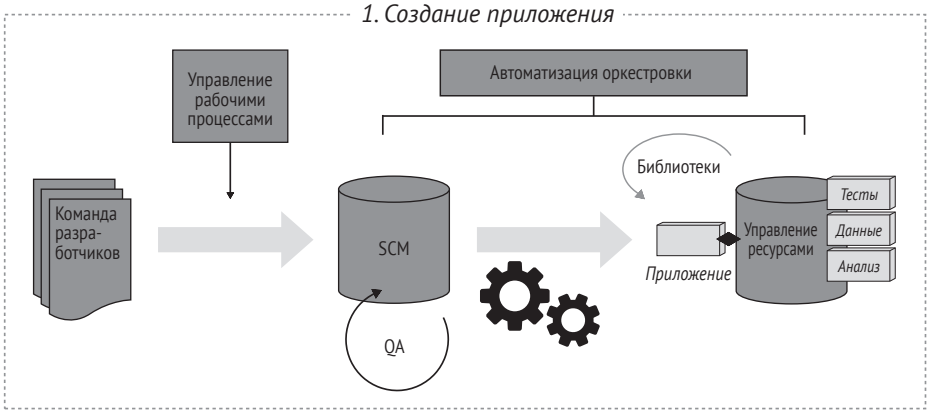


Рис. 9.3. Доставка с поддержкой контейнеров управляет приложением в контейнерах

Аспекты внедрения и воздействие на организацию

Сейчас вы имеете дело с неизменяемыми контейнерами, а стало быть, обслуживание контейнеров становится новой организационной обязанностью. Как вы проверите в случае обнаружения новых уязвимостей, в каком месте вы использовали определенные библиотеки, так чтобы можно было обновить все *образы контейнеров*? Так как вы выстраиваете контейнеры слоями, то, вероятно, используете старый образ с известными уязвимостями, расположившийся в некоторой цепочке или находящийся в публичном реестре. Вам придется обслуживать некоторые подходы в организации, чтобы вы могли обеспечивать использование ряда разновидностей контейнеров. Понятно, что, используя контейнеры, вы можете применять множество различных технологий одновременно, но организация должна обслуживать ряд допустимых подходов, так

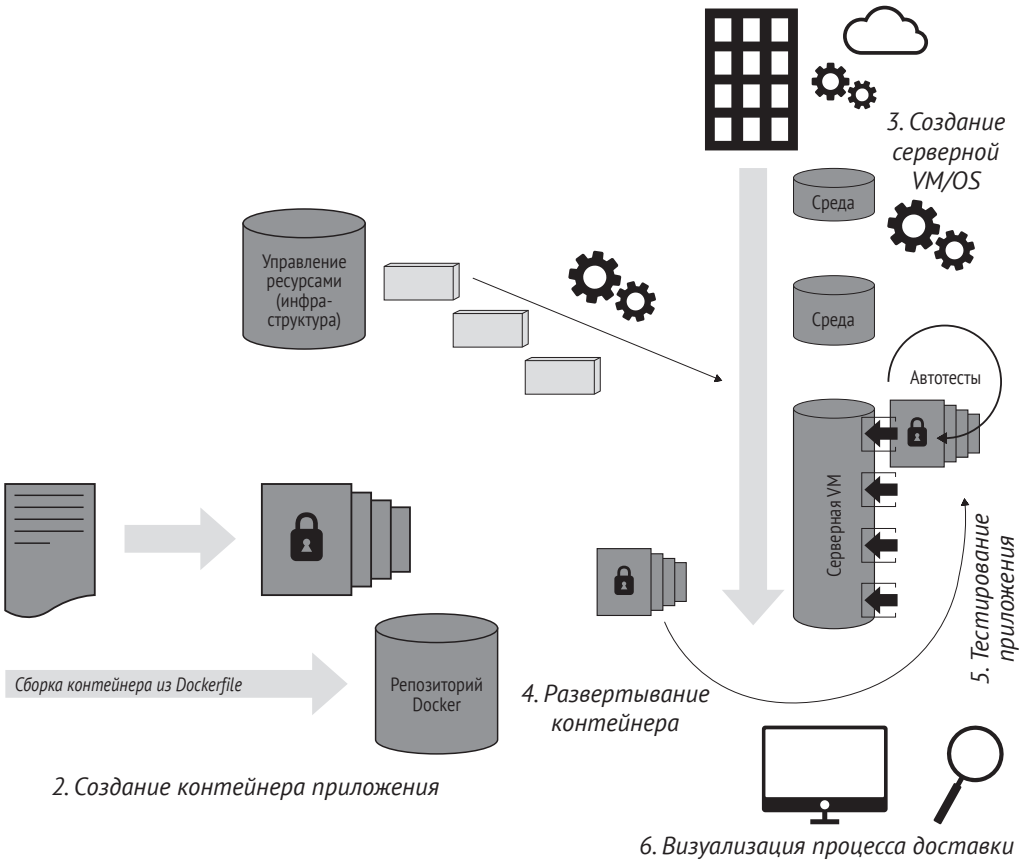


Рис. 9.3 (окончание)

как нужно поддерживать архитектуру, а предпочтения отдельных команд по технологиям могут впоследствии вызвать проблемы. Нахождение золотой середины – вот чем вы будете заниматься, практикуя данный подход в вашей организации.

Подобно облачным технологиям, работа с контейнерами подразумевает, что вам нужно перепроектировать архитектуру существующих приложений, чтобы использовать эту новую парадигму. Если просто поместить существующее приложение в большой контейнер, это не даст возможности в полной мере воспользоваться преимуществами доставки с поддержкой контейнеров. Вместе с этим проектированием необходимо также проводить некоторую реорганизацию, так как весьма неэффективно иметь контейнер приложения, которым занимается не одна команда. В лучшем случае один контейнер приложения должен обслуживаться одной командой. Если приложения действительно небольшие, то одна команда сможет обслуживать множество приложений. Но если контейнер приложения слишком большой для одной команды, то, возможно, он в принципе чересчур велик и его в дальнейшем стоит разбить на несколько частей. Заставьте закон Конвея работать на вас и создайте организационную структуру, которую вы хотели бы видеть в вашей архитектуре.

Оценка модели доставки: бессерверная доставка

Если вы незнакомы с тем, что такое бессерверная архитектура, поясню: это такая модель обслуживания, при которой вы не используете серверы как таковые, но просто пишете функцию, обеспечивающую для вас работу некоторой логики. Когда эта функция вызывается, создается экземпляр, и он существует, пока работает *вызов функции*. Примером такой архитектуры может послужить Amazon Lambda. Хотя некоторые организации, с которыми я работал, пробовали использовать эту архитектурную модель, я еще не наблюдал широкого ее применения. Вам, вероятно, было бы интересно изучить эту архитектуру и поискать модели применения, чтобы попробовать использовать ее в вашей организации.

Схема возможностей

Несмотря на то что всегда в схемах возможностей будут прослеживаться расхождения в силу контекстуальных различий, существуют общие приемы совершенствования ваших технических возможностей. Вам понадобится сначала иметь дело с системой управления конфигурациями (SCM) и сборкой приложений, чтобы сократить количество побочного шума, а затем нужно будет продолжить с развертыванием приложений. Если вы будете делать это в обратном порядке, вам придется много чего переделывать в автоматизации раз-

вертывания, так как *артефакты сборки* будут меняться, по мере того как вы будете осваивать автоматизацию процесса.

В идеальном случае стоит управляться с системой управления конфигурациями, сборкой приложений и автоматизацией развертывания одновременно. Для автоматизации тестирования потребуется наличие некоей предсказуемой среды, с которой можно было бы работать (например, в ней не должно быть проблем с конфигурацией или различиями приложений, обнаруживаемыми от развертывания к развертыванию), поэтому выгоду она принесет тогда, когда будут заранее автоматизированы сборка и развертывание приложений. Автоматизация подготовки среды обычно требует много времени на подготовку к реализации, поэтому вы можете начинать осуществлять ее параллельно, чтобы она была уже готова к тому времени, как понадобится. Другие же возможности добавляются после основных. Все это необходимо поддерживать при помощи постепенного выстраивания вашей DevOps-платформы, дабы иметь возможность способствовать вашей деятельности по автоматизации и эксплуатации, например мониторингу.

На рис. 9.4 изображена распространенная схема развития начального ряда возможностей. Заметьте, что необходимо провести некоторую конфигурацию инфраструктуры и организационное проектирование, перед тем как погружаться в выстраивание подходов к применению различных техник. Этот процесс последует сначала за системой управления конфигурациями и автоматизацией сборки, потом будет автоматизация развертывания, а затем последует шаблон автоматизации тестирования, что, согласно моему опыту, обеспечит самые высокие шансы на успех.

Первые шаги вашей организации

Приспосабливайте ваши модели доставки приложения

Как я уже говорил, нежелательно применять модель доставки с поддержкой контейнеров сразу ко всем вашим приложениям: это будет неэкономично и не вполне реализуемо. В организациях вы наверняка встретитесь с большим количеством legacy-приложений вместе с частью приложений, использующих непрерывную доставку и облачную доставку, а также частью приложений, использующих доставку с поддержкой контейнеров. И это реалистично. Помните, что нам нужно добиться улучшений, и слишком часто мы стремимся к идеалу, не обращая внимания на то, что принесет реальную пользу. Имейте это в виду и проведите практикум, на котором вы пересмотрите приложения и опишете то, что имеется на данный момент, а также идеальную модель доставки для каждого приложения. Вам понадобится для этого пригласить на общее совещание сотрудников, работающих с инфраструктурой, архитектурой и организацией доставки. Затем проанализировать возможности, необходимые для реализации моделей доставки, которые вы выбрали для каждого прило-

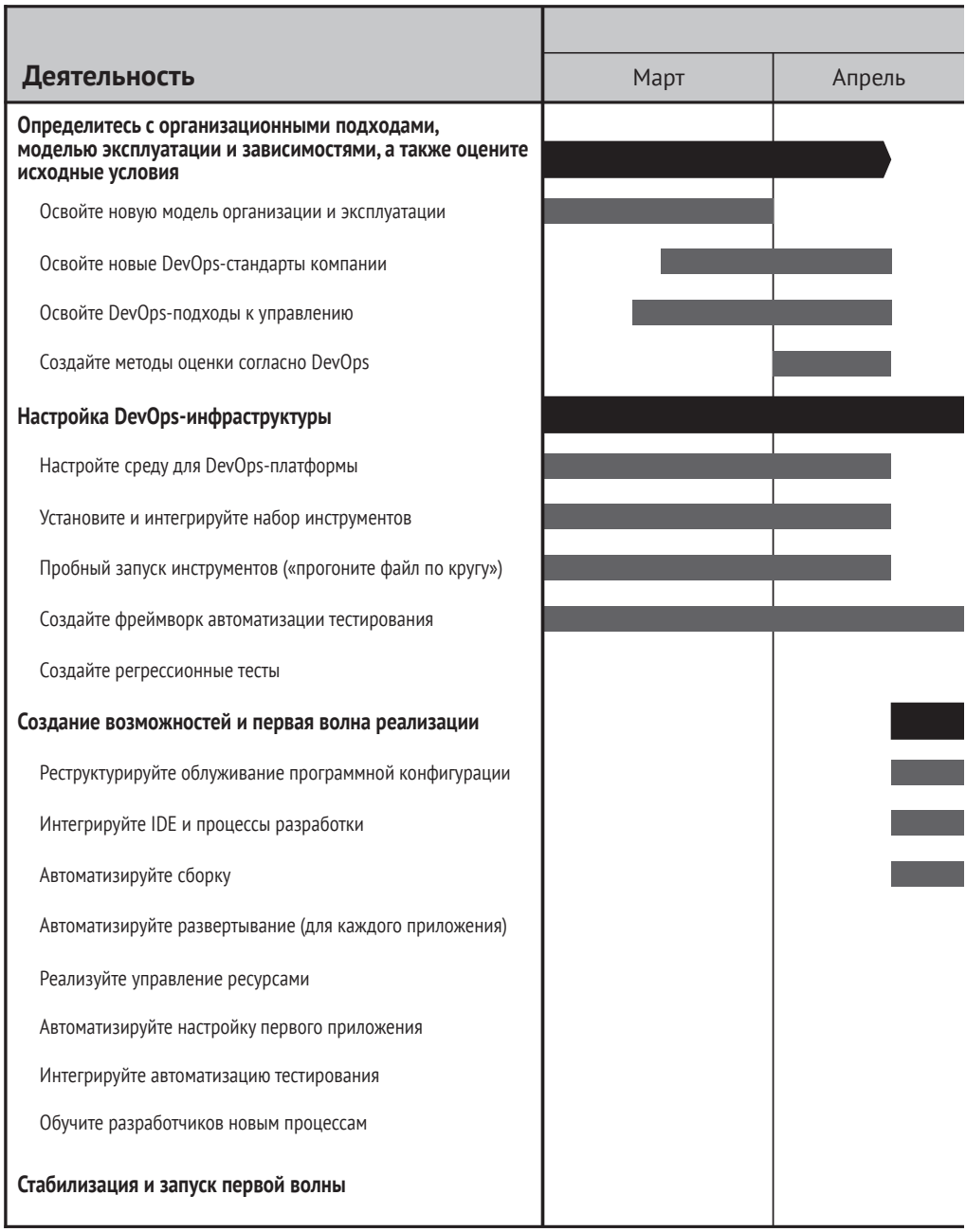


Рис. 9.4. Типовой план для начального набора возможностей: первыми шагами зачастую являются применение контейнеров и настройка инфраструктуры

Рис. 9.4 (окончание)

жения. Поразмыслите о ряде инициатив, которые помогли бы достичь недостающих возможностей. Вы сможете заново использовать возможности для приложений одного и того же технологического стека (например, Java-приложений), как только вы создадите их для первого приложения. Определитесь с возможностями, которые подходят для повторного использования. Учитывая все перечисленное, выстройте шестимесячную схему; пересматривайте схему и успех продвижения по ней ежемесячно, чтобы иметь возможность заново приоритизировать задачи, основываясь на полученном ранее опыте.

ГЛАВА 10

Архитектура приложений и микросервисы

Архитектура зависит от времени ее создания.

Людвиг Мис ван дер Рохе,
цитата из Программ и Манифестов
архитектуры XX века
авторства Ульриха Конрадса

Архитектура в последнее время играет все более и более важную роль. Когда я начинал работать в ИТ, архитектура приложения была чем-то статичным, описывала стек технологий и определяла организационную структуру (например, команду по работе с базами данных, Java-команду и интеграционную команду). Взаимодействие между получившимися командами выстраивалось согласно потоку данных в архитектуре, и архитекторы здесь были посредниками, регулирующими конфликты из-за расхождений во мнениях. Проекты архитектуры стремились к тому, чтобы достичь определенного конечного состояния, а выстраиваемые по ним диаграммы были сложными и довольно подробными, достигающими уровня модулей и вызовов функций. Подход довольно сильно изменился за последние несколько лет. Сегодня создание архитектуры основывается на принципах, и она преследует цель не достичь конечного состояния, а обеспечить гибкость, которая поможет приложению развиваться со временем. В идеальном случае она предоставляет командам возможность работать независимо друг от друга по мере внесения функциональных изменений.

В этой книге я много говорил о различных возможностях, которые вам нужно обеспечить в организации, а также о том, какие изменения ей нужны. И все же существует некоторая хитрость для создания архитектуры: архитектура приложения станет для вас основным препятствием, по мере того как вы бу-

дете ускорять темпы доставки. Если вы припомните какой-нибудь типичный проект, то, вероятно, заметите, что скорость осуществления доставки определяется самым медлительным компонентом. Это типичный признак сильно связанной архитектуры. В таких типах архитектур обычно предусматривается некоторое COTS-приложение, которое еще больше замедляет доставку из-за своей монолитности. Я соглашусь со словами Джеза Хамбла о том, что культура и архитектура являются двумя основными препятствиями для достижения высокой производительности [1].

В этой главе я хочу помочь вам рассмотреть свою архитектуру и найти способы ее развития. Согласно концепции *ИТ-изоморфизма бизнеса*, ваша архитектура должна отражать потребности бизнеса, что позволит командам непосредственно поддерживать бизнес, не прибегая к бесконечным переговорам, в которых принимают участие представители разных отделов организации. Очевидно, что это довольно тяжело осуществить и нам не нужно идти настолько далеко, но монолитные приложения нередко выступают наиболее подходящей моделью – опираясь на наши подходы, нам просто нужно найти золотую середину. Эта глава включает три раздела: в одном описываются архитектурные принципы, в другом – эволюция архитектур, а третий посвящен микросервисам (ни одна хорошая книга о DevOps сегодня не обходится без упоминания микросервисов, не так ли?).

Хорошая архитектура дается нелегко

С того времени как я начал работать в ИТ, я серьезно интересовался архитектурой. Мой отец был архитектором «в буквальном смысле», как он любит говорить (он проектирует здания), поэтому я могу продолжить его дело, хоть и в качестве ИТ-архитектора. Как и архитектура в классическом понимании, ИТ-архитектура не обходится без основополагающих принципов, необходимых для создания успешно работающей архитектуры, которая выдержит проверку временем. И подходы к построению архитектуры также развиваются – иногда благодаря моде, иногда из-за того, что мы узнаем нечто новое.

За первые два года моей карьеры в инструменты архитекторов было включено несколько общих принципов построения архитектуры:

- KISS – «Keep it simple, stupid» («Не усложняй, тупица», или, выражаясь деликатнее, «Будь краток и не усложняй»): предостережение от чрезмерного усложнения вашей архитектуры в расчете на ситуации, которые, с большой вероятностью, никогда не возникнут;
- DRY – «Don't repeat yourself» («Не повторяйся»): многоразовое использование поможет избежать синдрома «мое колесо круглее твоего» – вместо того чтобы 10 раз писать код, который делает одно и то же, нужно написать код, который можно будет использовать 10 раз и более;
- используйте слои: типичная трехуровневая архитектура была стандартом в течение долгого времени (уровень представления, уровень бизнеса, уровень данных);

- инкапсулируйте: исходя из объектно-ориентированных практик, позаботьтесь о том, чтобы клиенту сервиса не было необходимости узнавать, как работает сервис; обеспечьте слабое связывание архитектур.

На заре поры облачных вычислений архитектурные принципы развивались стремительно, пытаясь приспособиться к характеру облачных вычислений. Им приходилось меняться, чтобы извлекать максимальную выгоду из облачных вычислений, – чем и занималось большинство организаций. Для настоящих облачных вычислений используется следующее:

- самообслуживание по требованию. Нам нужно иметь возможность автоматически создавать инфраструктуру для наших сервисов, делая вызовы к API, чтобы предотвратить необходимость ручного вмешательства;
- объединение ресурсов. Причина тому, почему облачные вычисления могут обходиться дешевле, – другие еще используют то, чем мы уже не пользуемся. Выделенные ресурсы можно разместить в облаке, но это может ограничить возможную выгоду от стоимости размещения, если таковая вероятна;
- сетевой доступ. Нам нужно иметь возможность получать доступ к нашим сервисам из любой точки, а также оперировать сервисами с целью сокращения ненужных ресурсов и локализации трафика;
- быстрая растяжимость. Масштабирование с целью поддержки большего количества запросов к сервисам и сворачивание для сокращения стоимости использования должны осуществляться быстро;
- дозированное использование сервиса. Нам хочется платить только за то, что мы используем, иначе облако может обойтись довольно дорого.

К сожалению, существуют некоторые облачные сервисы, которые не поддерживают всех этих возможностей. Однажды я работал с облачным провайдером, который предоставлял в пользование новую машину, после того как вышлешь ему Excel-таблицу. Это кардинально расходится с первой идеей о самообслуживаемости; также это влияет на возможную стоимость, поскольку в таком случае между запросом на изменения и самими изменениями будет происходить задержка. Вы не можете обеспечить растяжимость, если полагаетесь на Excel-таблицы.

Что касается архитектуры, это те характеристики, к которым нам необходимо стремиться, чтобы автоматически предоставлять наши сервисы, – платить лишь за то, что нам нужно касательно инфраструктуры, и предоставлять качественные сервисы благодаря возможности использовать автоматическое масштабирование и сокращение ресурсов.

Ниже представлены некоторые архитектурные принципы, которым должны следовать приложения, работая с облаком:

- автоматизированное развертывание. Если при развертывании вам нужно прибегать к шагам, выполняемым вручную, то ваша автоматизация предоставления среды будет ограничена этими шагами, и, получается, вы просто переместите «бутылочное горлышко» на новое место;

- ограничение потребления ресурсов. Чтобы использовать сервисы дозированно, нам нужно отключить компоненты, которые нам не нужны, и всегда эксплуатировать их в нужном масштабе – не слишком большом и не слишком малом;
- независимость от расположения. С учетом того, что определенные экземпляры приложения могут перемещаться по сети, нашей архитектуре необходимо иметь возможность находить каждый из компонентов. Впоследствии это поможет нам выстраивать устойчивые архитектуры;
- независимость от инфраструктуры и поставщика облачного сервиса. Нам необходимо, чтобы мы не зависели от одного поставщика; это позволит нам следовать более разнообразным моделям сокращения ресурсов и производить поиски поставщика, который предлагает наилучшее соотношение «цена–качество». Заметьте, что в действительности смена провайдеров не всегда выглядит реалистичной; в таком случае вам необходимо максимально выгодно использовать экосистему выбранного вами поставщика;
- событийно-ориентированная архитектура. Взаимодействие должно происходить асинхронно, так как сеть нельзя считать надежным средством, это позволит приложению лучше справляться с сетевыми задержками. Синхронные вызовы потребляют ресурсы в режиме ожидания и могут стать причиной значительных проблем с производительностью;
- устойчивость к задержкам. Исходя из предположения, что мы не можем рассчитывать на гарантированный ответ на запрос, нужно учитывать, что нашим приложениям придется с этим сталкиваться и как-то справляться с воздействием задержек на пользователя;
- горизонтальная расширяемость. Нужно масштабировать архитектуру, предоставляя дополнительные модули. Значит, должна быть возможность распараллеливать наш процесс. Это позволит перенаправлять запросы к любому экземпляру, что, в свою очередь, увеличит устойчивость архитектуры;
- и конечно же, безопасность. Это вашим архитекторам надлежит продумать на всех уровнях архитектуры; нельзя перекладывать такую задачу на плечи поставщика облачного сервиса[1].

Совершенствование вашей архитектуры с течением времени

Большинство организаций на данный момент используют модель архитектуры, основанную на связанной сети систем, которые полагаются на готовые коммерческие продукты (COTS), универсальные технологии или нечто подоб-

[1] Еще один пример хороших принципов построения архитектур – двенадцатифакторные приложения. Их описание вы можете найти на сайте 12Factor.net (см. материал Адама Виггинса).

ное. Поверх этой сети систем располагается *уровень доступа*. Представление некоторой ценности этого уровня доступа для бизнеса сильно зависит от основных систем. В действительности же, перед тем как организация сможет с такой архитектурой внести значительные изменения, ей придется полностью перестроить монолитное приложение. Таково на данный момент положение дел во многих организациях.

Стратегия 1: декомпозиция

Одна из стратегий, используемых нами в работе с публичным сервисом клиента, который активно пользовался мейнфреймами, заключалась в том, чтобы произвести декомпозицию архитектуры и создать *уровень абстракции* между основной системой и уровнем доступа. В нашем случае мы дали задание нашей команде, работающей с мейнфреймами, создать *расходуемые сервисы*, которыми могла бы воспользоваться наша *фронтенд-команда*. Обе команды работали согласно Agile, и мы пользовались общими планировочными событиями (подобно PI-планированию из SAFe), для того чтобы согласовать, какие сервисы все же станут доступны в определенный момент. Фронтенд-команда могла независимо развиваться, в то же время используя сервис, предоставленный приложением мейнфрейма. Когда у нее появлялась необходимость в новом сервисе, эта задача приоритизировалась в бэклоге команды мейнфрейма. По сути, это была *двухскоростная модель доставки*, обеспечиваемая уровнем сервисов, который выступал в качестве связующего между двумя режимами работы команд.

Стратегия 2: переход на диету

Согласно этой стратегии, вы, по сути, обращаетесь к необходимости обеспечить гибкость и быстроту работы, сокращая свой технический долг и наделяя ядро вашей системы большей гибкостью. Стратегия считается весьма консервативной, но в определенном контексте, особенно там, где после массивной адаптации COTS-продуктов их стало трудно поддерживать, она способна предоставить вам пространство для маневра, когда вы будете принимать решения по принятию дальнейших шагов с применением другой стратегии при перестраивании вашей архитектуры.

В работе с одним из моих клиентов мы обратили внимание на состояние одного из Siebel-приложений, используемых нами, и на то, как оно развивалось с течением времени. Нам стало ясно, что мы накопили большой технический долг. Например, некоторые изменения, сделанные нами в этом приложении, уже были интегрированы в продукт в более эффективной реализации. Также множественные адаптации продукта привели к тому, что приложение стало тяжело поддерживать – в отдельных случаях силами одной команды было уже не обойтись. Мы решили избавиться от адаптаций и посадили приложение на диету. Со временем это позволило сократить длительность цикла доставки, стоимость внесения изменений и помогло сделать код более поддерживаемым.

Стратегия 3: давайте заодно это попробуем

Я заметил рост популярности этой стратегии в течение последних нескольких лет. Вместо того чтобы работать над основными системами, создают альтернативную архитектуру, предназначенную для обслуживания определенных бизнес-целей. Эта новая архитектура выстраивается «с нуля» (с самого начала и сразу без legacy-приложений) и понемногу интегрируется со старыми основными системами или старым уровнем доступа. В этой новой системе используются современные архитектурные принципы и технические практики. Зачастую для ее поддержки создаются отдельные организационные структуры (например, цифровые команды).

Один из моих клиентов создал цифровую команду, которая работала принципиально иначе, нежели прежние технологические команды, поддерживавшие работу основных систем. В определенный момент испытанием стала необходимость интегрировать две части бизнес-логики и убедиться в том, что хорошие практики их новой организационной структуры и архитектура были переняты также и для старых основных систем, или же нужно было постепенно добавлять все больше и больше функциональности в новую организационную структуру, согласно паттерну заслонки, пока не появится возможность отказаться от старых систем и организационных структур. В случае с нашим клиентом мы пошли по пути интеграции и использовали проверенные способы работы с применением новой архитектуры, чтобы поддержать работу существующих legacy-приложений и ускорить доставку.

Стратегия 4: разрушайте основные системы при помощи микросервисов

Это самая популярная стратегия на данный момент. Суть в том, что основные системы выводятся из строя создаваемыми микросервисами, которые поддерживают части бизнес-логики таким образом, чтобы все меньше и меньше функциональности обслуживалось основными системами. Мы, опять же, используем шаблон заслонки, чтобы медленно продвигаться к достижению микросервисной архитектуры. Следующий раздел этой главы я посвящу микросервисам, чтобы помочь вам понять, как их стоит использовать.

Знакомство с микросервисами

Как я уже упоминал, микросервисы стали невероятно популярными, хотя само понятие микросервисов часто используется неоднозначно, так как не существует хорошего и точного определения, полноценно характеризующего микросервис. В целом вы можете считать, что микросервисы – это полная противоположность монолитных приложений.

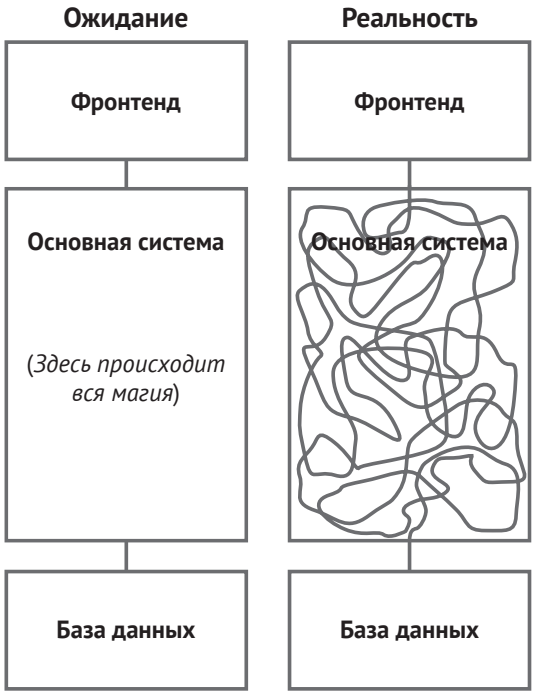


Рис. 10.1. Ожидание и реальность:
простые диаграммы не гарантируют простой архитектуры

Давайте немного поговорим о монолитных приложениях, ведь в некоторых случаях стоит использовать именно их. Если у вас сравнительно простое приложение, применение микросервисов для него будет лишней нагрузкой. В монолитном приложении зачастую легче исправлять дефекты и проводить тестирование, так как у него меньше подвижных частей, которые могут создать проблемы. И давайте признаемся, монолиты намного легче описывать и обслуживать – развивающаяся микросервисная архитектура с сотнями микросервисов, независимо разрабатываемых и развертываемых, принесет многим организациям проблемы с подходами к управлению ими. Если у какого-то компонента не будет необходимости в развитии, вы не сможете оправдывать разбитие его на микросервисы. Стоимость проектирования предсказуемой архитектуры микросервисов больше, чем у монолитного приложения, из-за внедрения дополнительных непостоянных обстоятельств, таких как сетевые задержки, совместимость с предыдущими версиями и поддержание очередности передаваемых сообщений.

С другой стороны, в то время как монолитные приложения снаружи выглядят прекрасно и отлично ведут себя на диаграммах, они часто представляют собой облачко с надписью «здесь происходит магия». Это означает, что вся сложность скрывается в «черном ящике». Я часто встречался с кодом Siebel

и немного SAP, который убедил меня в том, что за кажущейся простотой таятся большие сложности. И конечно же, все становится еще сложнее с ростом монолита и вовлечением все большего количества людей в его развитие.

Микросервисы помогают видеть сложность. Как говорил, например, Рэнди Шупа: «Микросервисы есть не что иное, как хорошо сделанное сервис-ориентированное приложение» [2]. По факту, это и есть несколько сокращенное определение хорошего микросервиса: это сервис (приложение), который служит одной цели, он изолированный и независимый, у него четко определенный интерфейс и изолированная среда обслуживания (вплоть до наличия отдельной базы данных для каждого из сервисов).

Ниже приведена полезная аналогия, которую я услышал впервые из речи Джеймса Льюиса:

> *Это, милорд, фамильный боевой топор. Мы владеем им уже почти девять столетий. Конечно же, иногда приходилось менять лезвие. Иногда нужна была новая рукоять, по-новому спроектированные металлические детали и свежие орнаменты... Но ведь это все тот же фамильный девятисотлетний топор. Именно постольку, поскольку он мало изменился за все эти девять столетий, он все еще остался довольно неплохим топором, знаете ли. Довольно неплохим* [3].

Смена деталей топора поспособствовала тому, что по прошествии девяти столетий он все еще остался хорошим топором, и того же вы хотите в отношении архитектуры. Вместо того чтобы каждые несколько лет вести проекты по ИТ-трансформации, которые несут с собой большую долю риска и дезорганизации, вам нужно добиться постоянного развития частей вашей архитектуры, чтобы она естественным образом развивалась сама.

Каковы же преимущества применения микросервисов?

Со временем все в сфере ИТ начали понимать, что не существует конечной архитектуры. Архитектура ваших систем постоянно развивается, и к тому времени, как заканчивается реализация одной архитектуры, уже появляются идеи по поводу новой. Ранее обновление архитектуры до новой версии было нелегким достижением, так как приходилось заменять крупные системы. С приходом микросервисов начали создаваться экосистемы архитектур, которые позволяют вам все время менять малые компоненты и избегать масштабных переходов. Такая гибкость может заметно повысить скорость развития архитектуры. В дополнение структура микросервисов позволяет командам получить больше контроля над их сервисом, и это поможет вашим командам быть более продуктивными и ответственными в процессе разработки сервисов. Развертывание архитектуры и механизм релиза можно будет поддерживать намного легче, вам не придется беспокоиться о зависимостях, которые должны присутствовать при релизе и развертывании сервисов. За этим, конечно, последует усложнение процесса тестирования, так как у вас будет множество

вариантов взаимодействия с сервисом. Здесь важно использовать автоматизацию и разумные подходы к стратегии тестирования.

Почему стоит использовать микросервисы?

Микросервисы стоит применять в областях, в которые компания собирается вкладываться в будущем. Сферы, где важна скорость выхода продукта на рынок, хорошо подходят для начала использования микросервисов, потому как быстрота работы с ними – основное их преимущество. Архитектура, выстроенная на зависимостях, часто застывает в бездействии по ряду причин, начиная с того, что разработчикам нужно время на ознакомление со всеми зависимостями их кода, и заканчивая тем, что релиз компонентов будет откладываться из-за увеличения длительности его цикла. Микросервисам не сопутствуют эти проблемы благодаря их независимости, которая обеспечивается их архитектурой. Конечно, это утверждение верно до тех пор, пока вы пользуетесь хорошими практиками проектирования архитектуры для ваших микросервисов; никто не помешает вам создавать небольшие интегрированные сервисы, которые мы не сможем назвать микросервисами.

Еще одна область, на которую стоит обратить внимание, – приложения, у которых нет возможности вертикального масштабирования по экономическим соображениям. Возможности микросервисов для *горизонтального масштабирования* позволяют найти более экономичное решение для обеспечения расширяемости. Разумеется, стремление к использованию микросервисов потребует вложений, поэтому вам стоит искать области, в которые есть смысл вкладываться и где задачи, упомянутые ранее, обеспечат хороший старт для ваших начинаний.

Чего может стоить успешное применение микросервисов?

Это, конечно, неудивительно, но я все-таки замечу: множество вариаций дополнительной сложности, которая сопутствует независимо развертываемым сервисам, могут присутствовать также и в среде эксплуатации. Следовательно, вам действительно стоит знать, что вы делаете. Здесь я имею в виду то, что вам необходимо иметь зрелые взгляды в ваших практиках проектирования и достаточно хорошо налаженный конвейер развертывания, в котором автоматизировано «все» (непрерывная интеграция, развертывание, тестирование). Иначе усилия и сложность, создаваемые для целей поддержки всей этой конструкции вручную, вскоре перевесят выгоду использования микросервисов. Я работал с клиентом, у которого был небольшой ряд микросервисов (менее десяти), но возможности проектирования его не были настолько зрелыми для того, чтобы обеспечить дальнейшее масштабирование, так как все еще приходилось вручную собирать и тестировать эти микросервисы. Моему клиенту было сложно добиться выгоды от применения микросервисов, пока его команда не смогла улучшить свои практики проектирования.

Закон Конвея гласит: системы подобны той организационной структуре, в которой они создаются [4]. Следовательно, чтобы пользоваться микросервисами, нам необходимо освоить принципы Agile и DevOps о кросс-функциональных командах (и в идеальном случае еще и развивать их соответственно вашим потокам ценностей). Такие команды смогут иметь полноценное управление микросервисами, создаваемыми ими (от начала до конца). Подобный подход имеет смысл, если сервисы сами по себе небольшие и изолированные: если в работу с ними будет вовлекаться множество команд (DBA, .NET-разработчики и т. п.), вы только перегрузите работу с этими маленькими сервисами. Итак, микросервисы представляются мне следующим шагом к совершенствованию возможностей проектирования при помощи практик DevOps и Agile, так как они подразумевают, что организации уже освоили обе методологии (или хотя бы близки к этому).

Как можно начать применять микросервисы?

Если ваша организация уже готова к тому, чтобы начинать применять микросервисы (предпосылками к чему могут служить освоенные практики DevOps и Agile), то вперед: выбирайте пилотный проект и создайте микросервис, отвечающий рассмотренным выше характеристикам (один сервис – одна задача, изолированность, независимость, которая четко задается интерфейсом и изолированным обслуживанием) и несущий реальную ценность для бизнеса (например, нечто часто используемое, с чем нередко сталкивается клиент и что соответствует нашему стеку технологий). Ваш первый пилотный проект не принесет сиюминутного успеха, но этот опыт вам пригодится. Для работы с микросервисами потребуются вложения организации, и изначальная стоимость затеи может оказаться не столь очевидной (например, с самого начала может показаться, что добавление новой функциональности в монолитное приложение не будет требовать много усилий и средств), но в долгосрочной перспективе гибкость, быстрота и устойчивость микросервисной архитектуры изменят ваш ИТ-ландшафт. Окажетесь ли вы в конечном счете обладателем идеальной микросервисной архитектуры? Наверное, нет. Но ваши основные сервисы могли бы просто мигрировать в архитектуру, которая создается и проектируется таким образом, чтобы обеспечивать расширяемость, что пригодится вам в мире постоянно меняющегося рынка.

Первые шаги вашей организации

Определите свою стратегию развития архитектуры

Пригласите архитекторов на совещание о стратегиях создания архитектур. Позвольте им описать существующий план, а также попытайтесь наложить эти представления на стратегии развития архитектур, которые

упоминаются в данной главе: декомпозиция имеющейся архитектуры, сокращение технического долга, создание новой архитектуры на стороне или избавление от старой основы архитектуры. Затем обсудите альтернативные подходы и посмотрите, получится ли прийти к согласованной стратегии, которая со временем обеспечит еще большую декомпозицию сервисов. Убедитесь, учитывая стратегию развития архитектур, что обеспечивается еще и наличие возможностей, необходимых для ее осуществления. Пользуйтесь моделями доставки и необходимыми для них возможностями, чтобы помочь вашим архитекторам говорить не просто о каких-то набросках системы, но о действительной возможности поддержки архитектуры благодаря применению оптимальных методов проектирования.

ГЛАВА 11

Эффективное управление приложениями и применение DevOps-инструментов

> Не все, что нужно учитывать, можно сосчитать, равно как не все, что можно сосчитать, нужно учитывать.
>
> *Уильям Брюс Кэмерон, «Неформальная социология: Легкое введение в социологическое мышление»*

В предыдущих главах я уже рассказывал про модели доставки и про то, как (по моему опыту) люди тратят уйму времени на аспекты разработки. Притом основное внимание уделялось «Dev»-аспектам в рамках DevOps. В этой главе мы поговорим об эксплуатационных аспектах. Здесь будут затронуты три темы: как выглядит современная эксплуатация приложений (включая мониторинг и поддержку приложения), что подразумевает процесс обслуживания платформы и как DevOps-возможности способствуют уменьшению объема работ для каждой осуществляемой доставки, который экономически целесообразен и сокращает риски, связанные с эксплуатацией.

Современная эксплуатация приложений

В организациях принято считать поддержку приложения в продуктивной среде вынужденным злом, и ее осуществляли с применением устаревшего подхода, заключавшегося в том, чтобы найти поставщика, который согласился бы делать это по низкой цене. В конце концов, вам нужно просто обслуживать приложение – изменений, должно быть, не будет слишком много. Это, к сожалению, плохой подход к поддержке приложений: в таком случае они со временем будут изнашиваться. Вам нужно будет прикладывать больше усилий для их поддержки, и это только поспособствует накоплению технического долга. Однажды я услышал о правиле 50 %, и эта идея мне понравилась: если вы тратите более 50 % усилий команды по эксплуатации на «тушение пожаров» в продуктивной среде, то вы уже проиграли. Теперь вы будете тратить на это все больше и больше времени, а все из-за того, что поленились своевременно отладить автоматизацию и поработать с базой кода приложения для обеспечения поддержки.

Мне кажется, что с развитием веб-сервисов немного сменился центр тяжести, и большая доля поддержки стала важным аспектом для бизнеса. В итоге со временем ведение эксплуатации стали возвращать обратно в руки штатных команд, хотя многие организации, работающие по старинке, все еще усиленно вкладываются в новые возможности без улучшения процессов эксплуатации.

Приложения, работающие в продуктивной среде, ранее обслуживались весьма оперативно: когда появлялась проблема, кому-то на пейджер прилетало сообщение, и проблему начинали решать. В промежутках между такими вызовами велась работа над списком известных проблем, или вообще время, затраченное на решение проблем, восполнялось за счет нерабочего времени. Сейчас в организациях развивается новая культура, заметно отличающаяся от прежней: она рассматривает дефекты в продуктивной среде не как проблемы, а как возможность все больше улучшать работу с продуктивной средой. Продемонстрирую это на примере.

Как-то мы с одним моим другом из DevOps-сообщества сидели в кофейне в Портленде, заказали себе кофе. Пока наш заказ готовился, мой друг получил сообщение о том, что возникла проблема в продуктивной среде. Я ожидал, что он сейчас вскочит и начнет всем названивать, как принято во многих организациях. Но ничего подобного! Когда я осторожно поинтересовался, как дела, друг дал понять, что для начала мы попьем кофе. И не успели мы опорожнить свои чашки, как он получил сообщение о том, что все в норме! Я был впечатлен и сказал ему, что у него, вероятно, прекрасная команда, которая так быстро решает проблемы. Его ответ меня удивил. Напротив, сказал друг, команда довольно медлительная. И медлит она не случайно, а с целью узнать, что же произошло не так. На основе полученной информации сотрудники определяют, какие способы автоматизированного распознавания проблемы можно применить и какие автоматизированные способы смогут решить проблему; только после этого реализуется само решение. В этом случае проблема являлась некой

сущностью, которая автоматически исправлялась системой. Затем мой друг объяснил, что у организаций есть два выбора – «праведный» путь, на котором все больше времени можно использовать для активного совершенствования системы, и порочный путь, на котором вы решаете возникающие проблемы, не предпринимая попыток улучшить систему в целом. Я знаю, о чем говорю, – с тех пор я стал использовать этот подход в своих проектах.

В развитом состоянии системы среды эксплуатации должны обслуживаться таким образом, чтобы вмешательство человека требовалось по минимуму.

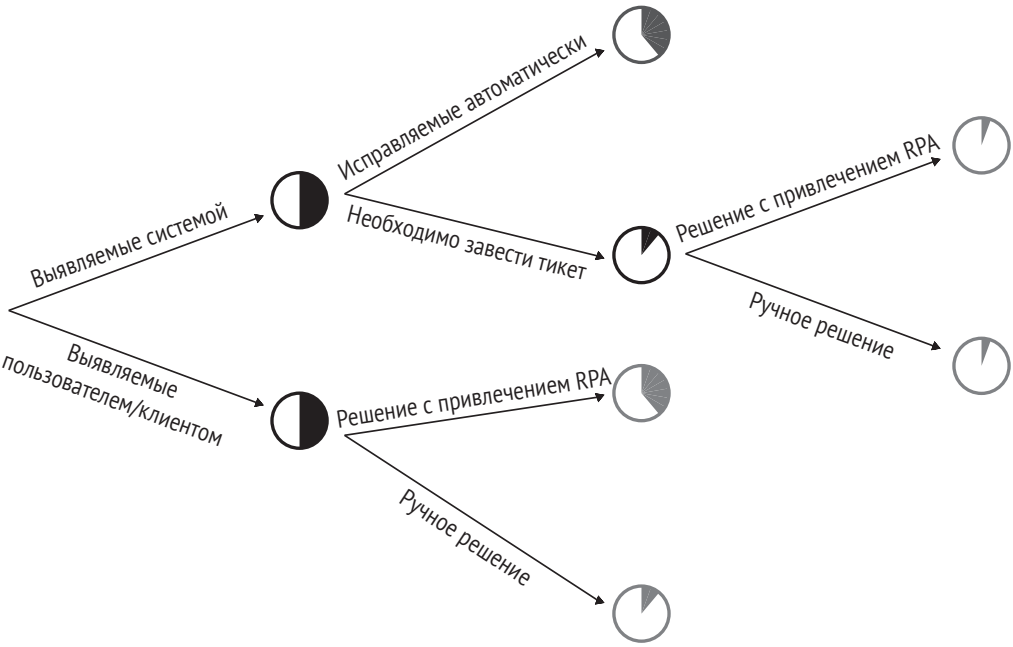


Рис. 11.1. Развитое состояние: современные системы работают по принципу сокращения объемов необходимой работы

Рассмотрим рис. 11.1. При помощи правильных подходов к мониторингу нам нужно достичь возможности самим выявлять только половину проблем посредством работы системы, чтобы эти проблемы не выявлялись в первую очередь пользователями («Выявляемые пользователем/клиентом»). Для большинства из них даже не понадобится заводить тикет – проблема будет переадресована получателям, созданным командой ранее, и разрешена автоматически («Исправляемые автоматически»). Для других проблем, которым мы еще не нашли автоматизированного решения, нужно заводить тикет, который, опять же, можно создавать автоматически. Многие сегодня считают, что мы можем обеспечивать решение этих проблем при помощи таких вещей, как роботизированная автоматизация процессов (решение с привлечением RPA),

чтобы свести к минимуму риск переделывания работы, а также объемы работы, выполняемой вручную (много сил зачастую уходит на выполнение небольшого ряда типовых задач, решение которых можно автоматизировать при помощи RPA).

Проблем, для которых не получится изобрести автоматизированное решение, останется не очень много, и они будут переданы команде специалистов по эксплуатации и будут разрешаться вручную. Что касается проблем, выявляемых пользователями, здесь мы прибегаем к схожей логике: например, пытаемся как можно чаще поддерживать разрешение проблем при помощи RPA и минимизировать количество проблем, для решения которых требуется много ручной работы. Есть еще пара полезных инструментов, которые стоит рассмотреть и использовать. Первый – это функциональность самообслуживания, которая позволяет пользователям осуществлять первую ступень поддержки и, возможно, автоматически запускать процессы напрямую из ресурса для самообслуживания. Второй – совершенствование при помощи искусственного интеллекта. При возникновении и решении проблем создается множество данных, и использование этих данных для глубокого обучения поможет вашим сотрудникам находить первопричины проблем и способы их разрешения. Все это еще находится на начальных этапах развития, но, поглядев, как компании начинают это реализовывать, я ожидаю значительного прогресса в ближайшие годы.

Чтобы воспользоваться подобными преимуществами, вам нужна достойная архитектура для мониторинга: необходимо наблюдать за инфраструктурой, производительностью приложения, а также его функциональностью. Но ведь больший объем мониторинга повлечет за собой и большую ответственность. Таким объемом информации людей можно попросту перегрузить. Обширный мониторинг – это хорошо, так как при этом предоставляются данные, а они лежат в основе всякого анализа и будущей автоматизации. В то же время огромный поток уведомлений осложняет работу. Поэтому настраивайте уведомления гибко, – не будите сотрудников отдела эксплуатации посреди ночи, если недоступность сервера на самом деле не повлияет на взаимодействие пользователя с ресурсом, или если у проблемы найдутся автоматизированные решения[1].

Формирование DevOps-платформы и работа с ней

В работе с DevOps-платформой также стоит учитывать деятельность, связанную с эксплуатацией, с которой нужно обходиться с неменьшей серьезностью. Мне нравится, как Open Group назвала одну из своих моделей IT4IT (ИТ

[1] Книга Бетси Бейер, Криса Джонса, Дженнифер Петофф и Найала Ричарда Мерфи *Site Reliability Engineering: How Google Runs Production Systems* («Проектирование надежности сайта: Как Google запускает производственные системы») описывает хорошие практики мониторинга, которые помогут вам сделать правильный выбор.

для ИТ) [1], и здесь это название как раз очень подходит. Вы работаете с ИТ-системами, которые поддерживают ИТ-системы бизнеса. Поддержание их в рабочем состоянии не менее важно, чем сама работа систем продуктивной среды, и это не должно осуществляться просто с рабочей машины разработчика или в «песочнице». Представьте себе ситуацию, когда вы сталкиваетесь с инцидентом в продуктивной среде, который требует срочных исправлений. Если в это время будет недоступна или повреждена система управления версиями исходного кода, то у вас будут неприятности! Проектировать DevOps-платформу нужно с учетом этих эксплуатационных сложностей.

Подобно обсуждаемому выше выбору приложений для бизнеса, в выборе инструментов для DevOps у нас такая же проблема[1]. Какие инструменты лучше всего подойдут для DevOps? Не буду углубляться в описание конкретных инструментов; вместо этого я расскажу вам, на что обращаю внимание при поисках DevOps-инструментов, кроме предоставляемой ими функциональности. По моему опыту, составлять хорошие наборы DevOps-инструментов можно из любых инструментов, но некоторые инструменты сложнее интегрировать, чем другие.

Очевидно, что DevOps-инструменты должны соответствовать DevOps-практикам и способствовать формированию правильной культуры. Это означает, что инструменты должны работать за пределами своей экосистемы. Очень маловероятно, что компания будет пользоваться инструментами только одного поставщика или экосистемы. Поэтому наиболее важное качество инструмента – возможность интеграции с другими инструментами (а также возможность последующей его замены, что очень важно для выживания на стремительно развивающемся рынке). Получается, в первую очередь при поисках DevOps-инструментов стоит обращать внимание на то, как хорошо поддерживается API. Можете ли вы пользоваться всей функциональностью, предоставленной UI, посредством API (при помощи консоли или языка программирования)?

Мы должны обращаться с нашими инструментами, как и с любым из наших приложений в организации, то есть нам нужно применять к ним контроль версий. Второе, на что стоит обратить внимание, – возможность управлять версиями всех конфигураций инструмента во внешнем конфигурационном файле (не только в самом приложении). Со вторым аспектом связана функциональность для поддержки множества окружений для инструмента (например, разработки и эксплуатации). Насколько легко будет передавать конфигурации по средам? Как можно проводить слияние конфигураций в различных окружениях (или строках кода)? Необходимо, чтобы у всех в компании был один и тот же инструмент. Это уже связано с поисками подходящей модели приобретения лицензии. Конечно же, есть и открытое программное обеспе-

[1] Кажется, что новые DevOps-инструменты появляются на рынке чуть ли не каждый месяц. Это можно объяснить тем, что бывает трудно описать все используемые DevOps-инструменты. Советую обратить внимание на XebiaLabs – один из лучших справочников, своеобразную «периодическую таблицу» DevOps.

чение, которое прекрасно справляется с такой задачей, но как насчет коммерческих решений? Они тоже могут пригодиться! Еще важнее, что они не отталкивают от их использования. Например, для инструментов, которым необходимо пользоваться агентом, не должна выставляться оплата за каждого агента, так как в таком случае будет присутствовать желание не использовать их повсюду. Проводите переговоры о корпоративном решении, чтобы для каждого случая использования не приходилось создавать бизнес-кейс.

Визуализация и аналитика – важные аспекты каждого набора DevOps-инструментов. Чтобы они работали, нам нужно добиться легкого доступа к данным; это значит, что у нас будет необходимость извлекать данные или запрашивать их. Если ваши данные хранятся в непригодной модели данных или если у вас нет способа получения доступа к данным и извлечения их для анализа и визуализации, то потребуются дополнительные время и усилия для получения подходящих данных. Панели управления и отчеты, формируемые самим приложением, не могут послужить достойной заменой, ведь вам наверняка понадобится проводить агрегации и анализ в рамках набора инструментов.

Полагаю, эти критерии уже достаточно очевидны, но, как ни удивительно, немногие инструменты им соответствуют. Инструменты open source зачастую выглядят выгоднее в этом плане, но для работы с ними наверняка понадобятся хорошие технические навыки членов вашей команды, чтобы она могла осуществлять настройку и поддержку. Я надеюсь, что поставщики инструментов начнут понимать: если они хотят предоставлять DevOps-инструменты, нужно прислушиваться к ценностям, принятым в культуре DevOps, иначе они так и будут проигрывать инструментам open source. В то же время подумайте о том, что более всего важно для вас и вашей организации, а затем примите компромиссное решение, поступившись малозначимым критерием. Не существует идеальной архитектуры инструментов.

Но как вы будете управлять постоянно развивающимся пространством DevOps-инструментов? Здесь я бы посоветовал применять практический подход, так как вам нужно будет все стандартизировать и в то же время сохранить гибкость. В общем случае в крупной организации имеет смысл иметь минимальный набор инструментов для поддержки, и тому есть несколько предпосылок:

- оптимизация стоимости приобретения лицензии;
- навыки сотрудников, которые можно будет использовать по всей организации;
- упрощение интеграции инструментов.

Да, с одной стороны, некоторые инструменты лучше других подходят для специфичного контекста (например, .NET-инструменты могут отличаться от ваших основных инструментов). К тому же постоянно появляются новые инструменты.

В целях сохранения гибкости я реализовал следующий подход:

- начинайте с небольшого набора стандартных инструментов в вашей организации;
- позвольте определенной доле команд постепенно отказываться от использования стандартных инструментов (к примеру, в течение трех–шести месяцев);
- в конце этого «пробного периода» соберите информацию и вынесите решение о том, что делать с данным инструментом:
  - заменить его стандартным;
  - добавить его к ряду инструментов для применения в специфичном контексте;
  - отказаться от использования нового инструмента, а затем перевести команду обратно на стандартный инструмент.

Все, что мы ранее говорили про поддержание работоспособности систем продуктивной среды, применимо и к нашей DevOps-платформе. Об этом я уже вел речь в разделе о моделях доставки; вам нужно определиться с топологией окружений, которая позволит развивать вашу DevOps-платформу вместе с окружениями для разработки и эксплуатации. Как видите, понятие IT4IT от Open Group довольно точно описывает суть дела.

Работа с небольшими партиями изменений

Один из наиболее важных факторов, которые влияют на прикладываемые усилия и риски в среде эксплуатации, – размер поставляемой партии изменений. Ранее партии были довольно большими, так как множество изменений было сведено в ежегодном или ежеквартальном релизе. Так обстояло дело, поскольку верилось в то, что менее рискованно иметь дело с редкими, но крупными изменениями, к тому же действовали экономические мотивы: при таких условиях стоимость этого события была меньше. Оптимальный размер партии определялся по стоимости развертывания партии и по предполагаемой выгоде от удержания завершенной функциональности до наступления времени следующего релиза (см. рис. 11.2). Поскольку стоимость развертывания была высока (в расчет принимались контроль качества, исправление проблем и продуктивная среда после развертывания), объем партии приходилось делать большим, но методы, представленные в третьей части книги, помогут вам сократить операционные расходы и, таким образом, уменьшить стоимость партии изменений (см. рис. 11.2). Это, в свою очередь, увеличит скорость осуществления доставки, упростит внесение каждого изменения, а также уменьшит общую стоимость развертывания и работы с изменениями в среде эксплуатации. Поэтому кроме выгоды для бизнеса, о которой мы говорили выше, малые партии обеспечивают еще и практические преимущества в плане осуществления эксплуатации.

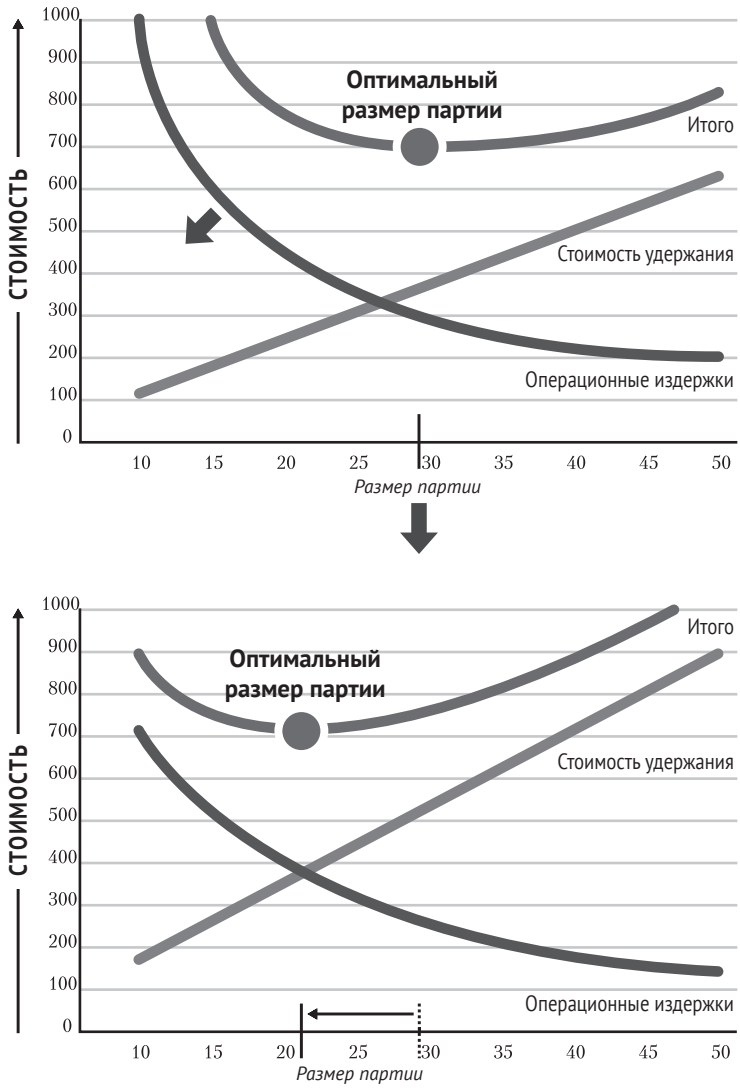


Рис. 11.2. Сокращение операционных издержек способствует уменьшению размеров партий с изменениями

Первые шаги вашей организации

Анализ проблем

В этом упражнении мы рассмотрим способы улучшения администрирования вашего приложения при помощи анализа тикетов с проблемами, чтобы определить, что можно автоматизировать. Как я уже говорил, у вас

есть уйма данных, потенциал которых не используется. Примитесь за эти данные из тикетов о проблемах и проведите несложный их анализ. Удобно будет использовать облако тегов, чтобы разметить общие понятия (например, «перезапуск сервера», «смена пароля», «нет данных»), а затем провести категоризацию на основе этих данных. Разобравшись с этим, пробегитесь по тем категориям, которые упоминались чаще всего, чтобы увидеть, что можно улучшить в системе автоматически или хотя бы с частичным использованием автоматизации. Обычно требуется два-три отборочных цикла перед осуществлением категоризации, основанной на наборе тегов и других метаданных, – этого будет достаточно, чтобы составить относительно точную картину для анализа. Это даст вам начальную точку для создания автоматизированной системы среды эксплуатации, которая со временем сможет сама себя исправлять.

Пересмотрите свои DevOps-инструменты

Подкрепитесь хорошими принципами выбора DevOps-инструментов (достойный API, конфигурация как код, подходящая модель получения лицензии), посовещайтесь с архитекторами в вашей организации и составьте список инструментов, которые вы используете для поддержания ваших DevOps-возможностей. Вы удивитесь, как много инструментов у вас есть и сколь многие из них частично перекрываются по функциональности! Проанализируйте эти инструменты на предмет того, как долго они смогут служить (при помощи табл. 11.1, куда вы можете добавить свои критерии, специфичные для вашего контекста), а также выявите слабые места, где ваши инструменты действительно не соответствуют методологии DevOps и тянут вас назад. Сформируйте стратегию замены этих инструментов в будущем.

Таблица 11.1. Обзор DevOps-инструментов: они должны сами соответствовать хорошим практикам DevOps

Критерий	Инструмент А	Инструмент Б
Поддержка API		
Управление конфигурациями		
Множественность окружений / поддержка ветвлений кода		
Модель приобретения лицензии		
Доступ к данным		

ГЛАВА 12

Облако

Джей: Оно отправилось! Оно отправилось в облако!
Энни: И ты не можешь спустить его обратно из облака?
Джей: Никто не понимает, как работает облако! Это чертова загадка!

Из фильма «Домашнее видео: только для взрослых»

К сожалению, для многих организаций облако все еще является чем-то загадочным – точнее говоря, не сама концепция облака, а выгода, которую облако может предоставить. В данной главе я хочу приоткрыть завесу тайны и рассказать про некоторые сложности, которые могут возникнуть при переходе к работе с облаком, а также про то, что нужно сделать организации, чтобы в дальнейшем пользоваться преимуществами облака. Итак, ниже мы сосредоточимся на переходе на облачную инфраструктуру и управлении ей. Мы уже обсуждали понятие «программа как сервис» (SaaS) в главе 3, а также говорили об архитектуре приложения в главе 10. Все это поможет вам осмыслить многоплановое применение облачных сервисов.

Данная глава, по большому счету, раскрывает выгоду их использования, но не стоит забывать и о других преимуществах и рисках, связанных с облаком. Из плюсов: легче настраивать сокращение ресурсов, что поспособствует их устойчивости масштабируемости, а также прочной экосистеме связанных между собой сервисов, которую вам так или иначе пришлось бы выстраивать самостоятельно. Из минусов: зависимость от стороннего поставщика, сложности с принадлежностью данных, а также риск атак в том случае, если вы пользуетесь популярной платформой.

Базовые принципы облачной экономики

Прежде чем мы начнем обсуждать переход на облако, возможно, стоит подробнее ознакомиться с экономической моделью, по которой работает облако. Если вы обратитесь напрямую к сравнению облачных сервисов и локальных решений, то в общем случае облачные решения окажутся более дорогостоящими (например, наличие одного полностью используемого локального сервера обойдется дешевле, чем наличие такого же активно используемого сервиса в облаке). Некоторые даже моделировали соответствующие ситуации, и вы можете поискать исследования подобного рода в интернете. Хотя осуществлять подобное сравнение в принципе проблематично, так как стоимость поддержания экосистемы высчитать сложно. По опыту работы с клиентами могу сказать, что перенос приложений в облако часто не приносит значительного сокращения расходов, пока вы не посвятите время некоторому рефакторингу и перепроектированию архитектуры.

Экономика облака основана на общем использовании ресурсов, чтобы все могли платить только за то, чем они пользуются, а остальные ресурсы могли использоваться кем-то другим. С другой стороны, это означает, что часто меняющиеся сервисы смогут в большей мере воспользоваться преимуществами облачной модели. Преимущества облачной модели зависят от того, насколько быстро сервис способен адаптироваться в соответствии с требуемыми изменениями (см. рис. 12.1).

Важно понимать эту базовую модель гибких возможностей, которые стараются отвечать потребностям приложения, когда вы рассматриваете переход к облаку, а также грамотно прогнозировать, как преимущества этого перехода скажутся на вашей архитектуре.

Рассуждения об облачной архитектуре

Учитывая предыдущие рассуждения, можно понять, что монолитные приложения предоставляют мало возможностей для того, чтобы можно было соответствовать такому уровню изменяемости. Если у какого-либо компонента приложения возрастает нагрузка, то все приложение придется дублировать, и понадобится создавать новый экземпляр. Представьте, что у вас есть несколько каналов для осуществления бизнеса, и только на один из них по выходным приходится нагрузка (пусть, например, это канал, связанный с интернетом). В таком случае вы захотите масштабировать работу только этого канала, а другие пусть работают, потребляя минимальные ресурсы. Если все приложение исполнено как монолит, вам придется обеспечить работу всех каналов, которые будут потреблять одинаковое количество ресурсов, а это обойдется намного дороже.

Но если архитектура позволяет независимо масштабировать отдельные сервисы (как в случае с микросервисами – см. главу об архитектуре), то масштаби-

рование можно проводить более избирательно, а значит, будет легче оптимизировать затраты. Это основное преимущество облака.

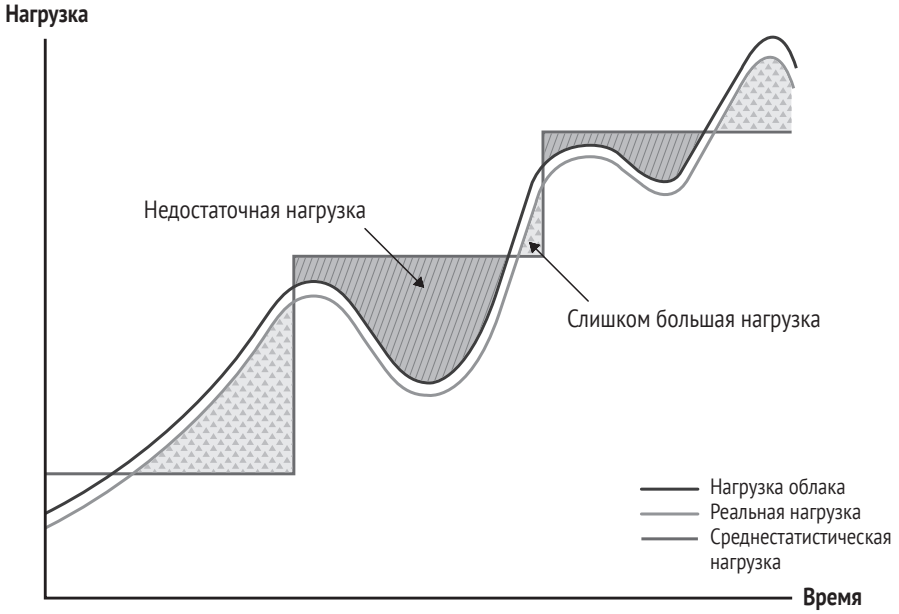


Рис. 12.1. Нагрузка и время:
если все сделать правильно, то нагрузка облака
растет соответственно потребностям

Тем не менее чем больше вы разбиваете элементы архитектуры, чтобы воспользоваться ранее описанными преимуществами, тем больше вам придется иметь дело с подвижными частями архитектуры. При избытке подвижных частей придется совершенствовать возможность управления множеством версий. Вместо того чтобы управлять двадцатью приложениями, вам, возможно, придется управлять 150 сервисами, у каждого из которых к тому же свой собственный ряд версий. Это почти нереально, если не обеспечить достаточный уровень автоматизации – а это подразумевает все, что нужно для автоматизации модели доставки с применением облака.

Другая проблема работы с таким количеством подвижных частей – повышение риска сбоев. С одной стороны, вроде бы ничего страшного, но как все-таки уменьшить список того, что может отказать в нашей архитектуре? Концепция архитектуры, которую мы здесь рассматриваем, называется *элегантной деградацией*. Представьте себе интернет-магазин, например Amazon, который может предоставлять вам персонализированные рекомендации, основанные на ваших предыдущих покупках. Если этот сервис по какой-то причине перестанет работать, сайт не будет выдавать ошибку при загрузке или позволять задержкам в получении ответа на запрос отображаться; вместо этого Amazon

будет всего лишь показывать вам некоторую статичную рекомендацию. Возможно, ваше впечатление от работы сервиса будет слегка подпорчено (хотя многие просто ничего не заметят), но это все же лучше, чем получить сообщение об ошибке или об истечении времени ожидания. Идея элегантной деградации работает во многих контекстах, но не во всех, и обычно представляет более экономную альтернативу поддержания доступности всех ресурсов одновременно.

Облачная архитектура часто подразумевает использование пакетов или шаблонов (например, Docker-шаблонов) из облачных репозиториев, что прекрасно сочетается с перспективой повторного использования. Но это не значит, что вам не нужно обслуживать данные зависимости. Например, очень маленький пакет чуть не оказался причиной крупных перебоев доступности интернета в 2016 году, когда разработчик по имени Азер Коцулу взял пакет из интернета, который использовался во многих других системах, и в итоге нечаянно навредил работе этих систем [1]. Другой риск в том, что в используемых пакетах могут быть уязвимости, о которых вы не знаете. Джош Корман говорил об этом в 2015 году на корпоративном DevOps-саммите, ссылаясь на исследования, которые он провел с целью узнать, сколько open-source и сторонних компонентов находится среди шаблонов Docker (многие из них оказались неизвестными, совсем как в вышеприведенном примере с малыми пакетами). Корман обнаружил, что более чем у 20 шаблонов Docker имеются известные уязвимости. Это подвергает вас множеству рисков [2]. Поэтому недоступность (или смена версии), а также известные уязвимости, скрывающиеся в шаблонах, – это то, что вам приходится активно обслуживать в вашем приложении.

Один из моих клиентов решился на весьма консервативную стратегию, состоявшую в создании внутреннего репозитория для каждого используемого компонента. Копия каждой используемой версии скачивается и хранится из публичного облака для каждой из используемых версий, а также активно обслуживаются эти версии. Новые версии не начинают использоваться ими автоматически, им нужно потратить силы, для того чтобы посмотреть, нет ли новых версий, а затем нужно взять их для себя. Но это значит, что они могут предотвратить случаи недоступности и конфликтов версий, а еще у них будет непосредственная возможность проводить анализ на наличие известных уязвимостей. По стоимости это не всегда выгодно, но вы можете оценивать риск, выбирая, насколько активно вы управляете этой частью облачной архитектуры.

Управление облаком

Гибкость, которую обеспечивает облако, – это замечательно. Типичное узкое место проектов (из-за недостатка окружений) исчезает, и освобождаются ресурсы для доставки. Но гибкость таит в себе и новые проблемы. Раньше для выделения средств на развитие вашей инфраструктуры требовалось проведе-

ние детального планирования, и к делу подходили со всей внимательностью. Но в случае с облаком любой разработчик, имея на руках корпоративную кредитную карту, может приобрести услуги облачных сервисов. Один из клиентов, с которым я работал, открыл публичную облачную инфраструктуру для его разработчиков, и бюджет на окружение, рассчитанный на полгода, исчерпался в первый же месяц. Само собой, это послужило хорошим уроком для организации.

В то же время, если от длительного процесса закупок для инфраструктуры вы придете к длительному процессу одобрения использования облачной инфраструктуры, такой переход не даст преимуществ. Главное здесь – найти золотую середину. Вам придется сформировать новую модель управления, которая будет учитывать стоимость и скорость работы, при которых команды смогут принимать правильные решения в процессе обеспечения окружений.

Логическое управление окружением все еще остается обязательным при работе с облаком. При работе с моделью обслуживания локального сервера основная функция заключается в том, чтобы контролировать то, кто может пользоваться окружением и в какой момент, а также то, какая конфигурация используется в данной среде в определенный момент времени. В работе с облаком вам также хочется убедиться в соблюдении определенных стандартов вашей организации и в том, что для этого предоставляются нужные шаблоны. В дополнение нужно убедиться, что у вас есть стратегия использования отдельных окружений и место, в котором вы сможете собрать и протестировать все приложения. В конце концов, вам нужно точно знать, что есть место для тестирования конфигураций приложений, которые будут использоваться в продуктивной среде. Разветвление окружений и связанных с ними конфигураций приложений может значительно усложнить задачу, если никто не будет этого контролировать.

Организации могут как-то справиться с некоторыми из этих задач, пользуясь системой управления облачными ресурсами или системой-посредником, которая будет соответствовать контексту вашей организации в консоли управления. Такая система также обеспечивает следование стандартам безопасности, когда поставляются только одобренные к применению шаблоны и предусмотрены ограничения бюджета. В идеальном случае такая система может определить, какой из поставщиков облачных сервисов может предложить самую низкую цену, и предоставить окружение этого поставщика, но по мере написания этой книги я все больше убеждаюсь, что ситуация смены поставщиков менее реалистична, чем мы думаем. Каждый поставщик предлагает специфичные сервисы, предоставляющие дополнительные преимущества, но вместе с тем до определенной степени закрепляющие вас за ним. Управление такими системами-посредниками, однако же, принесет немало пользы. Наличие облака окажется кстати, если у вас множество подвижных компонентов, и чем больше их будет появляться, тем лучше должны быть подходы к управлению ими. Спросите себя, насколько хорошо вы управляете окружениями и как много их у вас. Теперь представьте, что у вас облачная архитектура, в которой

вы сосредоточили в десятки или сотни больше окружений. Будет ли текущий подход к управлению окружениями по-прежнему работать?

Проектирование надежности сайтов

При работе с облаком традиционные концепции администрирования также необходимо пересмотреть. Понятие, которое зачастую связано с этим переходом, – «проектирование надежности сайтов» (Site reliability engineering, SRE), популяризированное Google.

Исходя из предположения о том, что облачная архитектура работает с малыми компонентами, что прекрасно сочетается с необходимостью сокращать ресурсы, вы вряд ли встретитесь с полной недоступностью ваших ресурсов (хотя для этого сам поставщик должен быть полностью доступен). Это, в свою очередь, означает, что вместо традиционного показателя периода доступности

$$\frac{\text{период недоступности компонента}}{\text{весь период}}$$

(который имеет смысл использовать, когда вы наблюдаете за малыми компонентами) вам стоит предпочесть показатель доступности сервиса (например, определенный сервис может поставляться со специфичными ему производительностью и качеством):

$$\frac{\text{всего запросов} - \text{неудачные запросы}}{\text{всего запросов.}}$$

В управлении этими показателями доступности используется понятие о *суммарной погрешности*. Идея в том, что у каждого сервиса есть стоимость периодов недоступности сервиса по причине запланированной деятельности (например, обновления или развертывания) или некоторой проблемы. Имея этот показатель, команды могут в определенной степени решать, что с ним делать (например, если они уверены в том, что развертывание потребляет 5 % бюджета, но расчеты неверны и на самом деле потребляется 25 % ресурсов, то у них будет меньше ресурсов для выполнения других задач). Это мотивирует команды находить менее затратные решения для обновлений и развертываний, а также более подходящие способы поддержания доступности сервисов. Также наличие общего для Dev- и Ops-команд показателя часто используется в кругах DevOps для согласования работы команд. Облачные решения нередко разрабатываются обеими командами, чтобы можно было минимизировать воздействие на эту стоимость.

Одним из релевантных показателей, который поможет вам свести к минимуму ошибки при расходовании бюджета, является *время до восстановления* (mean time to recovery, MTTR). Его часть называют ключевым показателем. Он охватывает время, за которое восстанавливается доступность сервиса с мо-

мента обнаружения проблемы. Вместе с показателем *времени до обнаружения* (mean time to discovery, MTTD), который охватывает период с момента возникновения проблемы до ее обнаружения, эти метрики помогут вам справляться с незапланированной недоступностью. Учитывайте эти две метрики в ваших оценочных таблицах DevOps или SRE – вместе с метрикой доступности, – чтобы все могли их увидеть и вы смогли оценивать и измерять ваше совершенствование со временем.

Мониторинг в SRE-модели (безусловно) должен разделяться на три категории:

1) уведомления: это когда вам нужно решительно что-то делать, чтобы восстановить работу сервиса. Помните, что мы не просто пытаемся здесь успеть восстановить все как можно раньше, и мы не будем будить инженера, если сервер или сервис не работает, но это не окажет критического воздействия на пользователя. Нам нужно придерживать решение этого вопроса до подходящего момента. Иначе наши дежурные инженеры вскоре перегорят;
2) тикеты: существуют проблемы, которые мы обнаруживаем, но не нуждаемся в их срочном разрешении. При мониторинге системы должны создаваться тикеты, которые сразу будут приоритизироваться в бэклоге и обрабатываться в нормальное рабочее время;
3) логи: они окажутся полезными не только при возникновении проблем, но еще и когда нужно будет проводить анализ тенденций и определять области, нуждающиеся в улучшении.

Проектирование надежных сайтов формализует использование научного метода для постоянного совершенствования. Поэтому вам нужно каждый раз прогнозировать, к чему приведет то или иное улучшение, оценивать исходные условия, а после реализации проверять, действительно ли улучшение принесло пользу.

Тем не менее важно стремиться к лучшему, всячески мотивируя к этому вашу команду и не подразумевая некого наказания за то, что улучшения не были сделаны раньше. Тактика подведения итогов без поиска виноватых символизирует переход от поиска корня проблемы, когда организация пытается выявить команду или человека, ставшего причиной возникновения проблемы, к прогрессивной культуре, в которой проблема используется для выявления способов улучшить систему и по возможности исключить повторение той же ошибки в будущем. Как я отмечал в главе 8, Etsy придерживается идеи о том, что каждый новый сотрудник должен сразу начинать совершать развертывание в продуктивной среде. Вы могли бы подумать, что это рискованно, но в Etsy считают, что если новичок может что-то сломать в продуктивной среде, это всего лишь сигнал: система недостаточно прочна, чтобы выявлять простые проблемы, которые может привнести новичок. Сосредоточенность на совершенствовании системы, которое ставит целью упростить ее применение, аналогичным образом используется в сообществах DevOps и SRE.

Этой перемене культуры способствует то, что DevOps-практики и облако помогают справляться с изменениями, вовлекая меньше рисков. Так или иначе, развертывание в продуктивную среду можно рассматривать как очередную стадию тестирования. Если вы развертываете всего лишь небольшой пакет изменений в продуктивную среду и тестируете новую версию при помощи небольшого потока данных из продуктивной среды – это можно назвать *канареечным тестированием* (дело в том, что когда-то канареек использовали в угольных шахтах для выявления мест скопления газа), – то любое отрицательное воздействие будет ограничиваться количеством данных, которое мы передали новой версии. Мы можем регулировать тестирование согласно нашим требованиям по рискам, а также откатывать изменения при необходимости.

Та же техническая конфигурация, что и в случае с канареечным тестированием, позволяет нам проводить и A/B-тестирование; таким образом, мы можем использовать две различные конфигурации сервиса в продуктивной среде и смотреть, какая из них показывает наилучшие результаты, а затем, когда мы уже уверены в том, что нашли наилучшую альтернативу, мы выкатываем эту конфигурацию полностью на продуктивную среду.

Я хотел бы упомянуть еще два признака хорошей облачной архитектуры и организаций, которые их достойно обслуживают. Во-первых, это предсказуемость: поставщики облака позволяют вам осуществлять динамическое масштабирование в ряде ваших сервисов. Различные обстоятельства могут все же вынудить вас произвести некоторое прогнозирование (и вам нужно будет проводить его постоянно). В Австралии проводятся скачки под названием Кубок Мельбурна, на которых формируется фонд в 140 миллионов австралийских долларов на ставках в забеге, который длится секунды и вызывает всплеск интернет-пари [3]. Этот всплеск запросов на сайте Кубка Мельбурна не то, что DevOps-команда сайта может сбросить на плечи поставщика облака: здесь им нужно формировать свое собственное решение для прогнозирования и масштабирования. Хорошие организации понимают, в каком случае условия будут отличаться и какая архитектура будет подходящей для таких случаев, в то время как другие организации просто будут полагаться на стандартные средства, предоставляемые поставщиком облака.

Во-вторых, вам нужно моделировать работу над возможными проблемами. Вы можете использовать нечто вроде «обезьяньей армии» Netflix – в состав которой, помимо других инструментов, входят Chaos Monkey (произвольно отключающий серверы), Chaos Gorilla (отключающий целые зоны доступности Amazon) и Latency Monkey (искусственно провоцирующий задержки во взаимодействии с клиентским сервером), – чтобы посмотреть, способны ли вы устранить такого рода проблемы [4]. Эти инструменты можно использовать регулярно, и они все чаще становятся составной частью стратегии организации для поддержания надежности сервисов. Еще одна стратегия – симуляция крупной катастрофы (такой как землетрясение или пожар; некоторые даже учитывают сценарии вторжения пришельцев), для того чтобы протестировать устойчивость и выявить слабые места. На самом деле эти эксперименты нуж-

ны не для того, чтобы доказать, что вы готовы к катастрофе, а для того, чтобы выявить пути дальнейшего развития. Чем лучше становится ваша система, тем больше усилий нужно приложить для того, чтобы ее сломать. Слабая точка всегда будет, и ваша задача – ее найти. Хорошие облачные архитектуры устойчивы к деструктивному воздействию и улучшаются после каждой попытки их сломать. Архитектуры, которые не тестировались на устойчивость, рискуют сломаться тогда, когда это действительно важно, – во время реального использования. Коротко говоря, хорошая обычная архитектура использует то, что предоставляет платформа и расширяется самой организацией дополнительными возможностями, для того чтобы она могла обеспечить потребности бизнеса и архитектуры приложения.

Первые шаги вашей организации

Пересмотрите ваши облачные приложения

Исходя из того, какие преимущества предоставляет для вас облако (с учетом двух факторов – разветвленности архитектуры и зрелости приложения относительно DevOps-практик), пересмотрите ваши текущие облачные приложения (или те, которые планируете убрать). Чтобы это осуществить, сначала проанализируйте архитектуру для выявления компонентов, которые не зависят друг от друга и позволяют масштабировать их по отдельности. Также выявите сервисы, которые нужно изолировать для целей дальнейшего рефакторинга архитектуры. Пересмотрите каждый изолированный компонент на предмет зрелости относительно DevOps-практик (SCM, управление сборкой и развертыванием, автоматизация тестирования), чтобы выявить бреши, которые необходимо заполнить.

Далее спросите себя, действительно ли вы получите выгоду от гибкости облака, предоставляемого для этих приложений, а также от гибкости архитектуры. Только при наличии подходящей архитектуры и возможностей автоматизации вы сумеете полноценно использовать преимущества облака. Вам стоит начать с обеспечения этих возможностей – перед переходом в облако или по факту перехода, – чтобы сократить стоимость содержания облачной архитектуры, а также риски отрицательного появления воздействия на бизнес в случае обнаружения проблем.

Основываясь на этом анализе, вы получите список приложений, которые уже готовы к переходу в облако, и бэклог предстоящей работы, которая предполагает подготовку все большего количества приложений для перемещения в облако посредством рефакторинга архитектуры и обеспечения дополнительных возможностей DevOps.

Прорепетируйте ситуацию катастрофы в облаке

Выберите какой-либо сценарий для тестирования (например, ваш поставщик облака обанкротился, и вы потеряли доступ ко всем системам и дан-

ным, хранящимся в облаке) и проведите несколько экспериментов: что вы будете предпринимать, чтобы все восстановить. Это будет подразумевать, например, создание новой инфраструктуры у разных поставщиков облака, установку приложений, необходимых для обслуживания бизнеса, а также восстановление данных из внешнего источника. Здесь нужно сделать две вещи:

1) выявить слабые места и приоритизировать их для того, чтобы усовершенствовать вашу облачную архитектуру;
2) оценить область поражения и затраты времени на восстановление, чтобы понять, что можно было бы улучшить в дальнейшем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Осознанная работа

> Я убежден, что самообучение – это единственно возможный вид обучения.
>
> *Айзек Азимов, «Прошлое науки – будущее науки»*

На протяжении всей книги мы в деталях обсудили, насколько должна трансформироваться работа организации, для того чтобы можно было отойти от производственного стиля мышления. Такую перемену осуществить нелегко, и не все методики из тех, что я упоминал, подходят каждой организации. Более того, важно, чтобы вы вкладывали время, силы и средства в правильные преобразования, иначе вы еще больше запутаетесь. Тем не менее потенциальная выгода очевидна, и я советую вам при любой возможности выискивать способы реализации современных технических подходов в вашей компании. Работа ИТ – креативная работа, для выполнения которой требуются творчески мыслящие люди, а не роботы, механически делающие одно и то же. Будучи руководителями и менеджерами креативно настроенных сотрудников, мы должны оставаться в курсе того, что происходит в индустрии, чтобы развивать наши рабочие процессы в верном направлении. В конце концов, нам нужно использовать все новые технологии и практики, способные укрепить бизнес. Необходимо постоянно учиться.

Теперь, когда мы достигли конца книги, я хочу поделиться некоторыми соображениями по поводу того, как удовлетворять потребность в непрерывном обучении, а также поделюсь с вами ресурсами, которые использую для пополнения своих знаний. Эта информация пригодится тем, кто считает себя сознательным работником, особенно тем, кто работает в ИТ.

Как управлять собой в мире, где ваша работа меняется каждые несколько лет и новые инструменты и технологии изобретаются быстрее, чем когда-либо? Работа в современной ИТ-организации может пугать: многое меняется на

глазах, традиционные роли смещаются. Agile, в частности, стал испытанием для многих проектных менеджеров, поддерживающих проектные планы, составленные задолго до этого. А новые техники и инструменты продолжают появляться все быстрее.

Вот что я уяснил за последние несколько лет: организации не смогут обучить вас всему, что вам нужно. Я считаю, что в Accenture самая лучшая программа обучения в мире, она охватывает почти все темы, но вам нужно не только развивать широкий ряд навыков, но еще и продвигаться вглубь, осваивая каждый из них. Для этого обычно нужно больше, чем компания может обеспечить, и для погружения организации в совершенно новую тему чаще всего требуется время. А посему где можно пройти дополнительное обучение и чего это будет стоить?

- Конференции: хотя я понял, что невозможно составить бизнес-кейс для конференций, ибо большая часть того, что вы узнаете, принесет результат только через несколько месяцев, это все еще наилучший источник новых тенденций и идей. Если вы подойдете к кому-то из спикеров после выступления, то узнаете чуть больше о неудачах и горьком опыте на его пути. Постарайтесь поговорить с людьми откровенно, чтобы сделать для себя полезные выводы.
- Локальные митапы: похожее занятие – посещение локальных митапов. Сейчас проводится такое количество митапов, что бывает сложно выбрать наилучший из них. Мой совет: выбирайте те, которые вписываются в ваш график. В моей организации я поручил одному человеку проводить регулярные собрания для группы сотрудников: так им легче посещать митапы. Таким образом можно объединить тимбилдинг и обучение чему-то новому. Это бесплатно! Я имею в виду, насколько лучшим может казаться такой тимбилдинг для компании? Возможно, вам стоит периодически объявлять и чествовать в вашей организации чемпиона по посещению митапов.
- Массовые открытые онлайн-курсы, такие как Coursera, бесплатно предоставляют слушателям курсы университетского уровня. Они обычно выстраиваются согласно материалам видео- и аудиолекций и дополняются заданиями, которые необходимо выполнить для закрепления пройденного (для этого понадобится не только смотреть видео, но и читать тексты, что может отнимать довольно много времени). Я проходил несколько десятков таких курсов; некоторые из них были связаны с работой (искусственный интеллект, программирование, блокчейн), другие затрагивали общие темы, такие как искусство и политика. Это замечательный способ узнавать что-то новое, если вы можете позволить себе потратить на это пару часов в неделю.
- Open-source проекты: если у вас есть несколько свободных часов, но вы не хотите потратить их на структурированную деятельность, например прохождение онлайн-курсов, то можете предпочесть open-source проект,

что позволит вам осваивать новые технологии и инструменты. Лично я не занимался этим продолжительное время, я занимался лишь короткими домашними проектами, где писал небольшие программы для упорядочивания моей фотоколлекции или для сбора данных из различных источников для оптимизации планирования моего бюджета. Я уверен, что есть много способов быстро добиваться результатов, но обучение, как ни крути, важнее, чем выполнение текущего задания.

- Блоги и подкасты: если у вас не очень много времени, то блоги и подкасты, возможно, подойдут вам больше. Вы можете следить за частными блогерами, такими как я, или воспользоваться агрегаторами блогов, такими как Dzone, InfoQ, DevOps.com, либо DevOps-блогом Accenture, где представлены проработанные статьи блогов, охватывающих широкий круг тем. Подкасты – также хороший источник информации: их можно слушать по дороге на работу, занимаясь спортом или путешествуя. Таким образом, вы сумеете уделить время самообразованию даже в условиях, когда это обычно полагают невозможным. Можно было бы, как я или многие другие, вместо этого зависать в интернете или тысячу раз проверять почту… Но, согласитесь, изучать что-то новое во сто раз полезней!
- Книги: и конечно же, всегда найдется книга, которая вас чему-то научит. В конце этой книги приводится список литературы, которую я настоятельно рекомендую к прочтению.

Тайм-менеджмент

Быть новоиспеченным родителем, писать эту книгу (а также вести блог до и после ее выхода), работать консультантом в международной компании и при всем этом поддерживать здоровый образ жизни – для меня испытание не из легких. Мир технологий быстро развивается, и если погружаться в него лишь на работе, со временем вы потеряете связь с последними тенденциями. Для поддержания статуса ответственного работника вам нужно быть в курсе происходящего и находить время на изучение новостей. Все, что касается вашего саморазвития, крайне важно, и если вы не отводите для этого достаточно времени, то не сможете поспевать за прогрессом. Как я уже говорил, проблемы, которые существуют на данный момент в индустрии, на мой взгляд, частично вызваны нами самими, потому что как лидеры мы должны держать руку на пульсе и следить за переменами. Мы слишком сильно полагаемся на расхваленные подходы, продолжая действовать по шаблону, вместо того чтобы попытаться понять, как последние тенденции формируют новый мир ИТ и бизнеса.

Для меня каждая тренировка – это возможность послушать подкаст (пусть не всегда, но довольно часто я сопротивляюсь соблазну послушать музыку и предпочитаю выбрать подкаст). То же самое касается походов на работу и путе-

шествий. Я часто добираюсь до работы на велосипеде и слушаю подкаст – получается, что я одновременно выполняю три задачи: тренируюсь, еду на работу и узнаю что-то новое.

На работе много отвлекающих факторов, и порой твой календарь забит под завязку всякого рода совещаниями, важными и не очень. Один из способов сберечь полезные рабочие часы – распланировать время на работу и на проверку почты. Если у вас есть дела, которые должны выполняться регулярно (например, подготовка текущего отчета, написание статьи для блога или составление отчета по расходам), пометьте их в вашем календаре. То же касается и почты: вместо того чтобы просматривать ее когда придется, зафиксируйте это занятие в определенном получасовом временном промежутке дня. И наконец, выделяйте интервалы времени на вашу основную работу – когда вы будете создавать продукт, писать код или просматривать чью-то работу. Если в вашем календаре есть наиболее приоритетные пункты, то другие несрочные дела должны занимать только пустые места в этом календаре. Так вы не обнаружите себя составляющим отчеты по ночам из-за того, что время длиной в день, неделю или месяц умудрилось ускользнуть от вас.

В этой книге я не стремлюсь дать вам пошаговые инструкции: я не тешу себя мыслью, что вы в точности будете повторять то, что я вам расскажу (как консультант и как муж я знаю: к тому, что твои ценные советы игнорируют, поневоле привыкаешь). На что я действительно надеюсь, так это на то, что вы позаимствуете из книги некоторые идеи. Все, что я написал, выстрадано на опыте. Как и все вы, я продолжаю учиться и развиваю свои подходы к каждому проекту, клиенту и к сотрудничеству с людьми, практикующими DevOps.

Для того чтобы очистить ИТ-индустрию от накопившихся стереотипов, как я уже говорил, нужно много усилий. Новые технологии и практики будут появляться непрерывно. Эта книга, мне кажется, будет актуальна еще долгое время, но мы продолжим развиваться, и следующее поколение лидеров будет воспринимать новый на сегодняшний день образ мышления как данность. Подготовительные траты будут по-прежнему сокращаться (просто подумайте, например, о функциях Amazon Lambda), и вместе с этим меньшие партии работы и ускоренная доставка станут реалистичными. Нам нужны новый образ мышления и новые техники управления, чтобы справляться со сложностью, которая возникает из-за таких подвижных явлений. Но сначала давайте сосредоточимся на нескольких шагах в ближайшей перспективе и с них начнем развивать наше собственное решение. В книге я представил свои проверенные рекомендации и поделился опытом работы с десятками проектов и компаний. Надеюсь, это поможет вам на пути к трансформации вашей организации. Я видел, что происходит, когда организации совершенствуются и люди, которые работают в ИТ, по-настоящему увлекаются своим делом. Наблюдать такие изменения – лучшее вознаграждение, и все это очень помогает бизнесу. Вам не нужно становиться еще одним Netflix или наилучшим ИТ-отделом в стране, чтобы оказывать влияние на своих сотрудников и бизнес. Продолжайте движение, и кто знает – может быть, вы станете примером для подражания.

Подозреваю, что у вас, как и у всех нас, свободного времени не в избытке. К тому же, потратив деньги на эту книгу, вы часть времени посвятили ей, а это для меня еще более ценно. Спасибо вам! Эта книга – плод многих размышлений, призванных улучшить индустрию, в которой мы работаем. Я буду рад, если вы напишете мне, что сработало для вас, а что – нет: это поможет мне продолжить свои изыскания. Не стесняйтесь высказывать свои соображения и пожелания. Возможно, мы могли бы даже встретиться на одной из конференций или на локальном митапе. Если увидите меня, подходите поболтать!

ПРИЛОЖЕНИЕ

Аналогия с заводом: подробности

Фундаментальный принцип: процессы в производстве и креативные процессы в ИТ

Концепция производства состоит в том, что мы проектируем продукт, определяем процессы производства, а затем производим ряд одинаковых товаров. В ИТ мы поставляем решение, которое уникальным образом воплощается в нашем контексте каждый раз, когда вносятся изменения. Мы никогда не делаем один и тот же продукт, используя все те же компоненты и такой же исходный код в точно такой же архитектуре. Устаревшие процессы производства стремятся к уменьшению вариативности. В ИТ мы стремимся при помощи вариативности находить наилучшее решение проблемы, тем самым удовлетворяя наших клиентов.

Оценка продуктивности и качества на основе стандартизированных результатов

Мы уже говорили о том, что в ИТ одно и то же решение никогда не поставляется дважды, между тем как в производстве поставляется большое количество одинаковых товаров. Это, в свою очередь, влияет на оценку продуктивности и качества. Давайте начнем с чего-то менее противоречивого – с качества.

В производстве, если мы изготовляем одинаковые товары, оценить качество легко, если у нас есть некий образец или спецификация. Любое отличие от образца будет восприниматься как снижение качества, и мы можем расценивать количество таких расхождений как меру качества нашей производственной системы. При наличии системных проблем, если исправить их, решение распространится на все копии продукта. Тестирование произведенного продукта часто осуществляется стохастически – мы выбираем некоторое количество образцов из нашей производственной системы, чтобы удостовериться, что вариативность в производстве остается в пределах ожидаемых показателей.

В ИТ у нас нет «правильных» образцов или целевых спецификаций. Мы осуществляем тестирование согласно требованиям, пользовательским историям или спецификациям проекта, но исследования и опыт показывают, что в них кроются источники многих дефектов в ИТ. Поэтому на образец или целевую спецификацию не получится полностью положиться. Дефекты чаще всего исправляются путем решения проблемы отдельного товара, а не всей производственной системы. В итоге количество найденных дефектов не всегда говорит о самом уровне развития системы производства, так как мы можем продолжать поставлять все тот же неэффективный код, что и раньше. Оценивать качество в ИТ нужно по-другому. (Как это делать, было показано в главе 7.)

Продуктивность в ИТ оценивать еще сложнее[1]. По правде говоря, я был участником многих дискуссий, круглых столов и разговоров о метриках, но пока что выверенного средства для оценки ИТ-продуктивности не нашел никто из тех, с кем я общался. Многие CIO признавались, что им не нравится то, что они используют для оценки продуктивности. Если представить это все в контексте отличия ИТ от производства – то, что в ИТ креативные начинания позволяют находить уникальные решения, и как это выглядит в сравнении с массовым производством, – то становится очевидно, что добиться правильной оценки продуктивности сложно. Как бы вы измеряли продуктивность работы отдела маркетинга, писателя или автора песен? Вы можете оценить результаты (за год стало больше листовок, больше книг, больше песен), но лучше ли от этого стала работа отдела маркетинга, писателя и автора песен?

Думаю, вы согласитесь, что результаты (например, успешная маркетинговая кампания, продажи бестселлера или популярность песни) более важны, чем конкретный продукт вашей работы. Раньше мы измеряли продуктивность количеством строчек кода, *функциональными точками* и другими количественными показателями, хотя мы довольно быстро найдем аргументы против того, чтобы их использовать. С приходом Agile мы стали использовать стори-поинты и высчитывать скорость работы по проекту (velocity), которые являются шагами для нахождения хорошего ответа на наш вопрос, так как с их помощью можно оценить поставляемую функциональность. Но по своей сути продук-

[1] В одной из статей в своем блоге я рассуждал о том, что продуктивность – это показатель, который сложно измерить в ИТ. Вместо этого вы можете измерять продолжительность циклов, расходы и поставленную функциональность [1].

тивность все еще остается показателем, который измерить сложно. Это приводит к развернутым дискуссиям, особенно тогда, когда вы работаете с партнером по ИТ-доставке, которого хотите убедить в том, чтобы он работал более эффективно. (Я раскрываю эту тему подробнее в главе 4.)

Я бы хотел, чтобы кто-нибудь потратил немного денег и поэкспериментировал с запуском параллельных проектов на Agile и водопаде, с распределенными командами или размещенными в одном месте и т. п., чтобы можно было продемонстрировать, какой из вариантов лучше, и доказать всем, кто задерживает доставку своей позицией, благосклонной к водопаду. В то же время среда делает выбор за нас: стремительно развивающийся рынок с постоянно меняющимися требованиями мешает упрямо следовать методологии водопада.

Функциональная специализация и набор навыков сотрудников

На традиционном производстве оттачивать процессы стремятся при помощи высококвалифицированных и узкоспециализированных сотрудников, вместо того чтобы уделить внимание тем сотрудникам, которые являются неотъемлемой частью процесса. Методологии ИТ-доставки изначально следовали такому подходу, поскольку применение хорошо структурированной методологии несет в себе ряд преимуществ. ИТ сегодня полагается на креативных сознательных сотрудников, что отличает эту индустрию от традиционного производства. Чрезмерно узкая специализация сотрудника, который выполняет одну специфичную задачу в цепочке доставки ценности в ИТ (например, тестирование или разработку), доказала свою неэффективность, так как узкоспециализированным организациям бывает трудно сложить общую картину контекста. Учитывая, что решения в ИТ не повторяются, освоение контекста – это очень важный этап обеспечения успешной доставки.

Рис. П.1. Т-образная схема навыков:
сотрудники, обладающие Т-образными навыками,
имеют больше навыков, чем «I-образные» сотрудники

Движения Agile и DevOps пытаются преодолеть разобщенность, которая присутствует на протяжении всего цикла разработки продукта, и преследуют цель сделать работу организации более ориентированной на контекст, более быстрой и высококвалифицированной. Вместе с этим на смену идеальному работнику, работающему только в одной области, приходит человек с навыками в более широком ряде областей. Сотрудники с T-образными навыками имеют хорошее понимание нескольких областей и глубоко специализируются в одной из них, между тем как сотрудники с I-образными навыками обладают знаниями лишь в одной области [2]. Идея, стоящая за всей этой специализацией, в производстве должна была позволить менее опытным работникам научиться хорошо выполнять работу, полагаясь на исчерпывающее количество инструкций для процесса производства (которые были составлены квалифицированным инженером), что помогало в некотором роде восполнить нехватку навыка. Такой вариант, к сожалению, невозможно осуществить в ИТ из-за креативной и сложной природы работы.

Предсказуемость процесса производства и управление им

Процесс традиционного производства довольно жестко детерминирован. Как только вы определитесь с процессом производства, необходимыми ресурсами, вы начнете получать ожидаемый продукт. К сожалению, ИТ это не свойственно. Следование методологии, которая успешно сработала в другом проекте, не гарантирует того, что в новом проекте вы получите аналогичные результаты. Конечно, существует определенная корреляция с тем, что организации становятся более успешными: в результате некоторые методологии применяются более широко, чем другие (например, SCRUM или PMBOK). Но это методология, которая не настолько эффективна для ИТ, как для традиционного производства.

Умение предсказывать результаты производства предоставляет возможность исправлять проблемы с продуктом, изменяя уже сам процесс. Это не случай ИТ: просто внести изменения в процесс – не значит исправить его. Многие профессионалы по смене подходов к управлению в этом убедились.

Более того, наличие множества ресурсов для креативной работы подразумевает, что процесс сам по себе будет более сложным и менее предсказуемым. Процесс управления, который подразумевает такой же уровень предсказуемости, как на производстве, в итоге приводит к появлению массы непродуктивных явлений в организации. Сотрудники будут стараться подгонять цифры под ожидаемые, но это осуществляется в рамках процесса реагирования на непредвиденные ситуации или при помощи манипулирования данными результатов работы процесса и с использованием всякого рода неоднозначных моментов в ИТ. Более эмпирический подход, такой как Agile, позволяет нам показывать действительный, менее точно прогнозируемый прогресс и приводить наши ожидания в соответствие ему. Дон Райнертсен хорошо описал слу-

чаи, когда предположение о том, что доставка ИТ-продукта может быть предсказуемой, может принести немало проблем, связанных с менеджментом. Он объяснил, что традиционное производство основывается на повторяющихся и предсказуемых задачах, в то время как доставка продукта – по своей сути процесс, уникальный в каждом случае. Попытки использовать техники, которые работают для предсказуемого процесса доставки, в стремительно меняющейся среде приведут к неудаче [3].

Подробнее аспекты управления освещаются в главе 3. А здесь лишь замечу, что если вы, рассматривая графики burndown или burnup (Agile-механизмы для составления отчетности о работе в проекте), видите полное соответствие действительных значений планируемым, то вы, скорее всего, где-то смухлевали.

Важность предварительного планирования и возможность рассчитывать на него

Благодаря тому факту, что процессы производства более предсказуемы, чем издержки на подготовку, стоит полагать, что есть смысл выделять больше времени и сил на предварительное планирование. Это означает, что мы можем составить план изготовления нового продукта на производстве, сделать его прототип, а затем выпускать один и тот же продукт партия за партией.

В ИТ каждый из продуктов уникален, как мы говорили ранее. Это значит, что мы не сможем добиться по-настоящему производственного процесса, но вместо этого будем работать в среде, которую скорее можно сравнить с процессом прототипирования в производственной среде. Однако мы часто пытаемся использовать опыт процесса производства, подразумевающего все это планирование, вместо того чтобы обратиться к более инкрементальному процессу прототипирования. В итоге мы, получается, ожидаем увидеть предсказуемость там, где существует вариативность результатов.

Как писали Гэри Грувер и Томми Маусер в книге *Leading the Transformation: Applying Agile and DevOps Principles at Scale*, «исполнительным директорам необходимо понимать, что управлять ПО и процессами планирования так же, как и всем остальным в организации, – не самый эффективный подход. Каждое новое ПО проекта уникально, поэтому здесь уровень неопределенности при планировании еще выше» [4].

Управление доставкой

Традиционное производство долгое время руководствовалось научными подходами в менеджменте, и хотя с течением времени они меняются, они все еще являются основой современного производства. По сути, это значит, что нам нравится управлять компонентами доставки в конце процесса: например, нас вполне устроит, что доставка будет осуществляться по принципу «черного ящика», если конечный продукт соответствует изначальным ожиданиям. По-

скольку спецификации здесь тоже играют немаловажную роль, мы вполне можем полагаться на этот процесс.

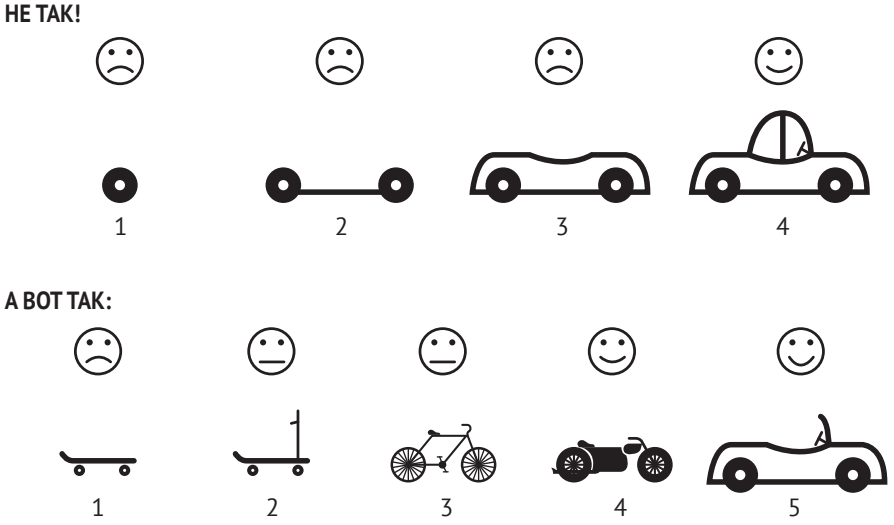


Рис. П.2. Итеративная и инкрементальная доставка:
у итеративной доставки преимущества продукта наращиваются постепенно,
в то время как в инкрементальной продукт можно будет использовать
только после того, как он будет полностью готов

(по рисунку Хенрика Кнайберга «Понимаем MVP (минимальный жизнеспособный продукт)»,
25 января 2016 года, blog.crisp.se/2016/01/25/Henrik_kniberg/making-sense-of-MVP)

В ИТ спецификации не столь однозначные, управление в ИТ нужно осуществлять как можно более прозрачно. С течением времени Agile доказал, что с конусом неопределенности можно обходиться, создавая небольшие инкременты рабочей программы, которые уже можно оценивать при осуществлении каждой итерации. Такая схема не совсем возможна в производстве, поскольку осуществлять множество итераций при создании автомобиля труднее, чем при создании сайта. Поэтому в производстве мы продолжаем полагаться на инкрементальные процессы создания и улучшения. На рис. П.2 наглядно показана разница между инкрементальной и итеративной моделями доставки на примере создания автомобиля.

Автоматизация = продуктивность

Автоматизация – один из аспектов, в котором производство и ИТ-доставка стремятся достичь общей цели: автоматизировать настолько, насколько это возможно. Автоматизация – ключ к продуктивности. В производстве автоматизация подразумевает то, что мы можем изготавливать больше товаров, во-

влекая в процесс все меньше людей; это справедливо и для ИТ. Разница в том, что в производстве автоматизация является частью процесса изготовления (например, автоматизация вносит свой вклад в результаты сборки или создания деталей продукта). В ИТ автоматизация упрощает работу разработчикам и тестировщикам и помогает им быть более продуктивными и креативными, когда выполнение рутинных и малозначимых процессов автоматизируется. На заводах мы часто наблюдаем автоматизацию производства от начала до конца, в то время как в ИТ нам непросто представить такое явление (только если не предположить сценарий доминирования искусственного интеллекта над человеческим). Справедливо для обеих отраслей, что достоверность результатов ухудшается, если для выполнения автоматизируемых задач используются ручные тестировщики. Люди не очень хорошо справляются с повторяющимися задачами, и им стоит сосредоточиться на креативных аспектах работы.

Масштабирование усилий для доставки большей ценности

Все, о чем мы говорили выше, – детерминированный процесс производства, меньшая возможность полагаться на работников, обладающих узкоспециализированными навыками, разница в предсказуемости результатов – указывает на то, что масштабирование производства мы пытались осваивать на протяжении многих лет. Вы строите завод и нанимаете рабочих, и у вас уже есть неплохие шансы на то, чтобы производить какой-либо продукт, даже несмотря на возможные проблемы с культурой или логистикой.

В ИТ при масштабировании усложняются рабочие процессы – они становятся значительно сложнее, чем в традиционном производстве. Здесь присутствует больше заинтересованных сторон, с которыми необходимо взаимодействовать, нужно более широко распространять информацию, и общий контекст нужно составлять, основываясь на взаимодействиях и их границах. Стоимость дополнительного масштабирования в ИТ довольно значительная. Хотя ИТ-системы продолжают расти, нам надо находить способы справляться с этим, помимо того что следует приглашать больше людей. Наши ИТ-системы должны решать крупные проблемы, поэтому следует искать лучшие подходы к масштабированию. Примеры показывают, что если вовлечь чересчур много людей в проект, у которого имеются проблемы, это не улучшит результаты, а только ухудшит их. Фредерик Брукс рассказывал, как приглашение все большего количества программистов в проект IBM не ускорило работу, а еще больше замедлило [5]. Или, как он едко заметил, «вынашивание младенца в утробе занимает девять месяцев, несмотря на количество женщин, причастных к его рождению» [6]. Иметь возможность делать больше, не расширяя круг участников проекта и при этом упрощая поддержку систем, – вот чего добиваются те, кто практикует Agile и DevOps, вместо того чтобы просто раздувать рабочую группу.

Централизация ресурсов

Заводы были механизмом, обеспечивающим концепцию экономии на масштабе. Центральные ресурсы производства, например производственные машины и исходные материалы, хранились в одном месте, чтобы рабочие могли иметь к ним доступ и производить продукт наиболее эффективным путем. В ИТ дела изначально обстояли точно так же. У вас был доступ к мощным компьютерным ресурсам, а позднее и к хорошему интернет-соединению. Сегодня все это вам доступно благодаря широкополосному интернету и облаку. А значит, местоположение определяется не расположением ресурсов, а необходимостью взаимодействовать и иметь возможность пользоваться рядом навыков. Как собрать хорошую команду, чтобы поставлять желаемые результаты? Существуют некоторые ресурсы, которые еще стоит централизовать (например, предоставление удобных инструментов для разработчиков и стандартизированных окружений), но в этом со временем становится все меньше надобности, и это определенно не влияет на выбор местоположения.

Офшоринг

Выведение производства за рубеж было подходящим способом сократить экономическое влияние на производство. Процесс производства можно было воспроизвести за рубежом, и вариативность результатов можно было сносно контролировать. В ИТ слишком часто применяется этот же принцип, но без осознания того, что невероятно важно для успешной ИТ-доставки учитывать контекст – и, соответственно, для получения того же результата необходимо поддерживать каналы взаимодействия. Офшоринг все еще является хорошим способом расширения ваших ИТ-возможностей, особенно когда речь идет о масштабировании. Если говорить об эффективном использовании средств на оплату работы специалистов, то доставка проекта, осуществляемая при помощи штатных команд или команд, распределенных по всему миру, скорее всего, обойдется в ту же цену. Распределенность команд обычно замедляет процессы из-за проблем с коммуникацией; таким образом, проекты с распределенными командами обычно длятся дольше. Во многих случаях штатные команды не способны выступать в роли подходящего варианта из-за требуемых навыков и доступного количества инженеров. И возможностями офшора можно воспользоваться, чтобы успешно поставлять сложные проекты. К сожалению, многие ИТ-директора все еще рассматривают офшоринг как средство сокращения расходов, вместо того чтобы пользоваться им для расширения возможностей, что, в свою очередь, приводит ко множеству проблем с неоднозначной репутацией, создаваемой для офшорной доставки.

Аутсорсинг

Аутсорсинг ИТ-услуг осуществлять намного сложнее, чем аутсорсинг традиционного производства. В производстве вы выводите за рубеж изготовление некоторого специфичного компонента, и пока все соответствует спецификациям – все счастливы. К тому же вам удобно контролировать результаты, так как вы производите конкретный продукт.

Аутсорсинг ИТ осуществлять намного сложнее. Спецификации в ИТ сложнее и в большей степени подвержены изменениям. Мы знаем, что многие проблемы с качеством исходят из самих требований, и ни один проект еще не завершался до того, как одна из заинтересованных сторон не изменила требований. Учитывая то, что мы не можем с легкостью предопределить результат и оценить его заранее, нам нужно быть внимательными к процессам. Аутсорсинг-партнер в ИТ должен предоставлять вам возможность, которой вы не имеете, пользуясь штатными возможностями, будь то навыки или опыт работы, а также соблюдать прозрачность и взаимодействовать с вами, поскольку вам придется вместе работать над сложным процессом доставки. Только тогда, когда обе стороны получают свою выгоду, проект будет успешным. Подумайте о том, что это может означать для вашей коммерческой модели и для стратегии работы с людьми в контексте обеих сторон. Слишком много представителей ИТ-аутсорсинга много обещают и затем довольно быстро остывают или выходят в работе на тонкую грань. Мне повезло, что я работал с прекрасными организациями, представители которых тесно сотрудничали со мной, чтобы выстроить взаимовыгодную структуру для доставки проектов.

Надеюсь, вам стало понятно, что идеи, которые привели нас сюда и ранее делали нас успешными, необходимо переосмысливать и адаптировать к нынешней ситуации. Вместо того чтобы думать о трудоемких моделях традиционного производства, нужно использовать нечто подобное на сильно автоматизированное производство. И я думаю, что движение DevOps будет замечательным катализатором изменений в образе мыслей работников компаний.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

Книги

- *Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation* Джеза Хамбла и Дэвида Фарли: довольно неплохое руководство о том, как реализовывать непрерывную доставку.
- *Leading the Transformation: Applying Agile and DevOps Principles at Scale* Гэри Грувера и Томми Маусера: прекрасная книга с прагматичными советами о том, как начинать трансформацию в ИТ.
- *The DevOps Handbook: How to Create World-Class Agility, Reliability, and Security in Technology Organizations* Джина Кима, Джеза Хамбла, Патрика Дебуа и Джона Уиллиамса: эта книга предоставляет вам объемное руководство для реализации DevOps-практик.
- *The Effective Manager* Марка Хорстмана: замечательная книга о хорошем менеджменте, который сосредоточен на людях, с которыми вы работаете.
- *The Goal: A Process of Ongoing Improvement* Элияху Голдрата и Джефа Кокса: легкое чтиво о бизнесе, которое познакомит вас с системным мышлением.
- *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses* Эрика Рая: Эрик описывает, как структурированное экспериментирование позволит вам лучше решать бизнес-проблемы.
- *The Phoenix Project: A Novel About IT, DevOps, and Helping Your Business Win* Джина Кима, Кевина Бера и Джорджа Спаффорда: эта книга легко познакомит вас с концепциями и культурой DevOps.
- *The Principles of Product Development Flow: Second Generation Lean Product Development* Дональда Райнертсена: прекрасная книга, содержащая лучшие рассуждения о партиях доставки.

- *Site Reliability Engineering: How Google Runs Production Systems* Бетси Бейер, Криса Джонса, Дженнифер Петофф и Найала Ричарда Мерфи: узнайте о современных методах администрирования для приложений, вдохновленных опытом Google.

Подкасты и онлайн-ресурсы

- *The Agile Revolution:* австралийский подкаст, посвященный Agile (TheAgileRevolution.com).
- *Arrested DevOps:* в подкасте предоставляется информация о предстоящих конференциях, а также звучат рассуждения на тему DevOps (ArrestedDevOps.com).
- *Career Tools:* полезный подкаст компании Manager Tools, предоставляющий рекомендации каждому на пути его карьеры (www.manager-tools.com/all-podcasts?field_content_domain_tid=5).
- *DevOps Café:* разговорный подкаст обо всем, что связано с DevOps (DevOpsCafe.org).
- *The Economist Radio:* ежедневный подкаст с новостями науки и политики (radio.economist.com).
- *Freakonomics Radio:* подкаст об удивительных взглядах науки на мир вокруг нас (freakonomics.com/archive/).
- *HBR IdeaCast:* бизнес-подкаст издания *Harvard Business Review* с глубоким анализом различных тем (feeds.harvardbusiness.org/harvardbusiness/ideacast).
- *Manager Tools*: замечательное руководство для менеджеров и руководителей (www.manager-tools.com/all-podcasts?field_content_domain_tid=4).
- *The Ship Show* (больше не выпускается, но прежде записанные эпизоды все еще доступны): один из самых ранних DevOps-подкастов (TheShipShow.com).
- *Software Engineering Radio:* профессиональный подкаст на технические темы (www.se-radio.net).
- TED Talks: воодушевляющие разговоры, которые часто раскрывают научные и технологические аспекты (www.ted.com/talks).

ГЛОССАРИЙ

12-факторное приложение: архитектурный концепт, предусматривающий 12 критериев для разработки современных приложений.

CRM-система: система управления взаимоотношениями с клиентами, позволяющая компании последовательно работать со своими клиентами и в дальнейшем выстраивать бизнес-отношения.

Definition of done: практика Agile, согласно которой пользовательская история будет считаться успешно выполненной (см. **Definition of ready**).

Definition of ready: практика Agile, определяющая входной критерий готовности пользовательских историй к работе в следующем спринте (см. **Definition of done**).

ERP-система: система управления ресурсами – практика управления всеми ресурсами для производства и выполнения необходимых процессов организации.

Jenkins: инструмент для реализации непрерывной интеграции.

LeSS: Large-Scale Scrum: метод масштабирования в Agile.

MTTD: примерное время, необходимое для подтверждения обнаружения проблемы.

MTTR: примерное время, необходимое для исправления проблемы.

Open source: модель распространения приложений, основанная на идее безвозмездного пользования и добровольного внесения своего вклада в исходный код приложения.

Perl: скриптовый язык программирования, часто используемый в задачах по автоматизации.

PI-планирование: регулярное крупное мероприятие по планированию, которое является составляющей Scaled Agile-фреймворка и на котором собираются все заинтересованные стороны для осуществления следующего цикла планирования.

PMI (ИУП): Институт управления проектами; проводит тренинги и сертификации для проектных менеджеров.

Scaled Agile-фреймворк (SAFe): популярный фреймворк масштабирования для осуществления Agile-доставки.

Site Reliablity Engineering: современный подход к организации процессов эксплуатации, популяризованный компанией Google.

WSJF: система оценки, по результатам которой вы получаете список задач, приоритизированный по соотношению ценности задачи для бизнеса к стоимости ее реализации. Формула этой оценки основана на принципах SAFe: стоимость задержки / время выполнения.

XaaS: модель предоставления услуг «все как сервис».

Артефакты сборки: файлы, полученные в результате сборки билда, обычно в виде бинарного файла, который можно использовать в развертывании приложения.

Бимодальная ИТ: концептуальная идея того, как новые, более совершенные ИТ-системы разрабатываются в отличной от старых систем манере.

Ввод в эксплуатацию: выпуск нового функционала или новой программы, полностью подготовленных к использованию клиентами.

Версионирование: практика хранения множества версий программы или компонента для дальнейшей возможности отката к любой из версий.

Вертикальное масштабирование: техники масштабирования, при которых добавляются дополнительные вычислительные или другие службы для того же экземпляра приложения вместо распределения рабочих процессов на дополнительные экземпляры.

Вызов без сохранения состояния: техника программирования, при которой службе не требуется знать текущее состояние транзакции.

Вызов с сохранением состояния: техника программирования, при которой служба должна запоминать состояние транзакции для последующего успешного его использования в нескольких транзакциях.

Вызов функции: техника программирования, позволяющая использовать функции других приложений или частей текущего приложения.

Вычислительная среда: окружение приложения, которое позволяет выполнять программы.

Горизонтальное масштабирование: техника масштабирования, в которой дополнительные рабочие процессы распределяются на большее количество систем аналогичного размера и формы, вместо того чтобы обеспечивать наличие дополнительных ресурсов для этих систем.

Двухскоростная модель доставки: модель, поддерживающая две разные скорости доставки, которые будут отличать быстро изменяющиеся системы от медленно изменяющихся.

Декомпозиция систем: техника, позволяющая изменять системы независимо друг от друга и подразумевающая создание интерфейсов, которые будут эффективно работать при смене каждой из систем.

Жизненный цикл доставки ПО (SDLC): данный цикл описывает все действия, необходимые для имплементации требований идей к выпуску продукта в массы.

Изоморфизм ИТ-бизнеса: подход к организации, который подразумевает сближение ИТ и бизнес-функций, что поможет упростить коммуникацию между ними.

Индикатор соотношения стоимости/производительности (CPI): метрика, позволяющая измерять объем произведенной работы за определенную стоимость.

Инструментарий DevOps: набор инструментов, сопутствующий таким практикам DevOps, как управление конфигурациями, автоматическая загрузка и автоматизация тестирования.

ИПЛ (NPS): индекс потребительской лояльности – метрика, определяющая степень удовлетворенности услугами, предоставляемыми организацией или провайдером.

Истинно устаревшее ПО: системы, которые более не обновляются, но продолжают работать, поддерживая бизнес-функционал (см. также **Устаревшее ПО**).

Итоги ознакомления: встреча по окончании фазы ознакомления, во время которой более широкий круг участников информируется о результатах окончания фазы.

Канареечное тестирование: метафора отсылает к канарейкам, использовавшимся в угольных шахтах; при данном подходе подразумевается развертывание в ограниченном ряде сред в продакшн для валидации приложения перед выпуском его в более широкий ряд окружений.

Каскадная модель разработки (Waterfall): модель процесса разработки программного обеспечения, в которой процесс разработки выглядит как поток, последовательно проходящий фазы анализа требований, проектирования, реализации, тестирования, интеграции и поддержки.

Коммерческие программные продукты: преднастроенные ИТ-приложения, способные поддерживать конкретные бизнес-процессы и не требующие осуществления дополнительной конфигурации и программирования.

Компиляторы: средства, которые «переводят» программный код в выполнимые программы.

Конечное состояние архитектуры: предполагаемое конечное состояние архитектуры приложения, которая полностью готова к использованию для бизнеса организации.

Контракты разработки, эксплуатации и переходного периода (DOT): популярная структура контрактов, в которых упоминаются поставщики, создающие решения, поставщики, администрирующие решения, и состояние, в котором организация переносит решение обратно в штатную эксплуатацию.

Конфигурация абстрактной среды: такие переменные, как IP-адреса и названия серверов, должны быть абстрагированными, для того чтобы файлы конфигурации содержали в себе лишь плейсхолдеры вместо конкретных значений.

Концепция бюджета ошибок: бюджет, в котором вместо обычной стоимости закладывается покрытие вероятных неполадок или периоды недоступности, с которыми командам следует справиться, чтобы их работа могла считаться успешной.

Микрослужбы: архитектурная парадигма, пытающаяся идентифицировать наименьший независимый компонент, который можно использовать в качестве самостоятельной службы.

Минимально жизнеспособный продукт (MVP): продукт, предлагающий лишь самые базовые и необходимые функции, готовые к использованию клиентами. Прочие функции добавляются позже с обновлениями.

Минимальный жизнеспособный кластер: базовый набор приложений, который можно изменять, что позволит с использованием возможностей DevOps обеспечивать положительные результаты.

Монолитные приложения: приложения, предоставляющие различные службы, которые можно развертывать только целым набором.

Мультимодальная ИТ: ИТ-среда, в которой используются некоторые модели доставки в рамках Agile и Waterfall.

Непрерывная интеграция: практика в разработке, для соблюдения которой требуется, чтобы разработчики интегрировали код в общий репозиторий несколько раз в день. Каждый раз проводится проверка во время автоматической сборки, что позволяет командам заранее выявлять неполадки.

Непрерывная доставка: ИТ-практика, ставшая популярной благодаря книге с похожим названием, где ПО автоматически проверяется на качество и развертывается далее в окружениях вплоть до среды эксплуатации.

Облако: практика использования сети серверов удаленного доступа в интернете для хранения, управления и обработки данных, приходящая на смену использованию локальных серверов.

Облакоориентированное приложение: приложение, созданное специально под стандарты и возможности облачных вычислений, в результате чего оно более стабильно и эффективно.

Образ контейнера: представление приложения в контейнере, которое можно развернуть в ПО для работы с контейнерами, чтобы иметь возможность быстро создавать приложения.

Ознакомление: начальная фаза Agile-проекта, во время которой приводятся к общему знаменателю ожидания по проекту всех заинтересованных сторон, а также способы, которые команда будет применять для достижения заданной цели.

Очки функциональности: техника оценки, регламентирующая объективный способ оценки объема работы в ИТ-проектах.

Панель наблюдения: визуальное отображение нескольких контрольных точек или отчетов, составленных на основе нескольких источников данных, для более упрощенного восприятия информации.

Паттерн заслонки: техника программирования, при которой создается новый функционал, и рабочие процессы постепенно передаются на него до тех пор, пока не появится возможность полностью отказаться от старой программы.

Плотность дефектов: метрика, измеряющая количество дефектов, обнаруживаемых в день, в программе или строках кода.

Пользовательские истории: термин, использующийся в Agile для описания функционала системы, обычно в формате «Будучи <ролью>, я хочу <функциональность>, чтобы получить <результат>».

Постепенное отключение функций: практика, согласно которой системы оказываются способными предоставлять базовую функциональность при отключении ее основных процессов; более щадящий режим, нежели полная недоступность при выходе из строя какой-либо функции.

Постфактум без обвинений: техника проведения анализа, сосредоточенная на исправлении систематических проблем без предъявления обвинений конкретным лицам.

Прикладной программный интерфейс: набор определенных методов коммуникации между различными программными компонентами, который позволяет иметь доступ к их функционалу из внешних систем.

Приложение как услуга (SaaS): программное обеспечение, предоставленное в виде сервиса в облаке с применением модели разового потребления.

Программный инкремент: период планирования, занимающий несколько спринтов/итераций. Обычно состоит примерно из пяти спринтов и длится около трех месяцев.

Продолжительность цикла: общее время от начала производственного процесса до его конца, оговоренное между вами и вашим клиентом.

Проект «с чистого листа»: проект, который команда может начать с нуля, не разбираясь с уже существующими приложениями.

Расходные сервисы: ИТ-сервисы с доступными и легко используемыми интерфейсами, которые могут быть вызваны другими программами.

Расширения IDE: расширения для интегрированной среды разработки, которые обеспечивают языки программирования полезными утилитами.

Регрессивное тестирование: комплекс тестов для подтверждения работоспособности функционала, который был добавлен ранее.

Режим «черного ящика»: тип ИТ-поставки, при котором для клиента не имеет значения, каким образом осуществляется доставка продукта, а важны лишь результаты.

Рефакторинг: практика в программировании, позволяющая программистам улучшать структуру программы без внесения функциональных изменений.

Роботизированный процесс автоматизации (RPA): техника, при которой предоставляются утилиты для автоматизации в приложениях задач, обычно выполняемых человеком вручную.

Связующее ПО (middleware): программное обеспечение, которое работает в качестве связующего между операционной системой и приложениями (например, службы интеграции и слои доступа данных).

Сдвиги конфигурации: ситуация, в которой конфигурации начинают несогласованно меняться, уходя от первоначальной конфигурации по причине вмешательства системы или человека.

Системное мышление: подход к восприятию систем в виде единого целого, а не суммы ее частей.

Системный интегратор (SI): компания, помогающая организациям собрать различные компоненты системы воедино, осуществляя реализацию,

планирование, координирование, тестирование, улучшение и иногда поддержку процессов системы.

Системы взаимодействия: быстро развивающиеся системы, с которыми пользователи взаимодействуют напрямую (см. также **Системы фиксации данных**).

Системы фиксации данных: системы, содержащие основные данные и не нуждающиеся в быстром развитии.

Составление потоков ценностей: деятельность, направленная на составление плана для трансформации организации, который будет включать в себя такие подробности, как сроки, инструментарий и др.

Среднедневная ставка: средняя стоимость рабочего дня команды с учетом нескольких значений дневных ставок на человека.

Стадия закалки: фаза Agile-проекта прямо перед развертыванием в продуктивную среду, в которой проводятся дополнительные тесты (например, производительности и безопасности), которые нельзя было провести во время выполнения спринтов.

Стек технологий: совокупность технологий, программ и компонентов, необходимых для поддержания функционала бизнеса, начиная от операционной системы вплоть до используемых приложений.

Стори-поинты: оценка работы в Agile, применяющая относительные единицы оценки вместо абсолютных, вроде дней или часов.

Сценарий командной оболочки: популярная техника автоматизации, основанная на оболочке UNIX.

Теория ограничений: научный подход к анализу систем, основанный на ограничениях, существующих в данной системе.

Теория очередей: научный подход к пониманию того, как работают очереди.

Технический долг: известные и неизвестные части программ, являющиеся на данный момент неудовлетворительными и требующими рефакторинга.

Управление конфигурацией ПО: практика отслеживания и контроля изменений в ПО, включающая в себя контроль версии, разветвление параллельной разработки и наблюдение за версией кода, включенной в программный пакет.

Уровень доступа: как правило, пользовательский интерфейс, который позволяет легче и проще получать доступ к нижележащим системам, чем при помощи систем с прямым доступом.

Уровни абстракции: разделяют два уровня архитектуры, позволяя им развиваться независимо друг от друга, не быть связанными и не вызывать появления зависимостей.

Устаревшее ПО: ИТ-термин, описывающий приложения, которые были собраны в прошлом и требуют обслуживания.

Фронтенд-команда: команда, разрабатывающая фронтенд-составляющую, которая будет напрямую обращена к клиентам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ВИДЕОРЕСУРСОВ

Предисловие

1. *Mirco Hering*. Agile Reporting at the Enterprise Level (Part 2) – Measuring Productivity // Not a Factory Anymore (блог). 26 Feb 2015. notafactoryanymore.com/2015/02/26/agile-reporting-at-the-enterprise-level-part-2-measuring-productivity.

Введение

1. *Stefan Thomke and Donald Reinertsen*. Six Myths of Product Development // Harvard Business Review. May 2012. hbr.org/2012/05/six-myths-of-product-development.

2. *Don Reinertsen*. Thriving in a Stochastic World: речь на конференции YOW! 7 декабря 2015 года, Брисбен, Австралия, YouTube-видео, 56:49, опубликовано YOW! Conferences, 25 декабря 2015 года. www.youtube.com/watch?v=wyZNxB172VI.

3. The Lean Startup Methodology // The Lean Startup (сайт), запущен 10 ноября 2017 года. theleanstartup.com/principles.

4. *Brad Power*. How GE Applies Lean Startup Practices // Harvard Business Review. 23 Apr 2014. hbr.org/2014/04/how-ge-applies-lean-startup-practices.

5. *Mirco Hering*. Agile Reporting at the Enterprise Level (Part 2) – Measuring Productivity // Not a Factory Anymore (блог). 9 Nov 2015. notafactoryanymore.com/2015/11/09/lets-burn-the-software-factory-to-the-ground-and-from-their-ashes-software-studios-shall-rise.

6. *Mark Rendell*. Breaking the 2 Pizza Paradox with Platform Applications: речь на саммите DevOps Enterprise Summit 2015, Сан-Франциско, Калифорния, YouTube-видео, 25:26, опубликовано DevOps Enterprise Summit, 10 ноября 2015 года. www.youtube.com/watch?v=8WRRi6oui34.

Глава 1

1. The DevOps Platform: Overview // ADOP (DevOps-платформа Accenture на GitHub), Accenture (дата посещения 2 мая 2017 года). accenture.github.io/adop-docker-compose.

2. *Carreth Read*. Logic: Deductive and Inductive. London: DeLaMare Press, 1909. P. 320.

Глава 2

1. Gartner IT Glossary: Bimodal // Gartner, Inc. (дата посещения 2 мая 2017 года). http://www.gartner.com/it-glossary/bimodal.
2. *Ted Schadler*. A Billion Smartphones Require New Systems of Engagement // Forrester Research, Inc. (блог). 14 Feb 2012. blogs.forrester.com/ted_schadler/12-02-14-a_billion_smartphones_require_new_systems_of_engagement.
3. *Martin Fowler* Strangler Application // MartinFowler.com (блог). 29 Jun 2004. www.martinfowler.com/bliki/StranglerApplication.html.

Глава 3

1. *Mirco Hering*. How to Deal with COTS Products in a DevOps World // InfoQ (блог). 24 Jul 2016. www.infoq.com/articles/cots-in-devops-world.

Глава 4

1. *Francis Keany*. Census Outage Could Have Been Prevented by Turning Router On and Off Again: IBM // ABC News. 25 Oct 2016. www.abc.net.au/news/2016-10-25/turning-router-off-and-on-could-have-prevented-census-outage/7963916.
2. *Mike Masnick*. Contractors Who Built Healthcare.gov Website Blame Each Other for All the Problems // Techdirt (блог). 24 Oct 2013. www.techdirt.com/articles/20131023/18053424992/contractors-who-built-healthcaregov-website-blame-each-other-all-problems.shtml.

Часть Б (введение)

1. *Barry Schwartz*. The Way We Think about Work Is Broken: TED-видео, 7:42, снято в марте 2014 года в Ванкувере. www.ted.com/talks/barry_schwartz_the_way_we_think_about_work_is_broken.
2. *Dan Pink*. The Puzzle of Motivation: TED-видео, 18:36, снято в июле 2009 года в Оксфорде, Англия. www.ted.com/talks/dan_pink_on_motivation.

Глава 5

1. PI Planning // SAFe (Scaled Agile Framework). Scaled Agile, Inc. (дата обновления 11 ноября 2017 года). www.scaledagileframework.com/pi-planning.
2. *Paul Ellarby*. Using Big Room Planning to Help Plan a Project with Many Teams // TechWell Insights (блог). 26 Nov 2014. www.techwell.com/techwell-insights/2014/11/using-big-room-planning-help-plan-project-many-teams.

3. Wikipedia, Dunning–Kruger effect (дата обновления 11 ноября 2017 года, 19:01). en.wikipedia.org/wiki/Dunning%E2%80%93Kruger_effect.
4. Wikipedia, Technology tree (дата обновления 13 ноября 2017 года, 21:45). en.wikipedia.org/wiki/Technology_tree.

Глава 6

1. *Jargon File* (version 4.4.7), s.v. Conway's Law (дата посещения 14 ноября 2017 года). catb.org/~esr/jargon/html/C/Conways-Law.html.
2. 2016 State of DevOps Report. Portland: Puppet Labs, 2016). P. 9. puppet.com/resources/white-paper/2016-state-of-devops-report.
3. *Rouan Wilsenach*. DevOpsCulture // MartinFowler.com (блог). 9 Jul 2015. martinfowler.com/bliki/DevOpsCulture.html.
4. *Matthew Skelton*. What Team Structure Is Right for DevOps to Flourish? Manuel Pais (ed.) // DevOps Topologies (блог) (дата посещения 2 мая 2017 года). web.devopstopologies.com.
5. WSJF – Weighted Shortest Job First // Black Swan Farming (дата посещения 2 мая 2017 года). blackswanfarming.com/wsjf-weighted-shortest-job-first.

Глава 7

1. *W. Edwards Deming*. Out of the Crisis. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1982. P. 29.
2. *Kin Lane*. The Secret to Amazon's Success Internal APIs // API Evangelist (блог, сфокусированный на API). 12 Jan 2012. apievangelist.com/2012/01/12/the-secret-to-amazons-success-internal-apis.
3. *Jeff Galimore et al.* Tactics for Implementing Test Automation for Legacy Code. Portland: IT Revolution, 2015.

Глава 8

1. Аноним, приватная беседа с автором, 2004.
2. *Dan Pink*. The Puzzle of Motivation: TED-видео, 18:36, снято в июле 2009 года в Оксфорде, Англия. www.ted.com/talks/dan_pink_on_motivation.
3. *Mark Horstman*. Managerial Economics 101: YouTube-видео, 4:33, опубликовано Manager Tools 3 мая 2009 года. www.youtube.com/watch?v=gP-RC5ZqiBg.
4. *John Goulah*. Making It Virtually Easy to Deploy on Day One // Code as Craft (блог). 13 Mar 2012. codeascraft.com/2012/03/13/making-it-virtually-easy-to-deploy-on-day-one.
5. *Mirco Hering*. Dominica DeGrandis and Nicole Forsgren, Measure Efficiency, Effectiveness, and Culture to Optimize DevOps Transformation. Portland: IT Revolution, 2015. P. 14. itrevolution.com/book/measure-efficiency-effectiveness-culture-optimize-devops-transformations.

Глава 9

1. *Jez Humble and David Farley*. Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation. Crawfordsville, IN: Pearson Education, Inc., 2011.
2. The Netflix Tech Blog (дата посещения 16 ноября 2017 года). techblog.netflix.com.
3. Hygieia: An OSS Project Sponsored by Capital One // Capital One DevExchange (дата посещения 16 ноября 2017 года). developer.capitalone.com/open-source-projects/hygieia.

Глава 10

1. *Jez Humble*. Architecting for Continuous Delivery: речь на саммите DevOps Enterprise 2015, Сан-Франциско, YouTube-видео, 34:17, опубликовано DevOps Enterprise Summit, 17 ноября 2015 года. www.youtube.com/watch?v=_wnd-eyPoMo.
2. *Randy Shoup*. Pragmatic Microservices: Whether, When, and How to Migrate: речь на конференции YOW!, декабрь 2015 года, Брисбен, Австралия, YouTube-видео, 49:00, опубликовано YOW! Conferences, 30 декабря 2015 года. www.youtube.com/watch?v=hAwpVXiLH9M.
3. *James Lewis*. Microservices – Building Software That Is #Neverdone: речь на конференции YOW!, декабрь 2015 года, Брисбен, Австралия, YouTube-видео, 45:55, опубликовано YOW! Conferences, 29 декабря 2015 года. www.youtube.com/watch?v=JEtxmsJzrnw.
4. Wikipedia, Conway's law (дата обновления 3 ноября 2017 года, 09:02). en.wikipedia.org/wiki/Conway%27s_law.

Глава 11

1. About IT4IT // The Open Group (дата посещения 4 августа 2017 года). www.opengroup.org/IT4IT/overview.

Глава 12

1. *Keith Collins*. How One Programmer Broke the Internet by Deleting a Tiny Piece of Code // Quartz Media. 27 Mar 2016. qz.com/646467/how-one-programmer-broke-the-internet-by-deleting-a-tiny-piece-of-code.
2. *Josh Corman and John Willis*. Immutable Awesomeness: речь на саммите DevOps Enterprise 2015, Сан-Францско, YouTube-видео, 34:25, опубликовано Sonatype 21 октября 2015 года. www.youtube.com/watch?v=-S8-lrm3iV4.
3. *Debbi Schipp*. Bonus Bet Offers Peak as Online Agencies Chase Cup Day Dollars // News.com.au. 1 Nov 2016. www.news.com.au/sport/superracing/melbourne-

cup/bonus-bet-offers-peak-as-online-agencies-chase-cup-day-dollars/news-story/8e09a39396fb5485cf1f24cbea228ff9.

4. *Yury Izrailevsky and Ariel Tseitlin*. The Netflix Simian Army // The Netflix Tech Blog.18 Jul 2011. techblog.netflix.com/2011/07/netflix-simian-army.html.

Приложение

1. *Mirco Hering*. Agile Reporting at the Enterprise Level (Part 2) – Measuring Productivity // Not a Factory Anymore (блог). 26 Feb 2015. notafactoryanymore.com/2015/02/26/agile-reporting-at-the-enterprise-level-part-2-measuring-productivity.

2. *Andy Boynton and William Bole*. Are You an 'I' or a 'T'? // Forbes Leadership (блог). 18 Oct 2011. www.forbes.com/sites/andyboynton/2011/10/18/are-you-an-i-or-a-t/#2517d45b351b.

3. *Don Reinertsen*. Thriving in a Stochastic World: речь на конференции YOW!, 7 декабря 2015 года, Брисбен, Австралия, YouTube-видео, 56:50, опубликовано YOW! Conferences, 25 декабря 2015 года. www.youtube.com/watch?v=wyZNxB172VI.

4. *Gary Gruver and Tommy Mouser*. Leading the Transformation: Applying Agile and DevOps Principles at Scale. Portland: IT Revolution, 2015. P. 17.

5. *Frederick P. Brooks, Jr.* The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering, anniversary ed., 2nd ed. Crawfordsville: Addison-Wesley Longman, Inc., 2010). P. 25.

6. *Frederick P. Brooks, Jr.* The Mythical Man-Month. Addison-Wesley Longman, Inc., 1995. P. 17.

Книги издательства «ДМК Пресс»
можно купить оптом и в розницу
в книготорговой компании «Галактика»
(представляет интересы издательств
«ДМК Пресс», «СОЛОН ПРЕСС», «КТК Галактика»).
Адрес: г. Москва, пр. Андропова, 38;
тел.: **(499) 782-38-89**, электронная почта: **books@alians-kniga.ru**.
При оформлении заказа следует указать адрес (полностью),
по которому должны быть высланы книги;
фамилию, имя и отчество получателя.
Желательно также указать свой телефон и электронный адрес.
Эти книги вы можете заказать и в интернет-магазине: **www.a-planeta.ru**.

Мирко Херинг

DevOps для современного предприятия

Главный редактор *Мовчан Д. А.*
dmkpress@gmail.com
Перевод *Райтман М. А.*
Редактор *Готлиб О. В.*
Корректор *Синяева Г. И.*
Верстка *Чаннова А. А.*
Дизайн обложки *Мовчан А. Г.*

Формат 70×100 1/16.
Гарнитура «PT Serif». Печать офсетная.
Усл. печ. л. 18,85. Тираж 200 экз.

Веб-сайт издательства: **www.dmkpress.com**

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

П.Е. Гладилин, К.О. Боченина

ТЕХНОЛОГИИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Санкт-Петербург
2020

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

П.Е. Гладилин, К.О. Боченина

ТЕХНОЛОГИИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УНИВЕРСИТЕТЕ ИТМО
по направлению подготовки 01.04.02, 09.04.01, 09.04.02, 09.04.03, 09.04.04, 27.04.07, 38.04.05
в качестве учебно-методического пособия для реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования магистратуры,

Санкт-Петербург
2020

Гладилин П.Е., Боченина К.О., Технологии машинного обучения– СПб: Университет ИТМО, 2020. – 75 с.

Рецензент(ы):
Ковальчук Сергей Валерьевич, кандидат технических наук, доцент факультета цифровых трансформаций Университета ИТМО.

В настоящем пособии представлены методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технологии машинного обучения».
По итогам выполнения всех работ студент должен получить теоретические знания об основных математических подходах и технологиях построения моделей машинного обучения, методах предобработки и анализа данных, основам работы с текстовыми данными, изображениями и временными рядами.

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Университет ИТМО – ведущий вуз России в области информационных и фотонных технологий, один из немногих российских вузов, получивших в 2009 году статус национального исследовательского университета. С 2013 года Университет ИТМО – участник программы повышения конкурентоспособности российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров, известной как проект «5 в 100». Цель Университета ИТМО – становление исследовательского университета мирового уровня, предпринимательского по типу, ориентированного на интернационализацию всех направлений деятельности.

© Университет ИТМО, 2020
© Гладилин П.Е., Боченина К.О., 2020

Содержание

Введение 4

Лабораторная работа № 1. Метрики качества задач классификации 6

Лабораторная работа № 2. Предобработка данных. Отбор признаков. 19

Лабораторная работа № 3. Функции ошибок в машинном обучении 26

Лабораторная работа № 4. Алгоритмы кластеризации 31

Лабораторная работа № 5. Введение в обработку естественного языка 37

Лабораторная работа № 6. Методы оптимизации в глубоком обучении 42

Лабораторная работа № 7. Свёрточные сети и работа с изображениями 57

Лабораторная работа № 8. Анализ и предсказание временных рядов 65

Приложение А 73

Введение

В настоящем пособии представлены методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технологии машинного обучения» в соответствии с курсом лекций, читаемым авторами студентам Университета ИТМО, обучающимся по программам «Большие данные и машинное обучение», «Финансовые технологии больших данных», «Цифровое здравоохранение» и «Цифровые технологии умного города».

Учебно-методическое пособие разработано в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 01.04.00 «Прикладная математика и информатика», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 августа 2015 г. № 911, Образовательным стандартом Университета ИТМО по направлениям подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

Пособие может использоваться как для самостоятельного изучения методов и алгоритмов машинного обучения студентами, аспирантами и научными работниками, так и служить руководством к решению задач, возникающих в научно-исследовательских бакалаврских, магистерских и аспирантских проектах, связанных с применением современных методов анализа данных.

Для выполнения заданий к каждой лабораторной работе необходимо скачать данные по ссылке, указанной посредством QR-кода. Задания к лабораторным работам содержат рекомендованную последовательность действий для работы с наборами данных и получения требуемого результата. В помощь к самостоятельному изучению материала в конце описания каждой лабораторной работы приведены дополнительные вопросы для самоконтроля и ссылки на дополнительную литературу.

По итогам выполнения всех восьми лабораторных работ студент должен получить теоретические знания об основных математических подходах и технологиях построения моделей машинного обучения, методах обработки и анализа данных, способах оценки качества моделей, приобрести навыки работы с современными библиотеками и фрэймворками для реализации моделей машинного обучения, навыки работы с текстовыми данными, изображениями и временными рядами.

По итогам выполнения каждой лабораторной работы студенту необходимо подготовить письменный отчет, содержащий основные результаты работы. Отчет должен быть оформлен согласно требованиям ГОСТ, включать титульный лист, основную часть и выводы. Образец титульного листа и общая структура отчёта представлены в Приложении А к учебному пособию.

Лабораторная работа № 1. Метрики качества задач классификации

Цель работы

Целью данной лабораторной работы является получение знаний основных метрик качества бинарной классификации и вариантов тонкой настройки алгоритмов классификации.

Краткие теоретические сведения

Примеры алгоритмов классификации

Для расчета метрик качества в задаче машинного обучения с учителем необходимы только две величины: векторы действительных и предсказанных значений. Действительные значения – это метки классов в тренировочной и тестовой выборке; алгоритм классификации возвращает предсказанные.

Рассмотрим несколько получаемых на выходе модели примеров векторов.

Пусть в нашей задаче действительные значения составляют вектор из нулей и единиц, а предсказанные лежат в интервале $[0, 1]$ (где число означает вероятность отнести пример к классу “1”). Такие пары векторов будем визуализировать так, как представлено на рисунке 1:

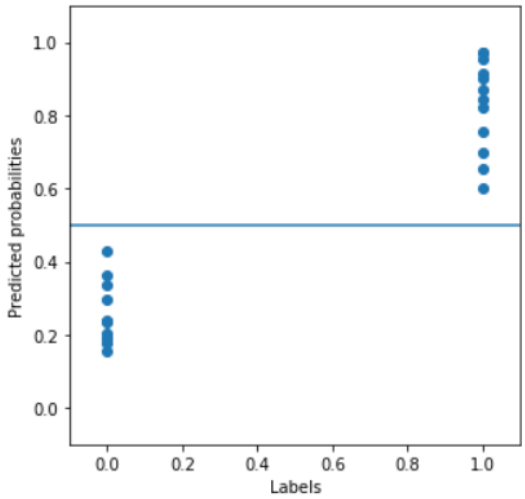


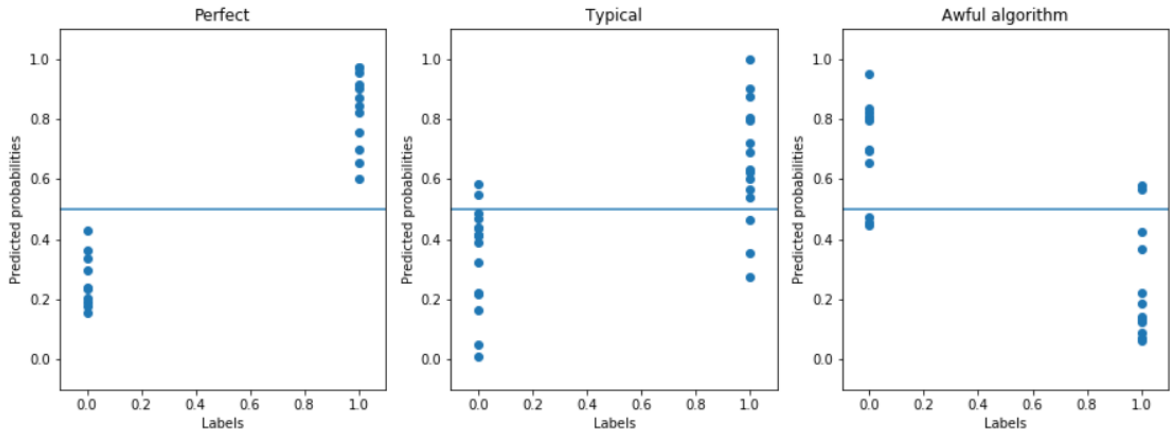
Рисунок 1 – Пример действительных (по оси абсцисс) и предсказанных (по оси ординат) значений

Чтобы сделать финальное предсказание (отнести пример к классу “0” или “1”), нужно установить порог T (горизонтальная линия на рисунке 1): всем объектам с предсказанным значением выше T будет присвоен класс “1”, остальным – “0”.

Наилучшая ситуация: порог T абсолютно верно разделяет предсказанные вероятности по двум классам. Для примера с рис. 1 идеальные интервалы вероятностей можно получить путем выбора порога $T = 0{,}5$.

Чаще всего вероятностные интервалы накладываются друг на друга (рисунок 2б) – тогда приходится подбирать порог внимательно.

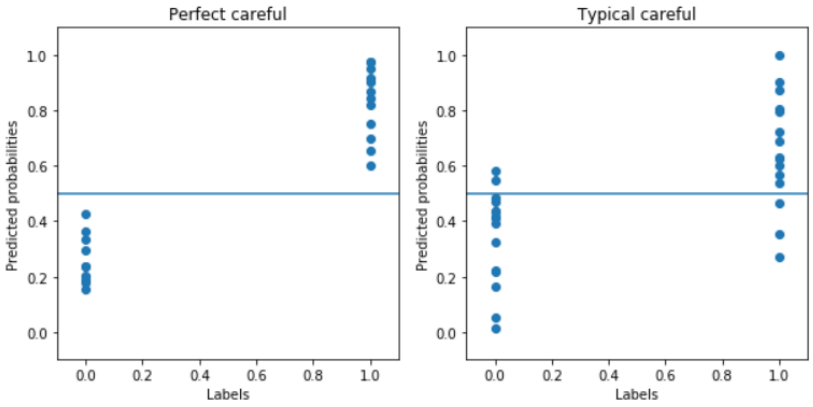
Неверно обученный алгоритм совершает обратное: он ставит вероятности объектов класса “0” выше вероятностей примеров класса “1” (рисунок 2в). В такой ситуации следует проверить, не были ли перепутаны метки “0” и “1” при получении тренировочной выборки.



а б в

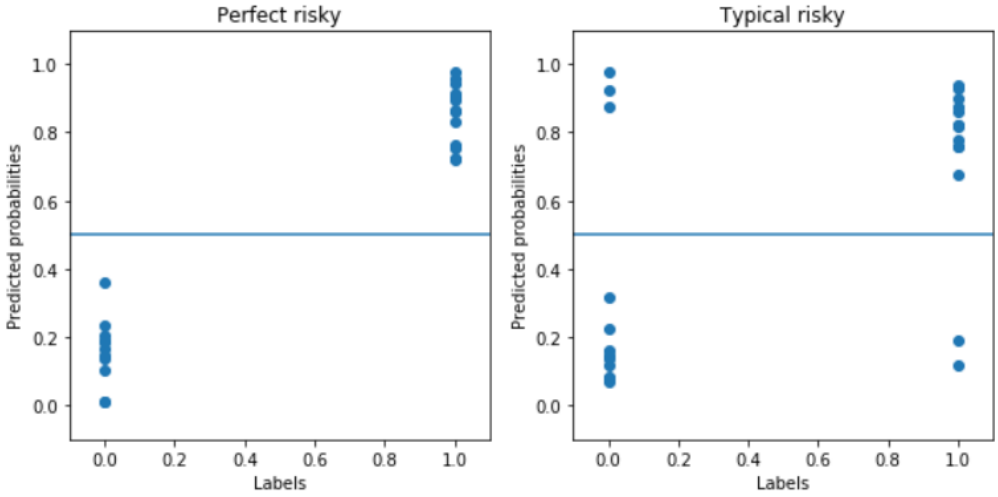
Рисунок 2 – Примеры действительного и предсказанного векторов для идеального (а), типичного (б) и неверно обученного (в) алгоритмов

Алгоритмы могут быть осторожными и выдавать значения, не слишком отдаленные от 0,5 (рис. 3), или могут брать на себя риск по получению значений, близких к нулю и единице (рис. 4).



а б

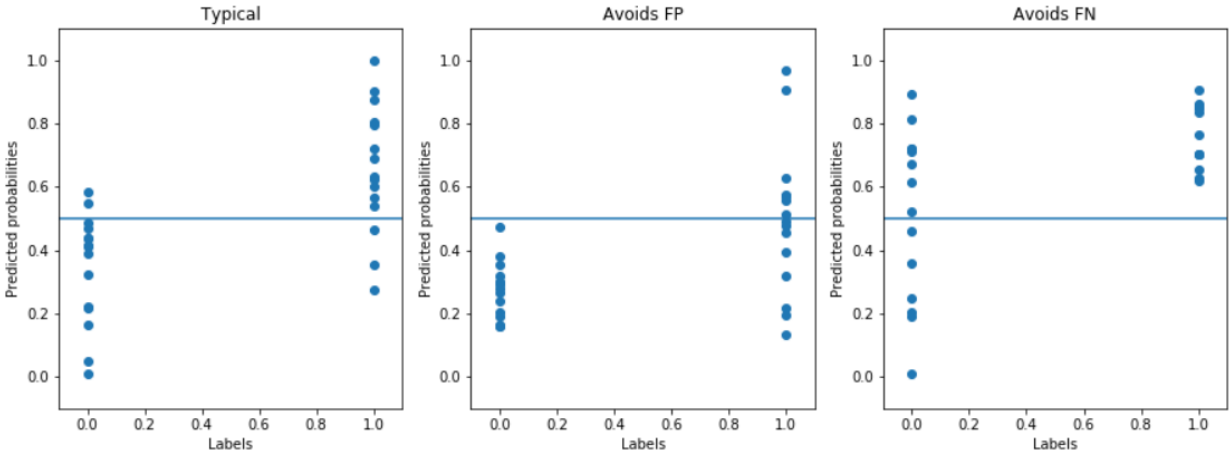
Рисунок 3 – Примеры действительного и предсказанного векторов для идеального (а) и типичного (б) осторожного алгоритма



а б

Рисунок 4 – Примеры действительного и предсказанного векторов для идеального (а) и типичного (б) рискующего алгоритма

Интервалы вероятностей могут быть смещены. Например, если нежелательны ошибки I рода (false-positive), то алгоритм будет выдавать значения в среднем ближе к нулю. Аналогично, для избегания ошибок II рода (false-negative) чаще необходимо получать на выходе модели вероятности выше 0,5. На рисунке 5 представлены примеры векторов в данных ситуациях.



а б в

Рисунок 5 – Примеры действительного и предсказанного векторов для типичного (а), избегающего ошибок I рода (б) и избегающего ошибок II рода (в) алгоритмов

Precision и recall. Accuracy

Данные метрики рассчитываются после бинаризации предсказанных значений порогом T. На рисунке 6 представлены типы объектов в зависимости от пар действительных и предсказанных значений.

		Предсказанный класс	
		1	0
Реальный класс	1	True Positive	False Negative
	0	False Positive	True Negative

Рисунок 6 – Типы объектов: True, False – верно и неверно предсказанный класс объекта соответственно; Positive, Negative – предсказанный класс объекта “1” (“Yes”) и “0” (“No”) соответственно

Наиболее простая и известная метрика – accuracy. Она показывает долю верно предсказанных примеров:

$$Accuracy = \frac{Tp + Tn}{Tp + Tn + Fp + Fn},$$

где

$Tp - True\ Positive,$

$Tn - True\ Negative,$

$Fp - False\ Positive,$

$Fn - False\ Negative.$

Precision и recall также широко распространены. Первая метрика показывает насколько верно предсказаны объекты, которым моделью была выставлена “1”, а вторая – точность предсказания примеров, в действительности относящихся к классу “1” (рисунок 7).

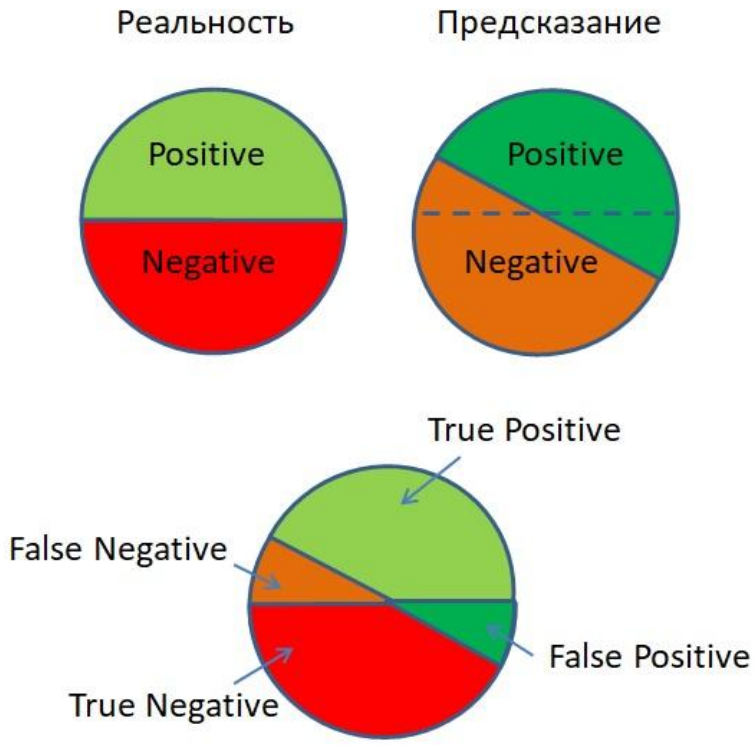


Рисунок 7 – Визуализация типов ошибок бинарной классификации

Расчёт данных метрик осуществляется по следующим формулам:

$$Precision = \frac{Tp}{Tp + Fp},$$

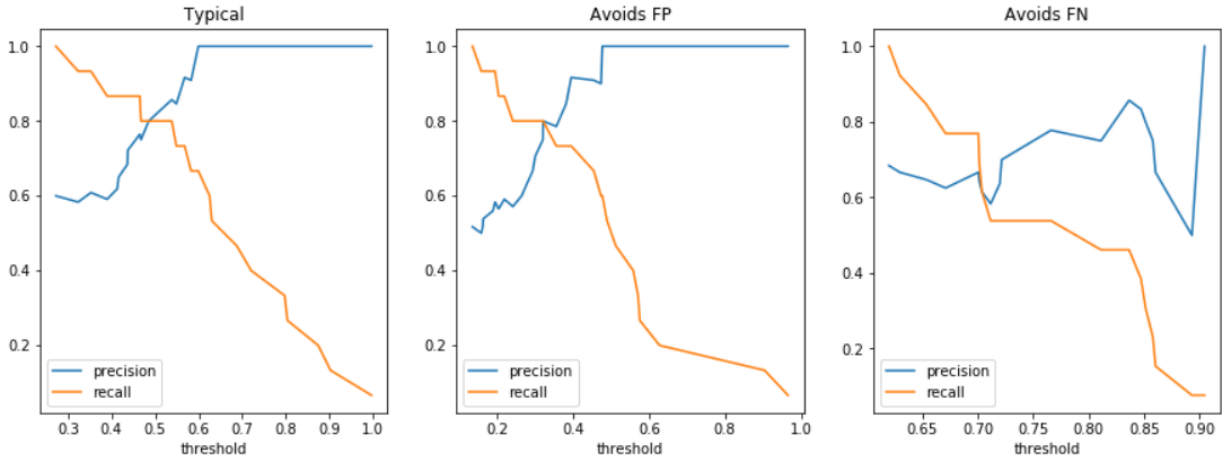
$$Recall = \frac{Tp}{Tp + Fn}.$$

С помощью всех трех метрик можно с легкостью определять случаи хорошо и плохо обученных алгоритмов классификации. К тому же, так как возможные значения лежат в интервале $[0, 1]$, то их легко интерпретировать.

Из данных метрик ничего нельзя узнать о самих значениях вероятностей объектов; можно определить только, какая их доля лежит не по ту сторону от порога T.

Метрика accuracy в равной мере штрафует алгоритм за наличие ошибок I и II родов. В то же время использование пары precision и recall позволяет четко устанавливать соотношение между родами ошибок: данные метрики используются для контроля Fp и Fn ошибок соответственно.

На рисунке 8 представлены метрики precision и recall в зависимости от значения порога T для пар векторов с рисунка 5.



а б в

Рисунок 8 – Precision и recall при различных значениях порога T для типичного (а), избегающего ошибок I рода (б) и избегающего ошибок II рода (в) алгоритмов

По мере возрастания значения порога T мы получаем меньше Fp и больше Fn ошибок, согласно тому факту, что одна из кривых поднимается, а вторая падает вниз. Исходя из данной закономерности, можно выбрать оптимальный порог, при котором метрики precision и recall находятся в

приемлемом интервале значений. Если такой порог не был найден, следует найти другой алгоритм для обучения.

Необходимо упомянуть, что приемлемые значения precision и recall определяются прикладным характером задачи. Например, в случае решения проблемы, имеется ли у пациента рассматриваемая болезнь (“0” – здоров, “1” – болен), Fn ошибки крайне нежелательны, отсюда значение метрики recall выставляется $\approx 0{,}9$. Мы можем сказать пациенту, что он болен, и дальнейшей диагностикой выявить ошибку, что намного лучше по сравнению с игнорированием реально имеющейся болезни.

F1-score

Очевидный недостаток пары precision-recall в том, что мы рассчитываем две метрики: при сравнении алгоритмов неясно, как использовать обе сразу. Решением данной проблемы является метрика $F1\text{-}score$:

$$F1\text{-}score = 2\frac{precision*recall}{precision+recall}.$$

F1 метрика будет равна единице только тогда, когда $precision = 1$ и $recall = 1$ (т.е. в идеальном алгоритме).

Довольно сложно ввести в заблуждение с помощью $F1\text{-}score$: если одна из составляющих близка к 1, а вторая показывает низкие значения (а такую ситуацию легко получить согласно рис. 8), то F1 метрика будет далека от идеального значения. Данную метрику трудно оптимизировать, так как для этого нужна как высокая точность, так и сбалансированность между родами ошибок.

Для пар векторов, представленных на рисунках 5а, 5б, 5в, значение $F1\text{-}score$ при $T = 0{,}5$ составило 0,828, 0,636 и 0,765 соответственно. Значения метрики для второго и третьего примеров, где одно значение из пары precision-recall равнялось единице, оказались меньше по сравнению с первым сбалансированным случаем.

Описанные метрики легко интерпретировать, но при этом мы не берем во внимание большую часть информации, получаемую с выхода модели. В

некоторых задачах нужны вероятности в чистом виде (т.е. без их бинаризации). Например, при выставлении ставки на выигрыш футбольной команды нужно знать не класс, к которому будет отнесен объект, а вероятность его отнесения. Перед бинаризацией предсказаний может быть полезно рассмотреть вектор вероятностей на присутствие каких-либо закономерностей.

Логистическая функция ошибок (log_loss)

Метрика определяет среднее расхождение между вероятностями отнесения объектов к конкретным классам и их действительными классами:

$$log_loss = -\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}[actual_i * \log(predicted_i) + (1 - actual_i) * \log(1 - predicted_i)],$$

где $actual_i$ – действительный класс i-го объекта, $predicted_i -$ вероятность отнесения -го объекта к классу “1”, n – количество объектов. Функцию необходимо минимизировать.

Далее можно видеть значение функции ошибок для ранее использованных пар векторов.

Алгоритмы, разные по качеству (рис. 2):

Идеальный – 0,249

Типичный – 0,465

Неверно обученный – 1,527

Осторожный и рискующий алгоритмы (рис. 3 и 4):

Идеальный осторожный – 0,249

Идеальный рискующий – 0,171

Типичный осторожный – 0,465

Типичный рискующий – 0,614

Разные склонности алгоритмов к Fp и Fn ошибкам (рис. 5):

Избегающий Fp ошибок – 0,585

Избегающий Fn ошибок – 0,589

Как и предыдущие метрики, *log_loss* может различать хорошо и плохо обученные алгоритмы, но при этом значения метрики трудно интерпретировать: она не может достичь нуля и не имеет ограничения сверху. Таким образом, даже для абсолютно точного алгоритма, если взглянуть на его значение логистической функции ошибок, невозможно будет сказать, что он идеален.

С другой стороны, метрика делает различия между осторожным и рискующим алгоритмами. Как видно по рис. 3б и 4б, число ошибочных примеров при пороге бинаризации $T = 0{,}5$ для типичной осторожной и рискующей моделей приблизительно равно, а в случае идеальных алгоритмов (рис. 3а, 4а) ошибок нет совсем. Однако рискующий алгоритм вносит больше веса в метрику *log_loss* за неверно подобранные предсказания по сравнению с осторожным, если модель является типичной, и меньше, если модель абсолютно точная.

Таким образом, *log_loss* чувствительна к вероятностям, близким как к 0 и 1, так и к 0,5.

Fp и Fn ошибки метрика выявить не может, но несложно перейти к более обобщенной версии функции ошибок, где можно поднять штраф для того или иного рода ошибок. Для этого добавим комбинацию неотрицательных и дающих в сумме единицу коэффициентов при вероятностных членах функции. Например, если нужно больше штрафовать Fp ошибки:

$$weighted_log_loss(actual, predicted) =$$

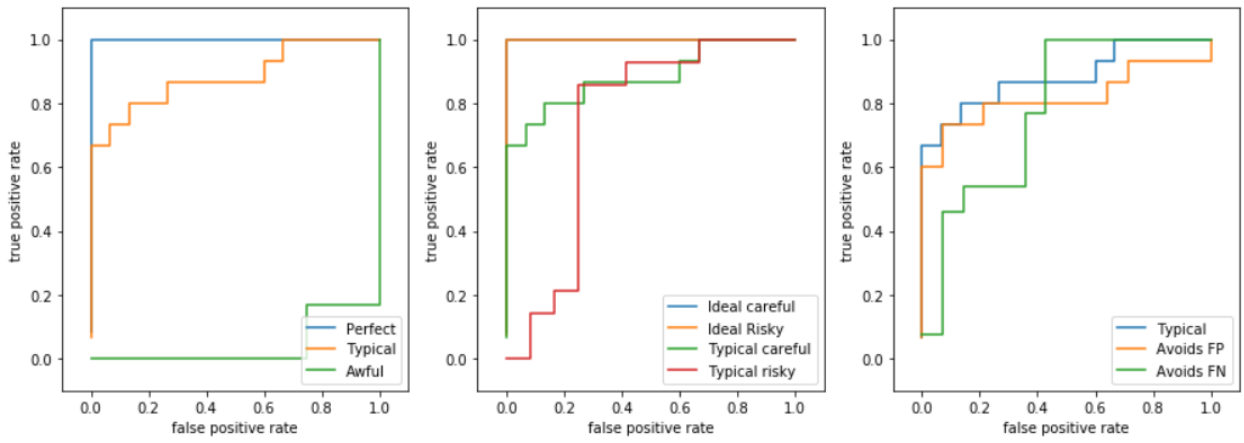
$$= -\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}[0{,}3 * actual_i * \log(predicted_i) + 0{,}7 * (1 - actual_i) * \log(1 - predicted_i)].$$

Если алгоритм выдает высокое значение вероятности, а объект в действительности принадлежит к классу “0”, то первый член функции будет равен нулю, а второй будет рассчитан с учетом его большего веса.

ROC и AUC

При построении ROC-кривой (Receiver Operating Characteristic) подвергается варьированию порог бинаризации и рассчитываются некоторые величины, зависящие от количества Fp и Fn ошибок. Эти параметры подбираются таким образом, что в случае наличия порога для идеального разделения классов ROC-кривая будет проходить через определенную точку – левый верхний угол квадрата $[0,1] \times [0,1]$. В дополнение к этому, кривая всегда начинается в левом нижнем и заканчивается в правом верхнем углу. Для того, чтобы охарактеризовать кривую численно, используется метрика AUC (Area Under the Curve) – площадь под ROC-кривой.

Далее визуализированы ROC-кривые для ранее использованных пар действительных и предсказанных векторов (рисунок 9).



а б в

Рисунок 9 – ROC-кривые для пар векторов, представленных на рисунках 2 (а), 3 и 4 (б), 5 (в)

Значения AUC, соответствующие кривым на рис. 9, представлены ниже.

Алгоритмы, разные по качеству (рис. 2):

Идеальный – 1,000

Типичный – 0,884

Неверно обученный – 0,042

Осторожный и рискующий алгоритмы (рис. 3 и 4):

Идеальный осторожный – 1,000

Идеальный рискующий – 1,000

Типичный осторожный – 0,884

Типичный рискующий – 0,738

Разные склонности алгоритмов к Fp и Fn ошибкам (рис. 5):

Избегающий Fp ошибок – 0,819

Избегающий Fn ошибок – 0,780

Чем больше объектов в выборке, тем более гладкими будут кривыми (хотя при приближении будет видно, что они все еще ступенчатые).

Как и ожидалось, кривые идеальных алгоритмов проходят через верхний левый угол. Также на рис. 9а желтой линией обозначена типичная ROC-кривая (в большинстве случаев кривая не может достичь данного угла).

Метрика AUC у рискующей модели значительно ниже по сравнению с осторожным алгоритмом, хотя в случае абсолютно точных моделей разницы между их ROC-кривыми и AUC метриками нет (рис. 9б). Таким образом, для идеального алгоритма нет смысла отдалять друг от друга точки, относящиеся к разным предсказанным классам.

При наличии большего числа Fp или Fn ошибок на кривых будет наблюдаться смещение (рис. 9в). Но по значению AUC его невозможно определить (в частном случае кривые могут быть симметричны относительно диагонали (0, 1) – (1, 0)).

После построения кривой удобно выбирать порог бинаризации, удовлетворяющий ограничениям по долям ошибок I или II рода. Определенное значение порога соответствует одной точке на ROC-кривой. Если мы хотим избежать Fp ошибок, то следует выбрать точку как можно ближе к левой

стороне квадрата, если нежелательны Fn ошибки – ближе к верхней стороне. Все промежуточные точки отвечают за некоторые более сбалансированные соотношения между родами ошибок.

Часть из рассмотренных метрик качества классификации (например, log_loss) может быть перенесена на задачи, где объекты относятся к более чем 2 классам. В случае, если затруднительно обобщить формулу метрики на несколько классов, такую задачу представляют в виде набора подзадач бинарной классификации, а обобщенную метрику получают путем некоторого усреднения (micro- или macro-среднее) метрик подзадач.

На практике всегда полезно визуализировать векторы предсказанных алгоритмом значений с целью понять, какие ошибки совершает модель при различных порогах и как используемая метрика реагирует на них.

Задание

1) Скачайте данные:

2) Обучите 4 классификатора, чтобы предсказать поле "Activity" (биологический ответ молекулы) из набора данных "bioresponse.csv":
   - мелкое дерево решений;
   - глубокое дерево решений;
   - случайный лес на мелких деревьях;
   - случайный лес на глубоких деревьях;

3) Рассчитайте следующие метрики, чтобы проверить качество ваших моделей:

   - доля правильных ответов (*accuracy*);

   - точность;

   - полнота;

   - $F1\text{-}score$;

   - *log-loss*.

4) Постройте *precision-recall* и ROC-кривые для ваших моделей.
5) Обучите классификатор, который избегает ошибок второго рода и рассчитайте для него метрики качества.

Дополнительные вопросы и задания

1. Какую метрику нужно оптимизировать, чтобы настроить алгоритм избегать ошибок первого рода (FP)?

2. На мелких или на глубоких деревьях лучше строить случайный лес с точки зрения качества алгоритма классификации?

3. Проанализируйте качество алгоритма классификации для алгоритма случайного леса на 5, 10, 25 и 50 деревьях. Как меняется точность решения? Почему?

Литература

1. Евгений Соколов. Семинары по метрическим методам классификации. http://www.machinelearning.ru/wiki/images/9/9a/Sem1_knn.pdf
2. К. В. Воронцов. Метрические методы классификации и регрессии. Лекция. http://www.machinelearning.ru/wiki/images/c/c3/Voron-ML-Metric-slides.pdf

Лабораторная работа № 2. Предобработка данных. Отбор признаков.

Цель работы

Целью данной лабораторной работы является получение навыков предобработки данных, необходимых для качественной настройки моделей машинного обучения.

Краткие теоретические сведения

При использовании данных различной природы в машинном обучении зачастую приходится сталкиваться с зашумлёнными данными или данными, в которых встречаются выбросы и взаимозависимые признаки. Для эффективной настройки моделей машинного обучения необходимо заниматься предварительной обработкой данных (data preprocessing).

Существует несколько методик предобработки данных.

Масштабирование и нормализация (normalization, scaling). Для уменьшения влияния выбросов используют нормировку данных, когда количественные признаки отображают, например, на отрезок [0,1] или [-1,1].

Центрирование. Также для уменьшения влияния выбросов используют нормировку, делая матожидание равным нулю.

One-hot-encoding. Данный приём используется, когда признаки являются категориальными, то есть принимают значения, между которыми нельзя установить отношения порядка. Мы можем закодировать каждое из таких значений бинарным вектором, длина которого будет равна количеству возможных значений данного признака, и на всех его позициях будут стоять нули за исключением индекса, соответствующего текущему значению. Данная операция порой значительно увеличивает размерность задачи, но позволяет эффективно включать в модель категориальные признаки.

Отбор признаков. Некоторые признаки иногда не дают никакого вклада в улучшение качества работы алгоритма, а порой бывают даже вредными. Поэтому используют фильтрацию, отбрасывая ненужные признаки, с учётом

некоторого критерия (например, корреляции Пирсона между признаками и целевой переменной).

Также для эффективной настройки моделей машинного обучения и борьбы с переобучением используют технику кросс-валидации (cross-validation). Кросс-валидация - процедура эмпирической оценки обобщающей способности алгоритмов. С помощью кросс-валидации эмулируется наличие тестовой выборки посредством последовательного разделения всей выборки данных на тренировочную и тестовую, при этом последняя не участвует в обучении, но для неё известны правильные ответы.

Данные содержат некоторые атрибуты, которые могут быть либо излишними – сильно коррелирующими с другими, – либо незначимыми, т.е. слабо влияющими на целевую переменную, а потому могут быть удалены без существенной потери информации. Отбор признаков, особенно при большом их количестве в данных, нужен, потому что, во-первых, если признаков очень много (десятки или сотни), то увеличивается время обучения моделей; во-вторых, с увеличением количества признаков часто падает точность предсказания, особенно, если в данных много признаков, слабо коррелирующих с целевой переменной.

Есть три категории методов отбора: фильтрация (filter methods), оборачивание (wrapper methods) и встроенные методы (embedded methods).

Фильтрация параметров

Можно применить фильтрацию параметров по критерию увеличения информации (informaition gain), вычисляемой следующим образом:

$$IG\ (Y|X) = H(Y) - H(Y|X)$$

- разница между значением обычной энтропии признака Y и относительной энтропией (specific conditional entropy), для которой энтропия $H(Y)$ рассчитывается только для тех записей, для которых X=x_i. Т.е. это мера того, насколько более упорядоченной становится для нас переменная Y, если мы знаем значения X, или, говоря проще, существует ли корреляция между значениями X и Y, и насколько она велика.

$$H(Y) = -\sum_{y_i \in Y} p(y_i) \cdot \log_2 p(y_i)$$

$$H(Y|X) = \sum_{x_i \in X} p(x_i) \cdot H(Y|X = x_i)$$

где $p(x_i)$ — вероятность того, что переменная X примет значение x_i. В наших условиях эта вероятность считается как количество записей (примеров), в которых $X = x_i$, разделенное на общее количество записей. Чем больше параметр IG — тем сильнее корреляция. Таким образом, можно вычислить information gain для всех признаков и выкинуть те, которые слабо влияют на целевую переменную.

На рисунке 10 показан пример рассчитанных корреляций на данных для классификации мобильных телефонов по ценовым категориям[1]. Можно видеть, что наибольшее влияние на целевую функцию (price_range) оказывает размер оперативной памяти (ram), в то время как вклад признака наличия двух сим-карт (dual_sim) незначителен.

На том же наборе данных можно определить 10 атрибутов, наиболее значимых для классификации (см. рисунок 11). Видно, что, как и в первом случае, вклад переменной ram в определение ценовой категории наибольший.

У методов фильтрации низкая стоимость вычислений, которая зависит линейно от общего количества признаков. Они значительно быстрее и wrapping, и embedded методов и хорошо работают даже тогда, когда число признаков превышает количество примеров в тренировочном наборе данных. Недостаток в том, что они рассматривают каждый признак изолированно, а наиболее коррелирующие признаки не всегда составляют подмножество, на котором точность предсказания будет наивысшей.

Wrapping.

Суть этой категории методов в том, что классификатор запускается на разных подмножествах признаков исходного тренировочного набора данных.

[1] https://www.kaggle.com/iabhishekofficial/mobile-price-classification/version/1

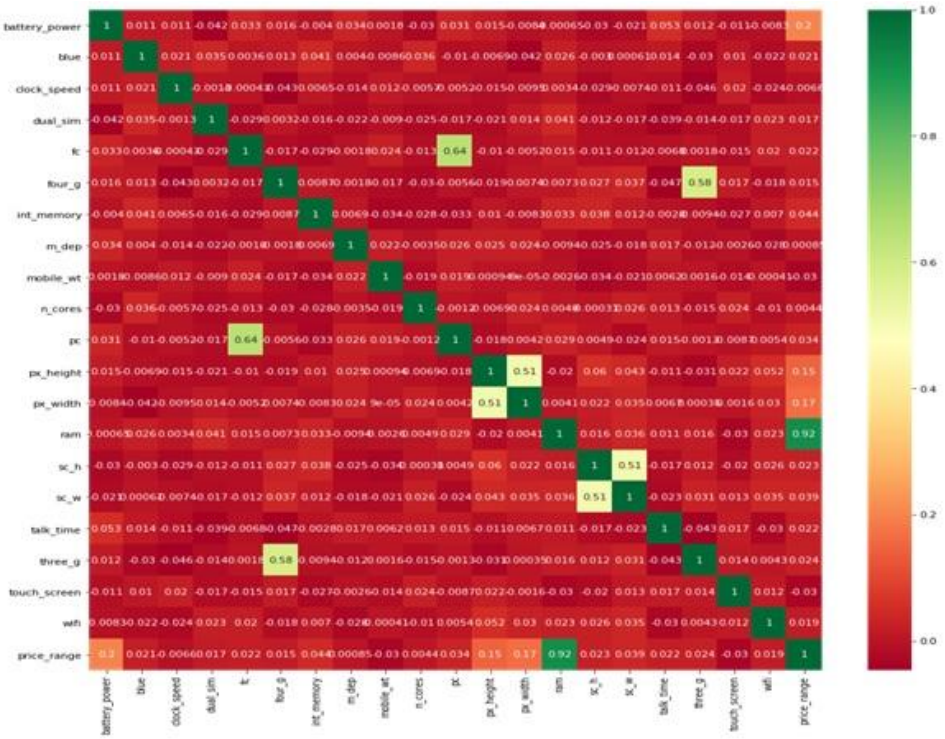


Рисунок 10 – Корреляция признаков между собой и целевой переменной

После этого выбирается подмножество признаков с наилучшими параметрами на обучающей выборке, а затем он тестируется на тестовом сете.

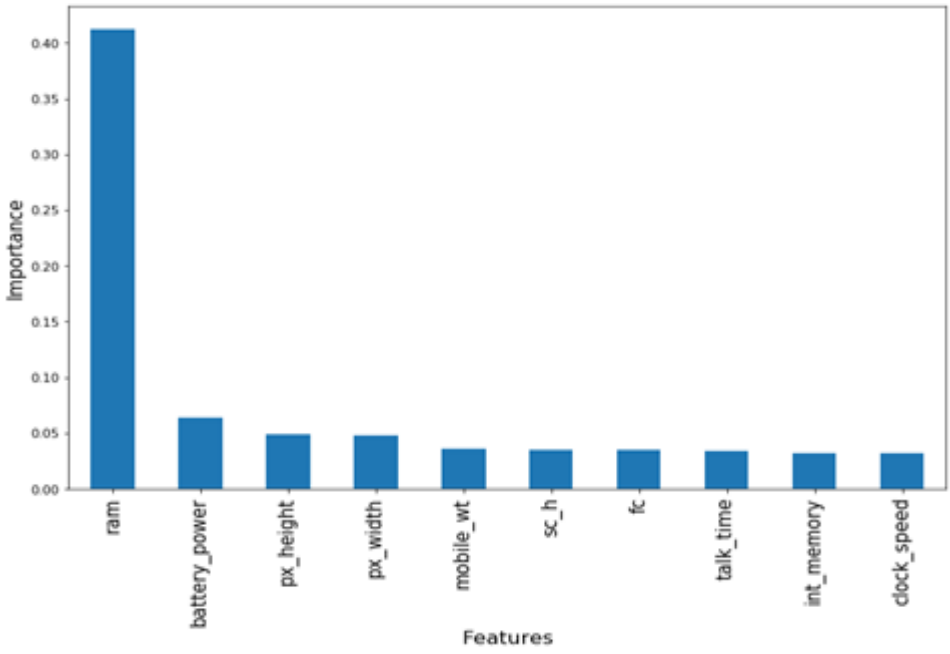


Рисунок 11 – Оценка значимости признаков по критерию $\chi 2$

Существует два подхода в этом классе методов: методы включения (forward selection) и исключения (backwards selection) признаков. Первые стартуют с пустого подмножества, куда постепенно добавляются разные признаки (для выбора на каждом шаге оптимального добавления). Во втором случае метод стартует с подмножества, равного исходному множеству признаков, и из него постепенно удаляются признаки, с итерационным переобучением классификатора.

Встроенные методы (embedded)

Эти методы позволяют не разделять отбор признаков и обучение классификатора, а производят отбор внутри процесса расчета модели. Эти алгоритмы требуют меньше вычислений, чем wrapper methods (хотя и больше, чем методы фильтрации). Основным методом из этой категории является регуляризация.

а) L2 – метод регуляризации Тихонова (ridge regression)

В случае построения модели линейной регрессии, если в тестовом наборе данных задана матрица объектов-признаков A и вектор целевой переменной b, то мы ищем решение в виде $Ax=b$. В процессе работы алгоритма минимизируется следующее выражение:

$$\sum_{i=1}^{n}\left(y_i - \sum_{j=1}^{p} x_{i,j}\beta_j\right)^2 + \lambda \sum_{j=1}^{p} \beta_j^2$$

где первое слагаемое — это среднеквадратичная ошибка модели, а второе — регуляризирующий оператор (сумма квадратов всех коэффициентов, умноженная на λ). В процессе работы алгоритма размеры коэффициентов будут пропорциональны важности соответствующих признаков, а для тех признаков, которые дают наименьший вклад в устранение ошибки, будут близки к нулю. Параметр λ позволяет настраивать вклад регуляризирующего оператора в общую сумму. С его помощью мы можем указать приоритет: точность модели или минимальное количество используемых переменных.

б) L1 – метод регуляризации LASSO (Least Absolute Shrinkage and Selection Operator)

Метод *L1* аналогичен предыдущему во всем, кроме отличия в регуляризирующем операторе. Он представляет собой не сумму квадратов, а сумму модулей коэффициентов:

$$\sum_{i=1}^{n}\left(y_i - \sum_{j=1}^{p} x_{i,j}\beta_j\right)^2 + \lambda\sum_{j=1}^{p}|\beta_j|$$

Несмотря на внешнюю схожесть, методы отличаются. Если в Ridge по мере роста λ все коэффициенты постепенно получают значения, близкие к нулевым, то в LASSO с ростом λ всё больше коэффициентов становятся нулевыми и совсем перестают вносить вклад в модель. Таким образом, реализуется отбор признаков.

Эти методы являются отличной альтернативой пошаговой регрессии и wrapper-методам, когда необходимо работать с набором данным с большим количеством признаков.

Задание

1) Скачать данные для исследования:

2) Реализовать функции one-hot-encoding и softmax средствами базового Python 3.6. Разделить переменные на численные и категориальные, масштабировать и нормировать данные.
3) Реализовать модель логистической регрессии средствами базового Python для решения задачи бинарной классификации для полного набора

признаков из предобработанных данных и для непредобработанных данных, а также только для количественных признаков.

4) Сделать вывод об изменении качества работы модели в зависимости от применения предобработки данных и объёма признаков, на которых обучалась модель.

Дополнительные вопросы и задания

1. Для чего служит преобразование one-hot-encoding? Всегда ли использование этого метода будет повышать качество работы модели машиного обучения?

2. Почему регуляризатор L1 (Lasso) обнуляет веса при линейно зависимых признаках?

Литература

3. https://towardsdatascience.com/feature-engineering-for-machine-learning-3a5e293a5114
4. К. В. Воронцов. Отбор признаков. Лекция. http://www.machinelearning.ru/wiki/images/archive/4/4f/20111004204412%21Voron-ML-Modeling-slides.pdf

Лабораторная работа № 3. Функции ошибок в машинном обучении

Цель работы

Получение знаний и критериев применимости основных используемых в современном машинном обучении функций ошибок (функций потерь).

Краткие теоретические сведения

Функция потерь — функционал, оценивающий величину расхождения между истинным значением оцениваемого параметра и модельной оценкой этого параметра.

Задачи регрессии

Выбирая функцию потерь для задач регрессии, следует решить, какое именно свойство условного распределения мы хотим восстановить. Наиболее частые варианты:

$$L(y, f) = (y - f)^2$$

– Gaussian loss (*L2*), самый часто используемый и простой вариант, если нет никакой дополнительной информации или требований к устойчивости модели.

$$L(y, f) = |y - f|$$

– Laplacian loss (*L1*); в некоторых задачах эта функция потерь предпочтительнее, так как она не так сильно штрафует большие отклонения, нежели квадратичная функция.

$$L(y, f) = \begin{cases} (1 - \alpha)|y - f| & \text{при } y - f \leq 0 \\ \alpha|y - f| & \text{при } y - f > 0 \end{cases}$$

– Quantile loss (*Lq*), функция асимметрична и больше штрафует наблюдения, оказывающиеся по нужную сторону квантили.

Графики перечисленных функций приведены на рисунке 12.

Задачи классификации

При классификации из-за принципиально другой природы распределения целевой переменной оптимизируются не сами метки классов, а их *log-*

правдоподобие. Наиболее известные варианты таких классификационных функций потерь изображены на рисунке 13.

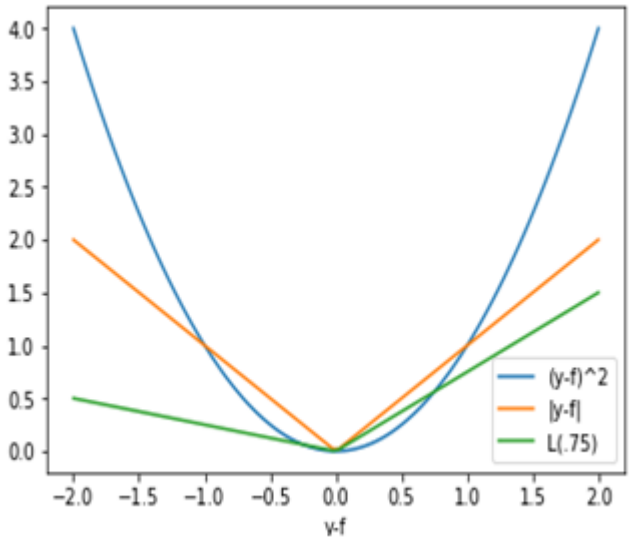


Рисунок 12 – Функции потерь для задач регрессии

Математические выражения для расчёта этих функций следующие:

$$L(y, f) = \ln(1 + \exp(-yf))$$

– Logistic loss (Bernoulli loss). Штрафуются даже корректно предсказанные метки классов, но, оптимизируя эту функцию потерь, можно улучшать классификатор, даже если все наблюдения предсказаны верно. Это самая стандартная и часто используемая функция потерь в бинарной классификации.

$$L(y, f) = \exp(-yf)$$

– Adaboost loss; имеет более жесткий экспоненциальный штраф на ошибки классификации и используется реже.

Для использования в задачах классификации применима также функция кросс-энтропии, которая определяет меру расхождения между двумя вероятностными распределениями. Если кросс-энтропия велика, разница между двумя распределениями велика, а если кросс-энтропия мала, распределения похожи друг на друга:

$$H(P, Q) = -\sum P(x) \cdot \log_2 Q(x),$$

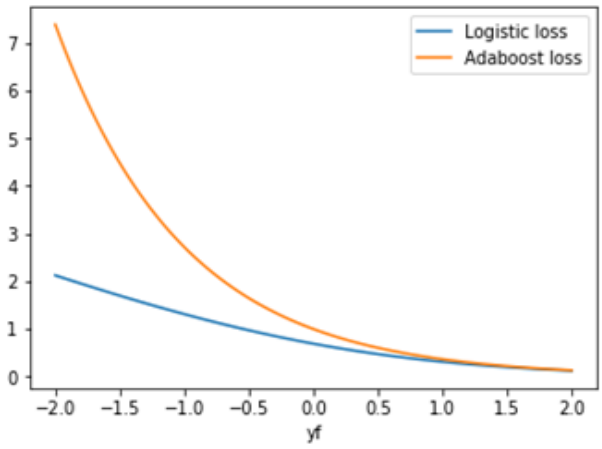


Рисунок 13 – Функции Logistic loss и Adaboost loss

где P – распределение истинных ответов, а Q – распределение вероятностей прогнозов модели.

В случае бинарной классификации формула для расчёта кросс-энтропии имеет следующий вид:

$$L = -\mathrm{y} \cdot \log_2 p + (1 - y) \cdot \log_2 (1 - p),$$

где y – двоичный индикатор (0 или 1) того, является ли метка класса правильной классификацией для текущего наблюдения, p – прогнозируемая вероятность класса, определённая моделью классификации.

При бинарной классификации каждая предсказанная вероятность сравнивается с фактическим значением класса (0 или 1) и вычисляется оценка, которая штрафует вероятность пропорционально величине отклонения от ожидаемого значения. Конфигурация выходного уровня модели представляет собой один узел с сигмоидальной функцией активации:

$$f(p_i) = \frac{1}{1 + \exp\,(-p_i)}$$

Чтобы классифицировать объект как принадлежащий одному из нескольких классов, задача формулируется как предсказание вероятности того, что пример принадлежит каждому классу. В случае, когда классов много ($M>2$) берется сумма значений логарифмических функций потерь для каждого прогноза наблюдаемых классов – «categorical cross-entropy»:

$$CE = -\sum_{c=1}^{M} \mathrm{y}_{o,c} \cdot \log_2 p_{o,c}.$$

Для расчёта взвешенного вектора вероятностей отнесения объекта к конкретным классам используется функция активации «softmax» — обобщение логистической функции для многомерного случая.

$$f(p_i) = \frac{\exp(p_i)}{\sum_{j=1}^{M} \exp(p_j)}.$$

Когда каждый из объектов должен классифицироваться однозначно, что чаще всего и требуется, можно отбросить слагаемые, которые являются нулевыми из-за значений целевых индикаторов y. Тогда:

$$CE = -\log_2 \frac{\exp(p_i)}{\sum_{j=1}^{M} \exp(p_j)},$$

где p_i – результат оценки принадлежности к соответствующему классу.

Ход работы

1. Скачать данные:

2. Реализовать модель логистической регрессии со следующими функциями потерь:
    а) Logistic loss
    б) Adaboost loss
    в) binary crossentropy
3. Визуализировать кривые обучения модели бинарной классфикации в виде динамики изменения каждой из функций ошибок п.2 на тренировочной и тестовой выборках.

4. Сравнить качество классификации по метрике accuracy в каждом из трёх модификаций алгоритма.

Дополнительные вопросы и задания

1. Какую функцию потерь нужно применять в задаче регрессии, если вы хотите, чтобы модель больше штрафовала за выбраосы в данных?

2. Как функция кросс-энтропии связана с дивергенцией Кульбака-Лейблера?

Литература

1. Основные функции потерь и примеры их реализации на Python: https://www.analyticsvidhya.com/blog/2019/08/detailed-guide-7-loss-functions-machine-learning-python-code/

2. Алгоритм градиентного бустинга с разбором функций потерь для регрессии и классификации: https://habr.com/ru/company/ods/blog/327250/#3-funkcii-poter

Лабораторная работа № 4. Алгоритмы кластеризации

Цель работы

Целью данной лабораторной работы является получение навыков реализации классических алгоритмов кластеризации k-means и иерархической кластеризации.

Краткие теоретические сведения

Постановка задачи кластеризации (или обучения без учителя) формулируется следущим образом. Пусть имеется обучающая выборка $X^l = \{x_1, \dots, x_l\} \subset X$ и функция расстояния между объектами ρ(x, x′), введённая в соответсвующем метрическом пространстве размерности l. Необходимо разбить выборку на непересекающиеся подмножества, называемые кластерами, так, чтобы каждый кластер состоял из объектов, близких по метрике ρ, а объекты разных кластеров существенно отличались. При этом каждому объекту $x_i \in X^l$ приписывается метка (номер) кластера y_i.

Алгоритм кластеризации – это функция $a : X \to Y$, которая каждому объекту $x \in X$ ставит в соответствие метку кластера $y \in Y$. В ряде случаев множество меток Y известно заранее, однако чаще ставится задача определить оптимальное число кластеров с точки зрения того или иного критерия качества кластеризации. В качестве метрики качества кластеризации можно взять, например, среднее (минимальное, максимальное) расстояние между объектами в разных кластерах, либо среднее взвешенное (с весами, взятыми пропорционально, например, размерам кластеров).

Цели кластеризации:

а) Классификация объектов.

Попытка понять зависимости между объектами путем выявления их кластерной структуры. Разбиение выборки на группы схожих объектов упрощает дальнейшую обработку данных и принятие решений, позволяет применить к каждому кластеру свой метод

анализа (стратегия «разделяй и властвуй»). В данном случае стремятся уменьшить число кластеров для выявления наиболее общих закономерностей;

б) Сжатие данных.

Можно сократить размер исходной выборки, взяв один или несколько наиболее типичных представителей каждого кластера (например, вблизи центра масс). Здесь важно точно очертить границы каждого кластера, при этом их количество не является важным критерием.

в) Обнаружение выбросов.

Нахождение таких объектов в данных, которые выделяются из общей массы и не подходят ни одному кластеру. Обнаруженные объекты в дальнейшем обрабатывают отдельно.

Наиболее популярные алгоритмы кластеризации:

а) Алгоритм *k*-средних и его модификации (*k*-means);

б) Иерархические алгоритмы кластеризации;

в) Вероятностные алгоритмы кластеризации (например, EM-алгоритм);

г) Сдвиг среднего значения (англ. MeanShift);

д) Пространственная кластеризация на основе анализа плотности данных (англ. Density-based spatial clustering of applications with noise, алгоритм DBSCAN).

Рассмотрим подробнее классический алгоритм *k*-means и класс иерархических алгоритмов.

Алгоритм k-means.

Алгоритм кластеризация с помощью алгоритма *k*-средних следующий:

1) Выбрать начальное приближение Y центров всех кластеров:

$y \in Y: \mu_y$

2) Отнести каждый объект x_i к одному из кластеров, исходя из минимума метрики расстояния $p(x_i, \mu_y)$:

   do:

   $y_i := arg\min_{y \in Y} p(x_i, \mu_y), i = 1, \dots, l$;

3) Вычислить новое положение центров каждого из кластеров, пока метки y_i не перестанут изменяться.

$$\mu_{yj} = \frac{\sum_{i=1}^{l}[y_i = y] f_i(x_i)}{\sum_{i=1}^{l}[y_i = y]}, y \in Y, j = 1, \dots, n$$

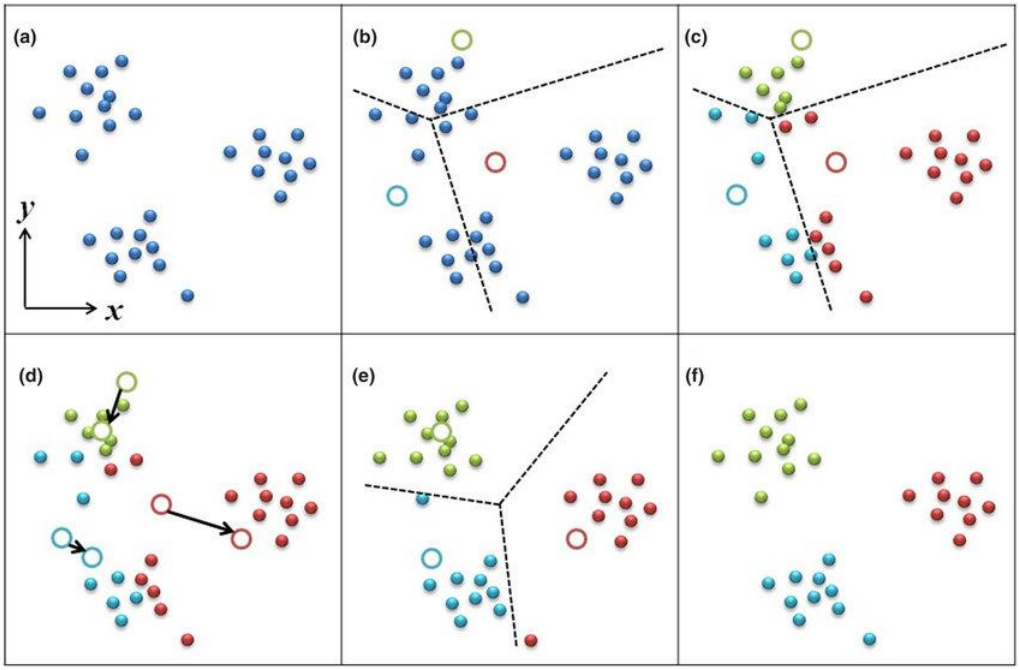


Рисунок 14– Схематическая иллюстрация выполнения последовательных итераций алгоритма *k*-means на двумерных данных с разделением на 3 кластера [1]

Из минусов данного алгоритма можно отметить крайнюю чувствительность к выбору начальных приближений центров. Случайная инициализация центров на шаге 1 может приводить к плохой работе алгоритма. Также *k*-means может показывать плохие результаты и в том случае, если изначально будет неверно угадано число кластеров. Стандартная рекомендация заключается в проведении кластеризации при различных значениях k и выборе того варианта, при котором достигается резкое улучшение качества

кластеризации по заданному функционалу (например, межкластерному расстоянию). Если перед началом работы точно неизвестно количество кластеров, можно использовать алгоритмы, которые самостоятельно определят их количество (например, DBSCAN).

Иерархические алгоритмы кластеризации.

Алгоритмы иерархической кластеризации подразделяются на два основных типа: восходящие и нисходящие алгоритмы. Нисходящие алгоритмы работают по принципу «сверху-вниз»: вначале все объекты помещаются в один кластер, который затем разбивается на все более мелкие кластеры. Более распространены восходящие алгоритмы, которые в начале работы помещают каждый объект в отдельный кластер, а затем объединяют кластеры во все более крупные, пока все объекты выборки не будут содержаться в одном кластере. Таким образом строится система вложенных разбиений. Результаты таких алгоритмов обычно представляют в виде дерева – дендрограммы. Классический пример такого дерева – классификация животных и растений.

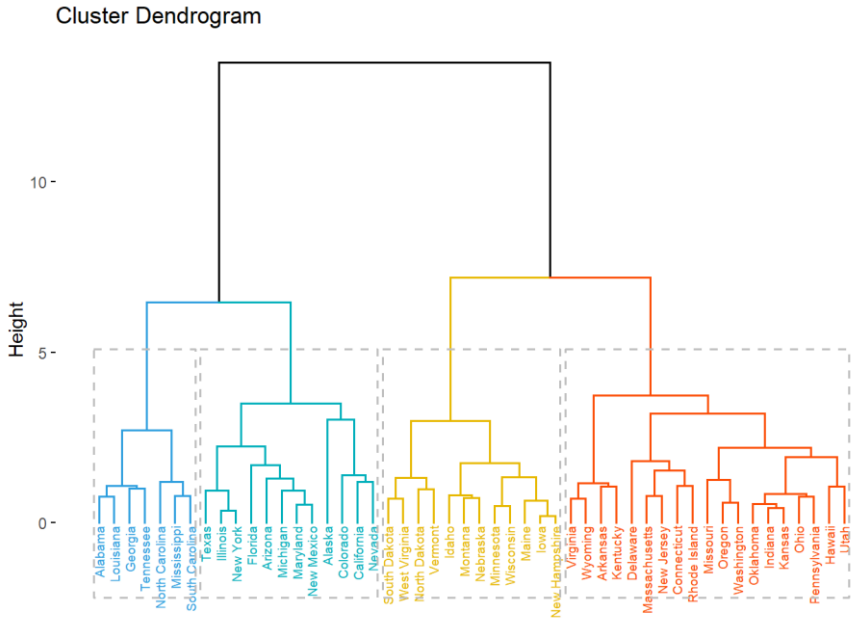


Рисунок 15 – Пример дендрограммы с последовательным объединением кластеров

К недостатку иерархических алгоритмов можно отнести систему полных разбиений, которая может являться излишней в контексте решаемой задачи.

Разберём восходящий алгоритм кластеризации. Вначале каждый объект считается отдельным кластером. Для одноэлементных кластеров естественным образом определяется функция расстояния $R(\{x\},\{y\})=\rho(x, y)$. Затем запускается процесс слияний. На каждой итерации вместо пары самых близких кластеров U и V образуется новый кластер $W = U \cup V$. Расстояние от нового кластера W до любого другого кластера S вычисляется по расстояниям $R(U,V)$, R(U, S) и R(V, S), которые к этому моменту уже известны:

$$R(U \cup V, S) = \alpha U R(U, S) + \alpha V R(V, S) + \beta R(U,V) + \gamma |R(U, S) - R(V, S)|,$$

где αU, αU, β, γ — числовые параметры. Эта универсальная формула для расчёта расстояний между кластерами, которая была предложена Лансом и Уильямсом в 1967 году. Самыми распространёнными её вариантами являются метод ближайшего и метод дальнего соседа, которые вычисляют расстояние между кластерами как расстояние между наименее (наиболее) удаленными друг от друга их членами.

Ход работы

1) Скачать данные (MNIST): http://yann.lecun.com/exdb/mnist/

2) Реализовать в виде набора функций алгоритм *k*-means и алгоритм иерархической кластеризации (например, с использованием функции *linkage* модуля *scipy.cluster*) для разделения набора данных без меток на кластеры;

3) Построить кривую зависимости интеркластерного расстояния от числа кластеров для алгоритма иерархической кластеризации, выбрать оптимальный порог разделения.
4) Сравнить результаты двух выбранных алгоритмов по выбранной метрики оценки качества кластеризации.

Дополнительные вопросы и задания

1. Каким образом следует выбирать порог разделения для иерархической кластеризации?

2. Как, по Вашему мнению, можно улучшить инициализацию центров кластеров в алгоритме k-means с целью нахождения наиболее оптимальных начальных приближений?

3. Реализуйте алгоритм DBSCAN на данных из лабораторной работы и сравните его качество с качеством работы алгоритма k-means и метода linkage.

Литература

1. Документация модуля **sklearn.cluster**. библиотеки sklearn: https://scikit-learn.org/stable/modules/clustering.html
2. Обзор методов обучения без учителя: https://habr.com/ru/company/ods/blog/325654/
3. Lance G. N., Willams W. T. A general theory of classification sorting strategies. Hierarchical systems // Comp. J. – 1967. – v. 9. – Pp. 373–380.

Лабораторная работа № 5. Введение в обработку естественного языка

Цель работы

Целью данной лабораторной работы (ЛР) является получение студентом навыков реализации базовых методов обработки естественного языка, включая предобработку текста, формирование «мешка слов» («bag-of-words»), выделение стоп-слов и наиболее важных слов в документе, создание тематических моделей.

Краткие теоретические сведения

Задачи обработки естественного языка – одни из самых востребованных в современном машинном обучении. Они включают в себя такие области, как машинный перевод, аннотирование текстов, классификация документов, генерация текста, text-to-image и text-to-video задачи, построение чат-ботов и диалоговых систем и многие другие.

Решение любой задачи в сфере NLP (natural language processing) начинается с предобработки текста, которая обычно включает в себя:

а) Удаление всех не относящиеся к естественному языку символов из текста: @, #, & и т.д. (если это не противоречит цели исследования);

б) Токенизиция текста, т.е., разделение его на отдельные слова: слово = «токен»;

в) Удаление стоп-слов, встречающихся во всех без исключения текстах и не несущих смысловой нагрузки для решения текущей задачи;

г) Приведение текста к нинему регистру, чтобы модель распознавала такие слова, как, например, «привет» и «Привет», одинаково;

д) Стэмминг (обрезка слова до его основания) и лемматизация текста (приведение слов к единой форме, например, («красивая», «красивый», «красивое») → «красивый»).

Чтобы использовать методы машинного обучения на текстовых документах, нужно перевести текстовое содержимое (слова на естественном языке) в числовой вектор признаков. Наиболее интуитивно понятный способ сделать описанное выше преобразование — это представить текст в виде набора слов, после чего приписать каждому слову в тексте уникальный целочисленный индекс, соответствующий частоте его появления в документах обучающей выборки. Для этого в каждом документе *i* следует посчитать количество употреблений каждого слова *w* и сохранить это число в ячейке *X[i, j]*. Это будет соответствовать значению признака *j*, где *j* — это индекс слова *w* в словаре.

Такое преобразование текста в матрицу частот употреблений слов носит название «мешка слов» (или «bag of words»). Оно подразумевает, что вероятность появления слова в разных документах одинакова, и строит матрицу объекты-признаки исходя из предположения, что количество признаков соответствует количеству уникальных слов в корпусе документов. «Мешок слов» чаще всего является высокоразмерным разреженным набором данных (с большим количеством нулей).

D1 - “I am feeling very happy today”
D2 - “I am not well today”
D3 - “I wish I could go to play”

	I	am	feeling	very	happy	today	not	well	wish	could	go	to	play
D1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
D2	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
D3	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1

Рисунок 16 – Пример построения матрицы частот упоминаний уникальных слов для корпуса документов из трёх предложений (источник изображения: deeplearning.ai by Andrew Ng)

Однако, даже если документы посвящены одной теме, в относительно длинных документах среднее количество словоупотреблений будет выше, чем в

коротких, что может приводить к некорректной настройке моделей машинного обучения. Чтобы избежать потенциальных несоответствий, применятеся подход, называемый *TF-IDF* – «term frequency – inverse document frequency», который позволяет оценить «важность» слова для данного документа. Этот подход позволяет снизить влияние низкоинформативных слов и, наоборот, повысить «вес» важных с точки зрения оценки принадлежности документа к определённой тематике. Для каждого слова вычисляется следующая величина:

$$tf - idf\ (t, d, D) = tf(t, d) \times idf(t, D),$$

$$tf(t, d) = \frac{n_t}{\sum_k n_k},$$

$$idf(t, D) = log\ \frac{|D|}{|\{d_i \in D | t \in\ d_i\}|},$$

где n_t - частота слова (токена) *t* в документе *d*, | *D* | - количество документов в коллекции; $|\{d_i \in D | t \in\ d_i\}|$ - количество документов в коллекции, в которых встречается слово t.

Большое значение *TF-IDF* будут получать слова с высокой частотой внутри конкретного документа и с низкой частотой использования в других документах. Заполняя матрицу объекты-признаки значениями *TF-IDF,* можно эффективнее выделять важные «признаки» (слова) и проводить более качественную настройку моделей машинного обучения.

Более продвинутыми с точки зрения выделения семантики различных слов являются современные решения, полученные в результате обучения на больших корпусах документов. К ним относится, в частности, инструмент word2vec, разработанный в 2013 году компанией Google и получивший широкое распространение. Word2vec вычисляет векторное представление слов, обучаясь на входных текстах. Это векторное представление основывается на контекстной близости: слова, встречающиеся в тексте рядом с одними и теми же словами (а, следовательно, имеющие схожий смысл), будут иметь близкие координаты в многомерном пространстве (норма расстояния между их векторными представлениями будет мала).

	Man (5391)	Woman (9853)	King (4914)	Queen (7157)
Gender	−1	1	-0.95	0.97
Royal	0.01	0.02	0.93	0.95
Age	0.03	0.02	0.70	0.69
Food	0.09	0.01	0.02	0.01

Рисунок 17 – Пример формирования векторного представления слов в методе word2vec (источник изображения: deeplearning.ai by Andrew Ng)

Сформированные таким образом вектора позволяют вычислять «семантическое расстояние» между словами: например, слова «король» и «королева» будут находиться в этом представлении близко друг к другу, а слова «король» и «яблоко» - далеко.

Задание

1) Скачать английскую книгу “Alice’s Adventures in Wonderland” http://www.gutenberg.org/files/11/11-0.txt

2) Реализовать пайплайн обработки выбранного текста на английском языке, включая всю необходимую предварительную обработку текста, включая приведение слов к нижнему регистру, удаление стоп-слов, цифр/неалфавитных символов, знаков пунктуации.
3) Разделить текст на главы и в каждой главе отобрать Топ-20 слов с помощью алгоритма TF-IDF.

4) Реализовать LDA алгоритм и сравнить результаты с полученными ранее с помощью TF-IDF. Сделать выводы о применимости реализованных подходов.

Дополнительные вопросы и задания

1. Какое слово имеет максимальное значение метрики TF-IDF для двенадцатой главы под названием «Alice’s Evidence»?

2. Как бы вы назвали главы книги «Alice in Wonderland», основываясь на найденных для каждой главы важных словах?

Литература

1. NLP с примерами на Python: https://habr.com/ru/company/Voximplant/blog/446738/
2. Word2vec, презентация: http://www.machinelearning.ru/wiki/images/b/b3/Word2Vec.pdf

Лабораторная работа № 6. Методы оптимизации в глубоком обучении

Цель работы

Целью данной лабораторной работы является получение навыков реализации современных алгоритмов оптимизации и модификаций алгоритма градиентного спуска, широко использующегося для обучения глубоких нейронных стетей.

Краткие теоретические сведения

В общем случае задачу оптимизации можно записать в виде:

$$minimize_x\, f(x) \text{ при } \begin{cases} g_i(x) \le 0, \;\; i = 1, \dots, m \\ h_j(x) = 0, \;\; j = 1, \dots, p \end{cases},$$

где f: $\mathbb{R}^n \to \mathbb{R}$ – целевая функция, минимизация которой осуществляется путем поиска значений -мерного вектора x;

$g_i(x) \le 0$ – ограничения в виде неравенств;

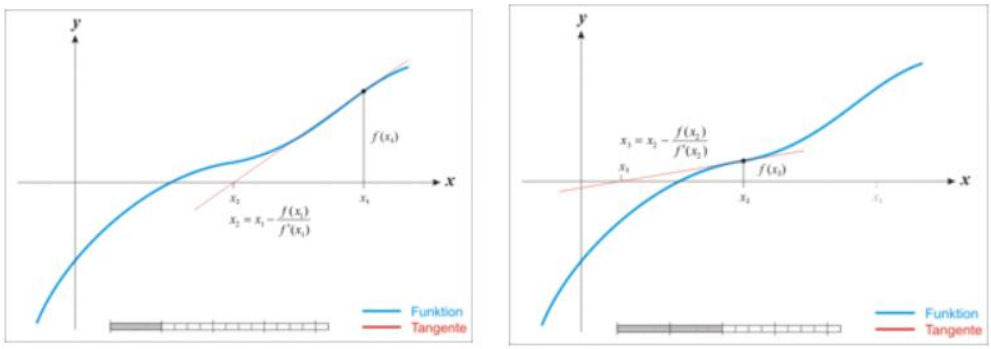
$h_j(x) = 0$ – ограничения в виде равенств;

$m \ge 0,\; p \ge 0$.

В рамках лабораторной работы мы сосредоточимся на рассмотрении дифференциальных методов оптимизации заданной функции нескольких переменных и вариациях метода градиентного спуска.

Метод Ньютона

Метод Ньютона – метод поиска корней уравнения, использующий линейную аппроксимацию. Предполагается, что точка x_n – некоторое приближенное решение уравнения $f(x) = 0$. В точке производится расчет линейного приближения функции $f(x)$, после чего в качестве нового приближенного решения x_{n+1} берется пересечение графика аппроксимации с осью абсцисс (рисунок 18).



а б

Рисунок 18 – Принцип работы метода Ньютона: (а), (б) – первая и вторая итерации метода соответственно

Например, методом Ньютона после 6 итераций было найдено решение $x \approx 1{,}466$ уравнения $x^3 - x^2 - 1 = 0$ при $x_0 = 1$ (рисунок 19).

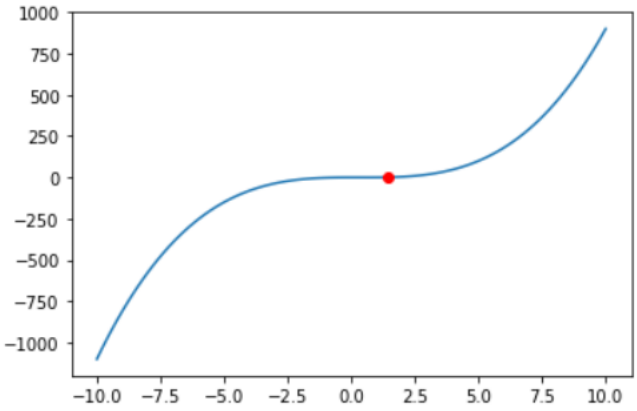


Рисунок 19 – Функция $f(x) = x^3 - x^2 - 1$ (синяя линия) и решение уравнения $f(x) = 0$ (красная точка), найденное методом Ньютона

Пакет scipy.optimize содержит в себе большое количество часто применяемых на практике алгоритмов оптимизации. Данный модуль предоставляет:

а) возможность решения задач безусловной и условной минимизации скалярных функций нескольких переменных через метод minimize(), использующий такие алгоритмы, как BFGS (алгоритм Бройдена-Флетчера-Гольдфарба-Шанно), Nelder-Mead simplex (симплекс-метод

Нелдера-Мида), Newton Conjugate Gradient (метод сопряженных градиентов) и другие;

б) реализацию методов глобальной оптимизации грубой оценки (например, anneal() – алгоритм Метрополиса, basinhopping());

в) реализацию алгоритмов минимизации методами наименьших квадратов (leastsq()) и приближения с помощью кривых (curve_fit());

г) реализацию методов определения минимумов (minimize_scalar()) и корней (newton()) скалярных функций одной переменной.

Рассмотрим применение различных методов оптимизации к более интересному случаю, а именно, нахождению оптимума функции Розенброка. Функция Розенброка – невыпуклая функция, предложенная Ховардом Розенброком в 1960 г. для оценки производительности алгоритмов оптимизации.

Данная функция от двух переменных задаётся следующим уравнением: $f(x,y) = (1-x)^2 + 100(y-x^2)^2$. Её график представлен на рисунке 20.

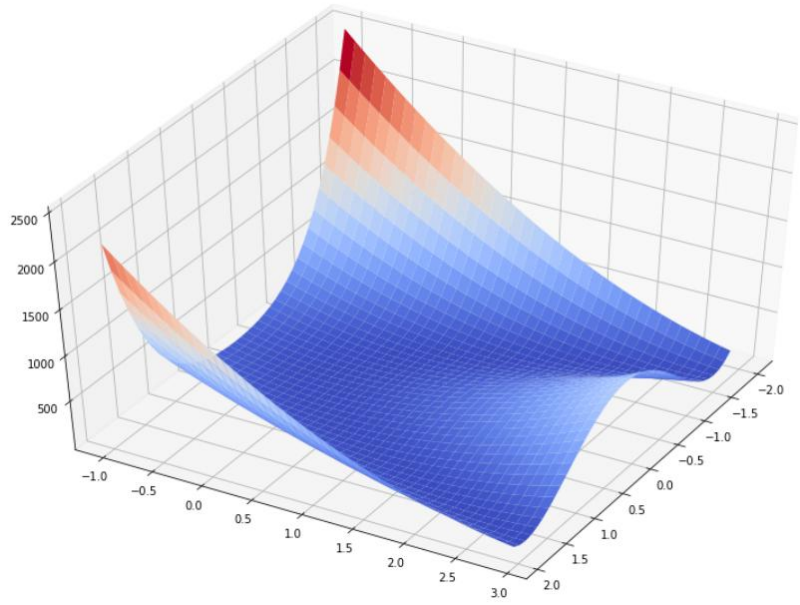
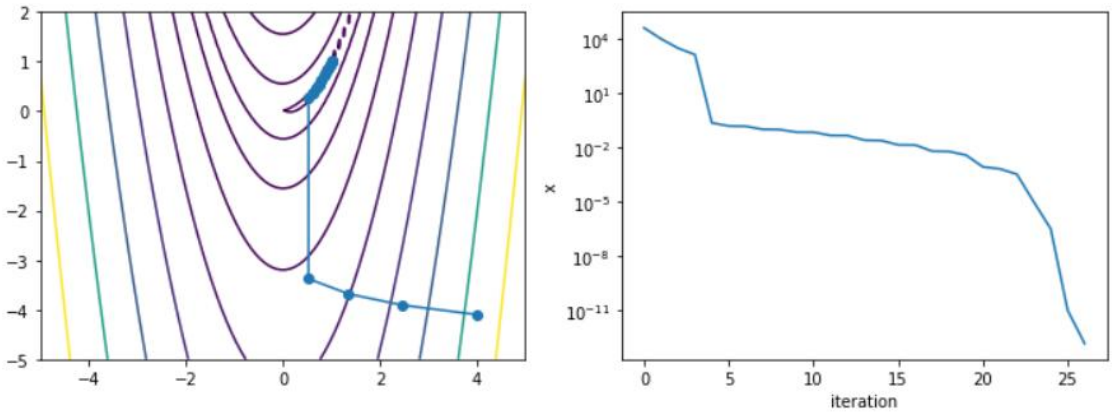


Рисунок 20 – График функции Розенброка от двух переменных

Функция Розенброка имеет минимум 0 в точке (1; 1).

Метод сопряженных градиентов

– итерационный метод для безусловной оптимизации в многомерном пространстве, являющийся расширением идей метода Ньютона, который ищёт экстремум квадратичной формы, полученной из целевой функции. Проиллюстрируем результат применения этого метода для нахождения минимума фунции Розенброка. Будем искать экстремум функции Розенброка из начальной точки (4; -4,1) функцией scipy.optimize.minimize() с аргументом method=’Newton-CG’ (рисунок 21).



а б

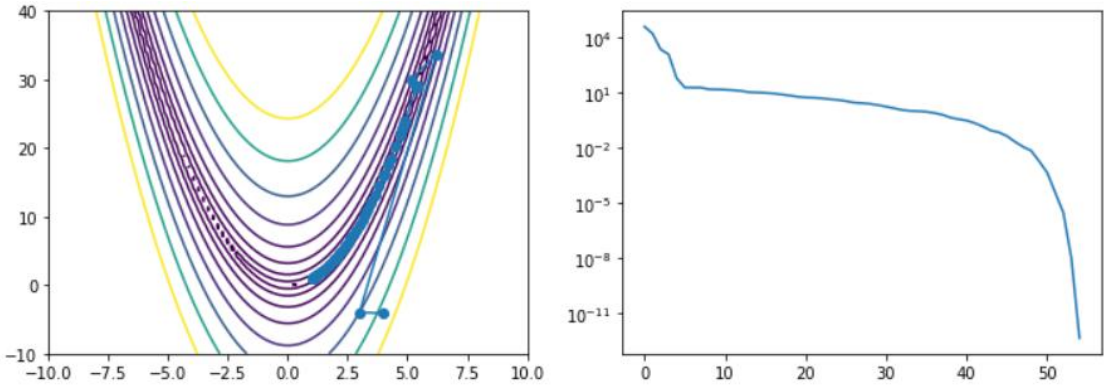
Рисунок 21– Поиск минимума функции Розенброка методом сопряженных градиентов: последовательность приближенных решений на различных итерациях алгоритма на 2D карте функции (а); график зависимости значения функции от номера итерации (б)

На 26-й итерации алгоритма было получено решение (0,99999963; 0,99999926).

Алгоритм Бройдена-Флетчера-Гольдфарба-Шанно (BFGS)

Алгоритм BFGS - один из наиболее популярных квазиньютоновских методов. В квазиньютоновских методах не вычисляется напрямую гессиан (матрица вторых производных) функции, требуемый для расчёта шага оптимизационного алгоритма в многомерном пространстве. Вместо этого гессиан оценивается приближенно, исходя из сделанных до этого

итераций. Посмотрим на решение той же задачи оптимизации, что и при применении метода сопряженных градиентов. Воспользуемся функцией scipy.optimize.minimize() с аргументом method='BFGS' (рисунок 22).



а б

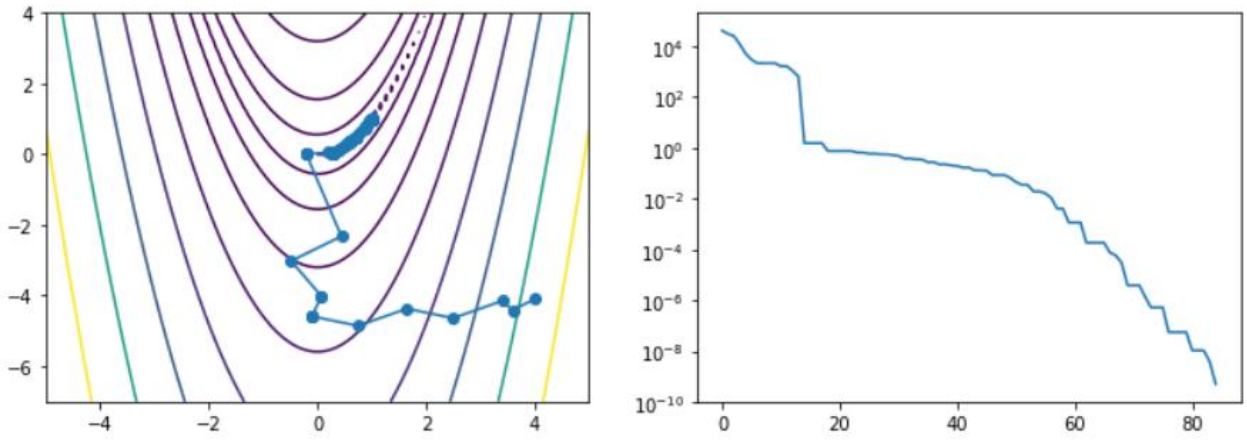
Рисунок 22 – Поиск минимума функции Розенброка алгоритмом BFGS: последовательность приближенных решений на различных итерациях алгоритма на 2D карте функции (а); график зависимости значения функции ошибки от номера итерации (б)

На 54-й итерации алгоритма было получено решение (0,99999939; 0,99999876). Из рисунка 24 (а) видно, что на втором шаге алгоритм «шагнул» в неправильном направлении, но затем последовательно начал движение к искомому минимуму функции.

Симплекс-метод Нелдера-Мида

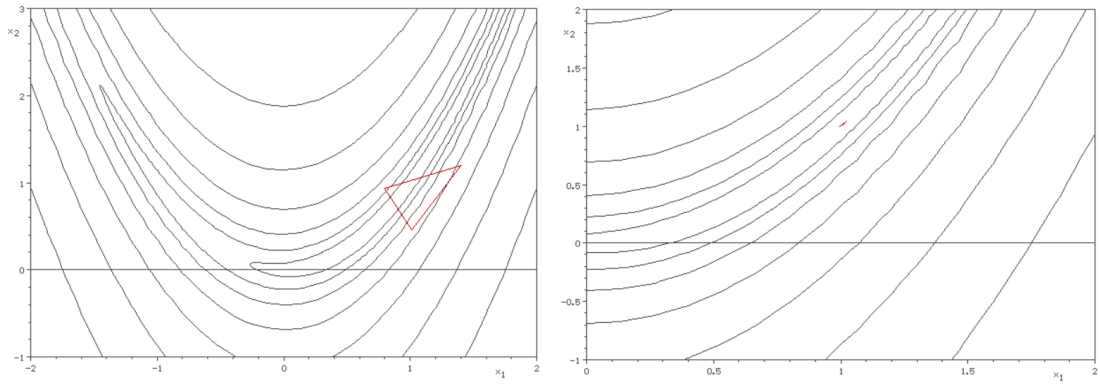
Симплекс метод, называемый также методом деформируемого многогранника, является методом безусловной оптимизации функции нескольких переменных, не использующий градиентов функции. Это свойство позволяет применять его к негладким функциям. Суть метода заключается в последовательном перемещении и деформировании симплекса (чаще всего, треугольника) вокруг точки экстремума. Проиллюстрируем результат метода на той же задаче оптимизации. Будем использовать функцию scipy.optimize.minimize с аргументом method='nelder-mead'. На рисунке 23 визуализирован поиск точки минимума, а на рисунке 24 – примеры симплексов

в начале и конце работы итерационного алгоритма: посредством последовательного уточнения положения экстремума симплекс «шагает» по гиперплоскости, одновременно уменьшаясь в размерах, всё более приближаясь к целевой точке.



а б

Рисунок 23 – Поиск минимума функции Розенброка симплекс-методом Нелдера-Мида: последовательность приближенных решений на различных итерациях алгоритма на 2D карте функции (а); график зависимости значения функции ошибки от номера итерации (б)



а б

Рисунок 24 – Примеры симплексов (красные линии) на 2D карте функции Розенброка (черные линии) в начале (а) и конце (б) работы симплекс-метода Нелдера-Мида

На 85-й итерации алгоритма было получено решение (0,99998846; 0,99997494).

Градиентный спуск

Градиентный спуск – алгоритм, используемый для нахождения (в общем случае) локальных минимумов дифференцируемой функции. Для заданной дифференцируемой функции $f(x)$ алгоритм позволяет найти x^* такой, что $f'(x^*) = 0$ и x^* является точкой минимума $f(x)$. Функция может обладать несколькими локальными минимумами $x_1^*, x_2^*, \dots, x_k^*$, и алгоритм градиентного спуска будет сходиться к одному из них, в зависмости от выбора начальной точки и скорости обучения.

Предположим, что $f(x)$ – дифференцируемая функция от одной переменной. При текущем значении x_1 градиентный спуск описывает направление для сходимости к локальному минимуму x^*, где $f'(x^*) = 0$. Следующая точка определяется как $x_2 = x_1 - \lambda f'(x_1)$, где λ – коэффициент скорости обучения. Можем записать данную формулу в обобщенном виде:

$$x_{t+1} = x_t - \lambda f'(x_t),$$

где t – номер итерации. При заданном x_1 и большом количестве итераций T алгоритм генерирует последовательность точек $x_1, x_2, \dots, x_T$, где $x_T \approx x^*$. Таким образом, x_{t+1} сходится к x^* при очень большом t. Стоит заметить, что при сходимости алгоритма $f'(x_t) \approx 0$, и, следовательно, $|x_{t+1} - x_t| \approx 0$. Таким образом, общепринятым критерием остановки работы градиентного спуска является уменьшение величины $|x_{t+1} - x_t|$ до какого-либо малого значения. Например, можно задать алгоритму работать до момента, когда $|x_{t+1} - x_t| < 0{,}001$.

Теперь пусть имеется дифференцируемая функция $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ от нескольких переменных. Наша цель – с помощью градиентного спуска найти точку минимума $(x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*)$. Функция имеет частные производные, хранящиеся в векторе градиента $(\frac{df(x)}{dx_1}, \frac{df(x)}{dx_2}, \dots, \frac{df(x)}{dx_n})$. Направление градиента

задает направление наибольшего подъема, а длина вектора – угол наклона. Можно легко выписать обобщенное выражение градиентного спуска для функций от нескольких переменных:

$$\begin{bmatrix} x_1^{t+1} \\ \vdots \\ x_n^{t+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1^{t} \\ \vdots \\ x_n^{t} \end{bmatrix} - \lambda \begin{bmatrix} \dfrac{df(x_1^t)}{dx_1} \\ \vdots \\ \dfrac{df(x_n^t)}{dx_n} \end{bmatrix},$$

где t – номер итерации. В данном случае критерий остановки связан с евклидовым расстоянием между текущей и предыдущей итерациями, например, можно задать: $\sqrt{(x_1^{t+1} - x_1^t)^2 + \cdots + (x_n^{t+1} - x_n^t)^2} < 0{,}001$.

Пример: минимизация функции одной переменной

Целевая функция: $f(x) = 0{,}1x^2 + \sin(0{,}1x^2)$ (рисунок 25).

Алгоритм градиентного спуска требует расчета первой производной функции: $f'(x) = 0{,}2x + 0{,}2x\cos(0{,}1x^2)$.

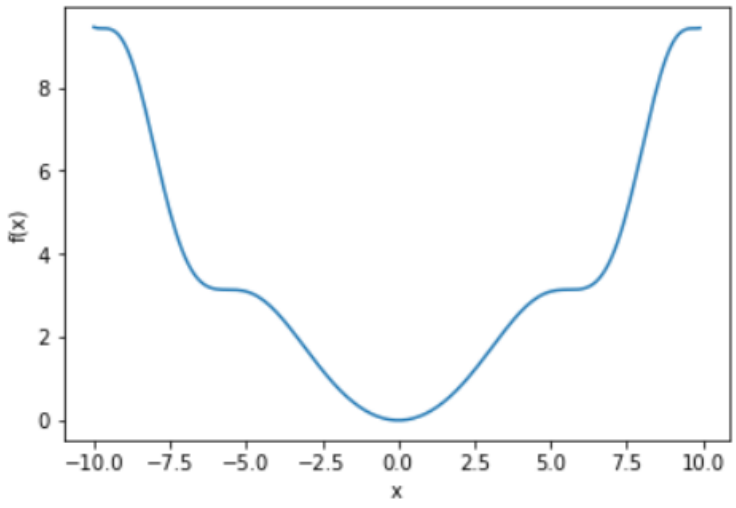


Рисунок 25 – График функции $f(x) = 0{,}1x^2 + \sin(0{,}1x^2)$

При коэффициенте скорости обучения $\lambda = 1$ и при начальной точке $x_0 = 8$ получаем схождение к минимуму функции, представленное на рисунке 26:

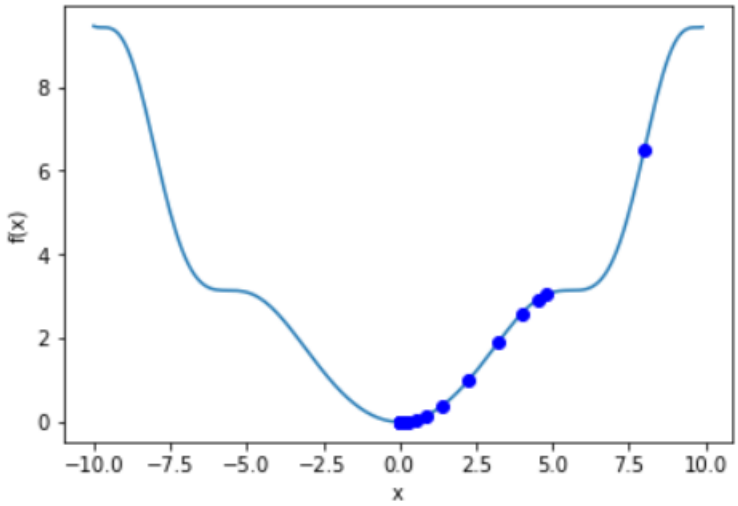


Рисунок 26 – Приближенные решения на различных итерациях градиентного спуска при поиске минимума функции $f(x) = 0{,}1x^2 + \sin(0{,}1x^2)$

Порог для критерия остановки был задан $\varepsilon = 0{,}001$, в результате после 20-й итерации было найдено решение $x \approx 0{,}0011$.

Пример: минимизация функции нескольких переменных

Целевая функция: $f(x, y) = x^2 + y^2 + 1$ (рисунок 27), – частные производные которой $\frac{df(x)}{dx} = f_x = 2x$ и $\frac{df(y)}{dy} = f_y = 2y$.

$f(x, y) \geq 1$ и $f(0{,}0) = 1$, то есть $(0; 0)$ – глобальный минимум функции.

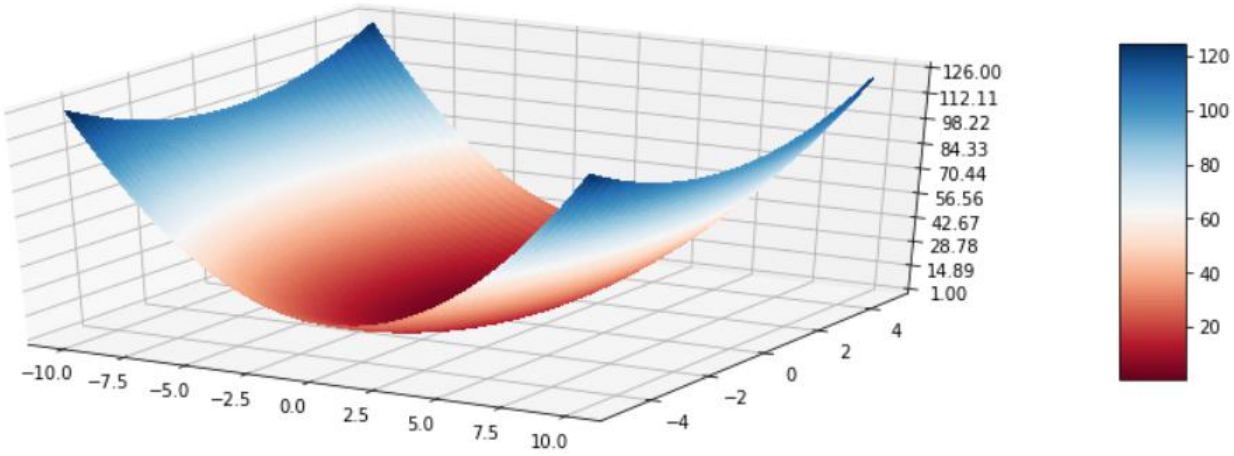


Рисунок 27 – График функции $f(x, y) = x^2 + y^2 + 1$

Для работы алгоритма были заданы параметры: $\lambda = 0{,}2$, $x_0 = (6; 2)$, $\varepsilon = 0{,}001$. Схождение градиентного спуска к точке минимума на 2D карте функции визуализировано на рисунке 28.

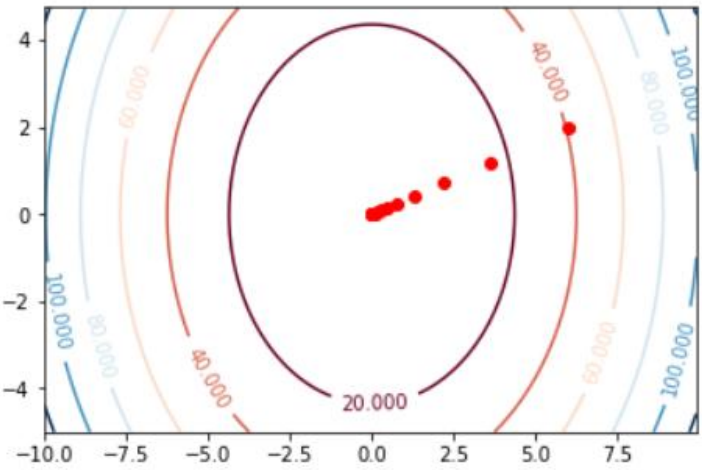


Рисунок 28 – Приближенные решения на различных итерациях градиентного спуска при поиске минимума функции $f(x) = x^2 + y^2 + 1$

Стохастический градиентный спуск

Применение алгоритма градиентного спуска на тренировочном датасете большого размера может вызывать затруднения, связанные со скоростью сходимости алгоритма и требуемых вычислительных мощностей. На одном шаге классического градиентного спуска выполняется обновление параметров модели в соответствии с правилом:

$$\theta_t \coloneqq \theta_{t-1} - \eta \nabla_\theta J(\theta_{t-1}),$$

где η – коэффициент скорости обучения, θ – параметры модели.

Необходимо пройтись по всем данным, чтобы рассчитать градиент $\nabla_\theta J(\theta_{t-1})$ и новое значение θ_t. В случае большого объема данных это может быть вычислительно дорогой операцией. Кроме того, такой подход не может обойти проблему «падения» в локальные минимумы. Стохастическая модификация алгоритма позволяет отчасти решить обе эти задачи.

Стохастический градиентный спуск производит обновление параметров на каждом поднаборе данных (i):

$$\theta_t \coloneqq \theta_{t-1} - \eta \nabla_\theta J\left(\theta_{t-1}^{(i)}\right),$$

где $J(\theta)$ – целевая функция (функция ошибок), θ – параметры модели, η – коэффициент скорости обучения. Для этого, как видно из формулы, для обновления весов не требуется считать градиент по всему набору данных, что позволяет значительно экономить вычислительные ресурсы. При этом, если этот поднабор данных содержит только один элемент, то мы получаем классический вариант стохастического градиентного спуска, а если 1< i < N, то это промежуточный вариант, который в английской литературе называется “mini batch gradient descent”. Размер «минибатча» - поднабора данных – в каждом случае нужно подбирать отдельно в зависимости от свойств оптимизируемой функции и других требований к процессу обучения модели.

Градиентный спуск с инерцией (Momentum)

Данный метод ускоряет движение градиентного спуска в сторону экстремума и уменьшает осцилляции в неверных направлениях. В алгоритме используется доля β вектора градиента от предыдущей итерации и доля $(1-\beta)$ текущего вектора градиента. Это полный аналог так называемой функции экспоненциального сглаживания:

$$V_t = \beta V_{t-1} + (1-\beta) g_t$$
$$\theta_t \coloneqq \theta_{t-1} - \eta V_t,$$

где g_t – градиент на текущей итерации. Обычно β устанавливают равным 0,9, что позволяет в большей степени учитывать инерцию движения, накопленного за предыдущие итерации, и в меньшей степени обращать внимание на новые изменения. Отсюда и аналогия с физикой: мы «по инерции» движемся в выбранном направлении, постепенно уточняя его, получая информацию от новых данных.

RMSprop

Алгоритм RMSprop (Root Mean Square propagation) обновляет параметры с учётом квадратов градиентов на текущем шаге и имеет несколько изменённое правило обновления весов:

$$V_t = \beta V_{t-1} + (1-\beta) g_t^2$$

$$\theta_t := \theta_{t-1} - \eta \frac{g_t}{\sqrt{V_t} + \varepsilon}.$$

где ε – маленькая добавка во избежание деления на 0. Адаптивный коэффициент скорости обучения с квадратным корнем в знаменателе в последней формуле обеспечивает умеренный сдвиг в нужном направлении к точке локального минимума. Другими словами, чем больше «накопленный» градиент V_t «текущего» градиента g_t, тем меньше будут изменяться веса на каждом шаге.

Adam

Adam (Adaptive momentum algorithm) – один из самых популярных оптимизационных алгоритмов и содержит в себе элементы методов Momentum и RMSprop. В нём производится расчет адаптивного коэффициента скорости обучения и сохраняются экспоненциальные скользящие средние градиентов и квадратов градиентов, а также могут вводиться скорректированные градиенты для «замедления» скорости движения к экстремуму по мере увеличения номера итерации t:

$$V_t^{corr} = \frac{V_t}{1-\gamma^t}.$$

где γ – число от 0 до 1. Гиперпараметры алгоритма Adam: скорость обучения η, коэффициенты β_1, β_2, число ε.

Скользящие средние градиентов и квадратов градиентов, V_t и S_t соответственно, рассчитываются следующим образом:

$$V_t = \beta_1 V_{t-1} + (1-\beta_1) g_t$$

$$S_t = \beta_2 S_{t-1} + (1 - \beta_2) g_t^2.$$

Обновление весов модели в алгоритме Adam производится по формуле:

$$\theta_{t+1} \coloneqq \theta_t - \frac{\eta}{\sqrt{S_t^{corr}} + \varepsilon} V_t.$$

Предложенные авторами алгоритма значения (которые в большинстве фреймворков глубокого обучения можно менять вручную) : $\beta_1 = 0{,}9$, $\beta_2 = 0{,}999$, $\varepsilon = 10^{-8}$.

Пример: распознавание цифр

Рассмотрим пример применения рассмотренных градиентных алгоритмов оптимизации для настройки весов полносвязной нейронной сети. Построим модель распознавания цифр по графическим черно-белым изображениям размера 28 на 28 пикселей (рисунок 29), взятым из базы данных MNIST.

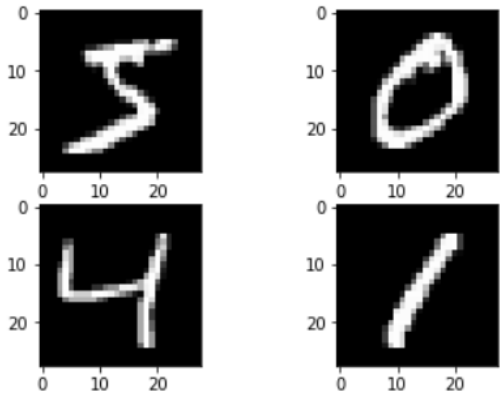
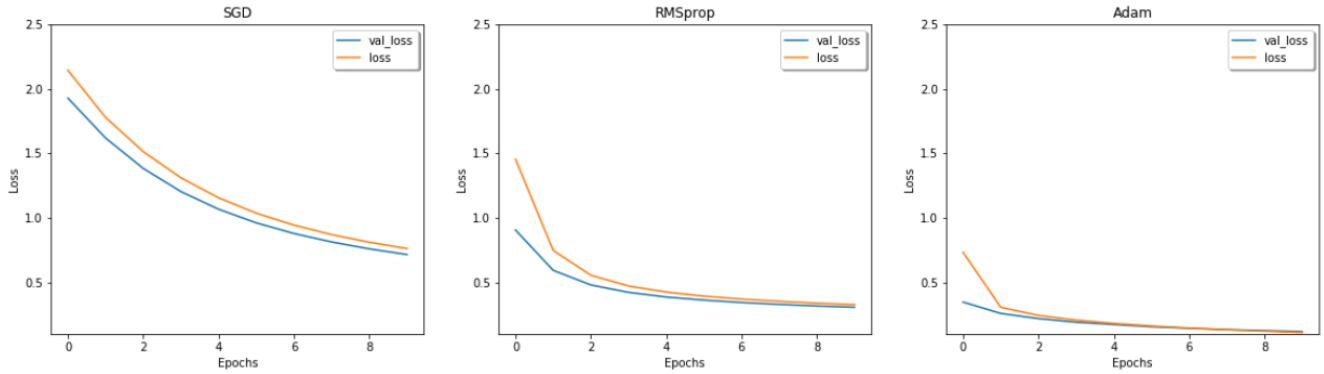


Рисунок 29 – Примеры изображений из базы данных MNIST

Для обучения будем использовать простую нейронную сеть с одним скрытым слоем. Проведём обучение три раза, с разными алгоритмами оптимизации из tensorflow.keras.optimizers: SGD() (стохастический градиентный спуск), RMSprop() и Adam(). Значение коэффициента скорости обучения η возьмём равным $0{,}0001$. На рисунке 30 можно видеть динамику изменения функции ошибок за 10 эпох обучения модели с разными

оптимизаторами. Можно видеть преимущество использования алгоритма Adam для данной занадчи.



а б в

Рисунок 30 – Значения функции ошибок по эпохам обучения модели распознавания цифр при использовании в качестве алгоритма оптимизации: стохастического градиентного спуска (а), RMSprop (б), Adam (в)

Ход работы

1. Скачать данные

2. Реализовать функцию для алгоритма обратного распространения ошибки в виде градиентного спуска для трёхслойной полносвязной сети с 32-16-10 нейронами в слоях соответственно и среднеквадратичной функции ошибок для задачи бинарной классификации.
3. Визуализировать процесс обучения сети, построив график изменения лосс-функции.

4. Реализовать алгоритм стохастического градиентного спуска и его модификации:
    а) метод моментов;
    б) RMSprop;
    в) Адам;
5. Сделать сравнительный анализ точности решения оптимизационной задачи с помощью методов, реализованных в п.4.

Дополнительные вопросы и задания

1. Почему стохастический градиентный спуск работает быстрее, чем классический градиентный спуск?

2. Какие существют методы обхода локальных минимумов?

3. Чем, по вашему мнению, должен определяться размер mini-batch для реализации градиентного спуска в конкретном случае?

4. Обучите свёрточную нейронную сеть разными алгоритмами оптимизации для решения задачи из текста лабораторной работы. Какой алгоритм оптимизации для настройки весов свёрточной сети сработает лучше в этом случае и почему?

Литература

1) Николенко С., Кадурин А., Архангельская Е. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей. – Изд-во «Питер». – 2018. – 476 с.;
2) Shiliang Sun, Zehui Cao, Han Zhu, and Jing ZhaoA, Survey of Optimization Methods from a Machine Learning Perspective, 2019.
3) https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/tutorial/optimize.html

Лабораторная работа № 7. Свёрточные сети и работа с изображениями

Цель работы

Целью данной лабораторной работы является получение навыков реализации свёрточных нейронных сетей и метода переноса обучения.

Краткие теоретические сведения

Архитектура свёрточной нейронной сети

При попытке применить обычную полносвязную нейронную сеть для обработки изображений с целью решения какой-нибудь задачи, например, классификации изображений собак и кошек, мы столкнёмся со следующими проблемами:

Потеря важной информации при преобразовании изображения в вектор

Действительно, при подаче на вход полносвязной сети изображения в виде одномерного вектора (например, с применением метода reshape() библиотеки numpy) мы неизбежно потеряем информацию о взаимном расположении объектов на изображении и их топологической структуре;

Вычислительная неэффективность: действительно, при преобразовании одноканального изображения размером всего лишь 28 x 28 пикселей размерность входного вектора будет (784,1), что с точки зрения полносвязной сети будет соответствовать 784 признакам изображения. С учётом того, что для картинок размером больше 1 Мб размерность входного вектора превысит 10^6, становится очевидной неэффективность использования такого подхода.

В свёрточной нейронной сети основным составным блоком является слой свёртки, состоящий из нескольких (обычно от единиц до нескольких десятков) фильтров, каждый из которых настраивается в процессе обучения для выявления характеристических признаков на изображении. Эти фильтры в режиме «скользящего окна» проходят по всему изображению, записывая результат свёртки с элементами изображения в соответствующую ячейку выходного изображения. Выходное изображение в данном случае называется

«картой признаков», так как соответствует выделенным с помощью данного фильтра признакам. Сама операция свёртки, которая реализуется с каждым фильтром в свёрточном слое, выражается в попарном перемножении элементов фильтра с элементами входного изображения, причем размер окна в точности равен размеру фильтра.

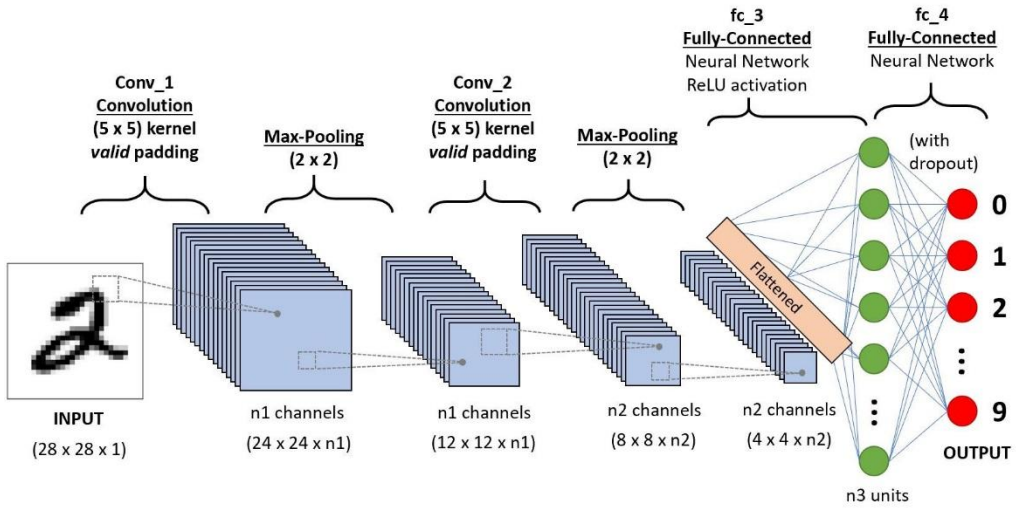


Рисунок 31 – Пример классической архитектуры сверточной нейронной сети (картинка из https://towardsdatascience.com/a-comprehensive-guide-to-convolutional-neural-networks-the-eli5-way-3bd2b1164a53)

Результат операции свёртки можно выразить следующей формулой:

$$(f * g)[m.n] = \sum_{k,l} f[m-k, n-k] * g[k,l],$$

где:

f – исходная матрица изображения;

g – фильтр свёртки.

Фильтры в первых слоях сети будут активироваться базовыми признаками, наподобие линий, углов, блобов, при этом при движении к более глубоким слоям свёрточной сети фильтры в них будут выделять всё более сложные признаки (см. рисунок 34). Размер ядра обычно берут в пределах от 3x3 до 7x7. Если размер ядра маленький, то оно не сможет выделить какие-либо признаки, если слишком большое, то увеличивается количество связей между

нейронами. Каждый фильтр представляет собой матрицу весов, настраиваемых в процессе обучения модели: это одна из главных особенностей сверточной нейронной сети, заключающаяся в принципе «shared weights» (общих весов), которая позволяет сократить число связей и позволяет находить один и тот же признак по всей области изображения.

При этом в зависимости от метода обработки краев исходной матрицы результат свёртки может быть меньше исходного изображения («valid»), такого же размера («same»). На практике, чтобы не терять информацию с пограничных пикселей изображения, чаще используют свёртку с сохранением размера входного изображения, для этого исходную матрицу дополняют одним или несколькими слоями пикселей. Эта операция называется паддинг (“padding”) и описывается параметром p, который отвечает за «толщину» добавленного слоя (см. рисунок 32). Чаще всего дополнительные пиксели инициализируются нулевыми значениями.

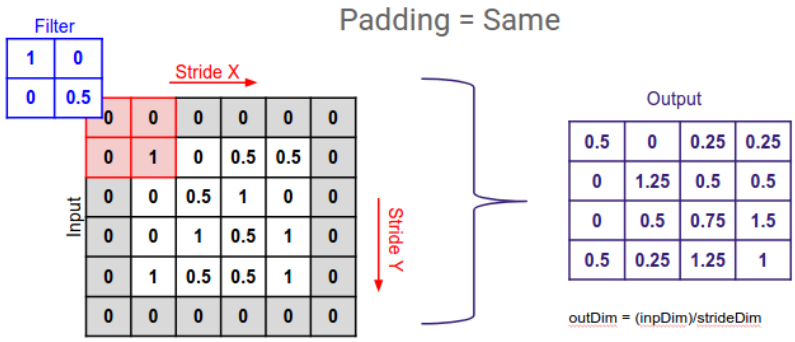


Рисунок 32 – Иллюстрация операции «padding» (изображение из https://medium.com/@ayeshmanthaperera/what-is-padding-in-cnns-71b21fb0dd7)

Размер карты признаков можно вычислить по следующей формуле:

$$n_{out} = \left\lceil \frac{n_{in} + 2p - k}{s} \right\rceil + 1,$$

где:

n_{in} – размер входного изображения;

n_{out} – размер выходного изображения (карты признаков);

k – размер фильтра;

p – размер паддинга;

s – страйд.

За слоем свёртки после применения функции активации к получившимся картам признаков (в свёрточных сетях – это чаще всего ReLU и её модификации) почти всегда следует слой субдискретизации или пуллинга (см. рисунок 33). Задача этого блока - уменьшение размерности карт признаков предыдущего слоя. Это делается для снижения числа параметров модели и во избежание переобучения. Также при уменьшении размерности карт признаков мы осуществляем переход к другому масштабу признаков, что в конечном итоге позволяет переходить от точек, линий и пятен на первых слоях к высокоуровневым признакам, содержащим части реальных объектов на последних слоях сети (см рисунок 34). Размер окна пуллинга – обычно 2x2, при этом применяют два варианта выбора значения в окне: выбор максимального элемента - “MaxPooling”) либо среднего элемента - (“AveragePooling”), которое затем записывают в соответствующую ячейку выходной матрицы.

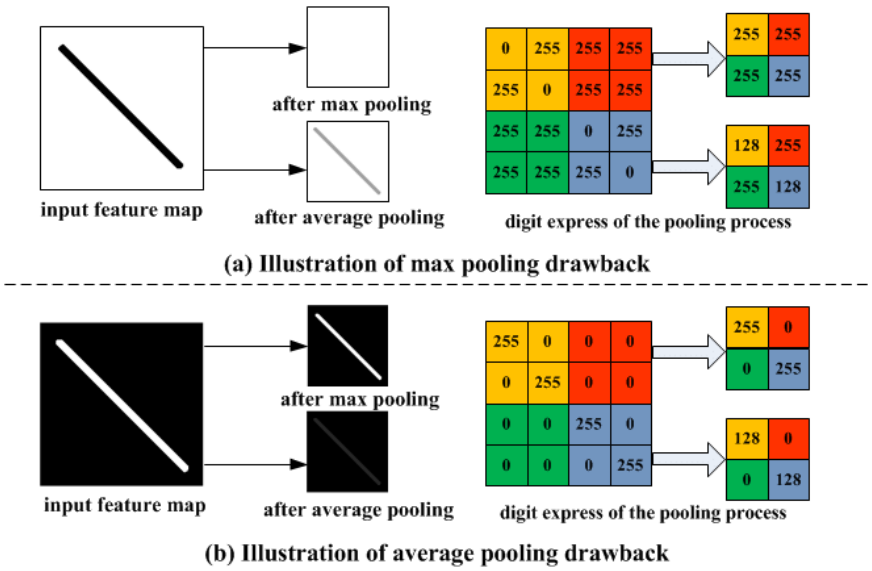


Рисунок 33 – Иллюстрация операций субдискретизации MaxPooling и AveragePooling (изображение из Yu, Dingjun & Wang, Hanli & Chen, Peiqiu & Wei, Zhihua. (2014). Mixed Pooling for Convolutional Neural Networks)

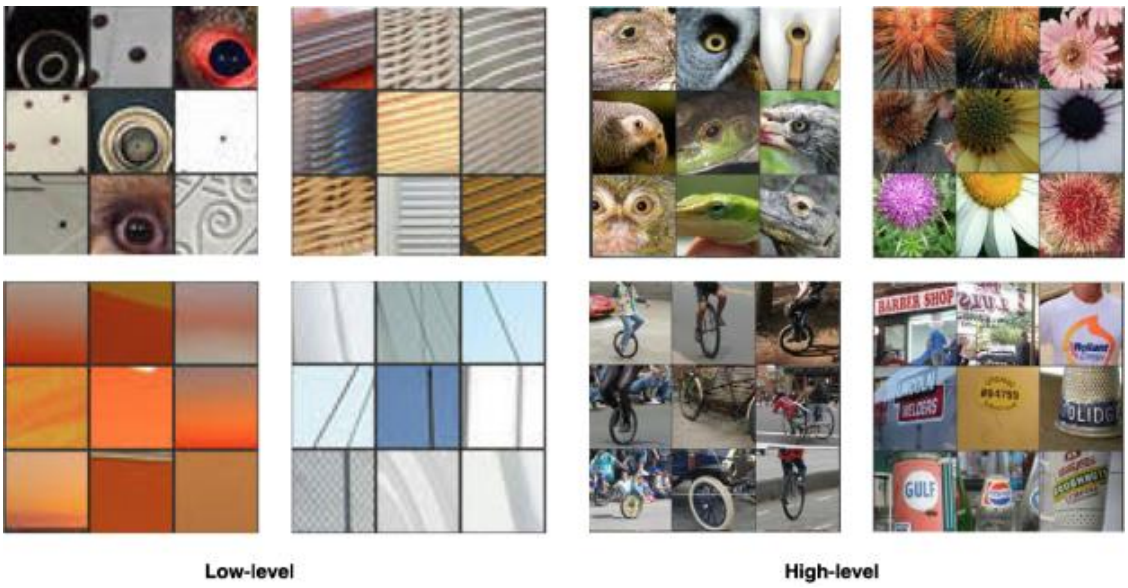


Рисунок 34 – Признаки низкого уровня (а), максимизирующие активацию нейронов на первых слоях свёрточной сети, и признаки высокого уровня (б) (максимизирующие активацию нейронов на последних слоях свёрточной сети) (картинка из https://medium.com/the-school-of-ai-official/developing-an-intuition-for-better-understanding-of-convolutional-neural-networks-17812fe4722a)

За последние несколько лет в задачах классификации изображений сверточные нейросети добились точности, сравнимой с точностью, достигаемой человеческим мозгом, а в некоторых задачах они существенно превосходят человеческий мозг. Если первая большая нейросеть из группы университета Торонто, показавшая результат, превзошедший лучшие модели классического компьютерного зрения, содержала чуть более десятка слоев, то современные свёрточные архитектуры содержат свыше сотни слоёв. Разумеется, для обучения таких глубоких сетей, показывающих сейчас state-of-the-art результаты в задачах анализа изображений, требуется огромное вычислительное время с использованием десятков GPU-процессоров.

Перенос обучения

В реальных задачах компьютерного зрения часто встречаются ситуации, когда требуется, например, обучить классификатор изображений с объектами, которые не присутствуют в базовых датасетах, использовавшихся для обучения

state-of-the-art моделей. В таких случаях можно использовать уже настроенные веса моделей, обученных на большом наборе данных, таких как ImageNet, и затем осуществлять тонкую настройку дополнительных параметров на новые данные, относящиеся к текущей задаче. Чем больше новые данные будут отличаться от тех, на которых обучалась базовая модель, тем больше параметров (слоев нейронной сети) необходимо будет «переобучить», чтобы получить хорошую точность в новом домене данных. Интуиция здесь заключается в том, что модель уже научилась выделять необходимые признаки в большом наборе данных, ее нужно только «поднастроить» для выполнения конкретной задачи запоминания новых высокоуровневых признаков целевого домена. Такой подход носит название «перенос обучения» (“transfer learning”) и широко применятся в современном машинном обучении. Метод позволяет эффективно использовать веса «больших» моделей, для переобучения которых понадобилось бы использование существенных вычислительных ресурсов. Большинство фреймворков глубокого обучения позволяет загружать веса предобученных моделей для переиспользования и дообучения на целевом домене данных. На рисунке 35 проиллюстрирована схема метода переноса обучения.

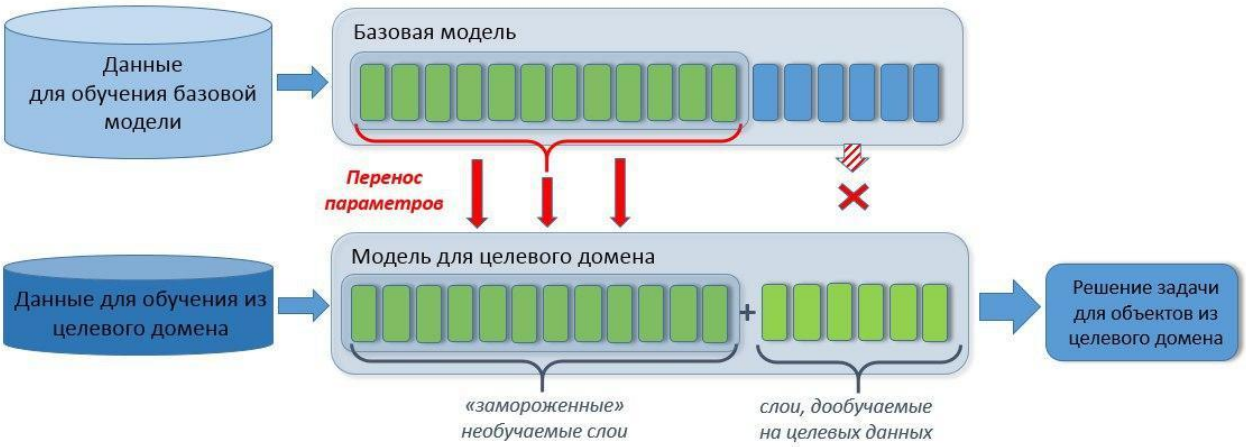


Рисунок 35 – Схема переноса обучения.

Задание

1) Скачайте данные для обучения моделей:

2) Постройте модель классификации собранных в датасете изображений на собак и кошек. Для этого последовательно реализуйте:
    а) полносвязую сеть с тремя скрытыми слоями для классификации изображений (на вход – одномерный вектор)
    б) сверточную нейронную сеть с двумя блоками свёртки и субдискретизации для той же цели.
3) реализуйте перенос обучения для моделей VGG19 и ResNet, воспользовавшись весами предобученных моделей, «заморозив» полносвязные слои и переобучив их на новых данных.
4) Сравните производительность моделей.
5) Увеличьте число эпох обучения для моделей (а) и (б) и постройте кривые обучения, демонстрирующие явление переобучения.

Дополнительные вопросы и задания

1. Какой будет размер RGB-изображения 128x128x3 на выходе блока свёрточной сети с размером фильтра (kernel) (3x3) и слоя субдискретизации (MaxPooling) с окном (2x2) с шагом (stride) равным 2?

2. Сколько обучаемых параметров у сверточной нейронной сети, изображенной на рисунке 33?

3. Зачем в свёрточной сети используются слои субдискретизации (пулинга)? Как бы работали модели без его использования?

4. Почему свёрточным сетям нужны тысячи изображений для достижения приемлемого качества классификации, тогда как человеку достаточно всего нескольких примеров?

Литература

1. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – MIT Press. – 2016. – [http://www.deeplearningbook.org];

2. Николенко С., Кадурин А., Архангельская Е. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей. – Изд-во «Питер». – 2018. – 476 с.;

3. Портал – [https://towardsdatascience.com/a-comprehensive-guide-to-convolutional-neural-networks-the-eli5-way-3bd2b1164a53];

Лабораторная работа № 8. Анализ и предсказание временных рядов

Цель работы

Целью данной лабораторной работы является получение навыков анализа временных рядов, оценки стационарности ряда и классических методов прогнозирования временных рядов.

Краткие теоретические сведения

По определению временной ряд – последовательные значения какого-либо признака $\{y_1, \ldots, y_T\}$, $y_t \in R$, измеренные через постоянные временные интервалы. Временные ряды встречаются во всех сферах человеческой деятельности – от экономики до астрофизики, поэтому владение навыками анализа и, в особенности, прогнозирования временных рядов принципиально важно для эффективной работы аналитика данных. Среди главных характеристик временных рядов выделяют: тренд - плавное долгосрочное изменение уровня ряда; сезонность - циклические изменения уровня ряда с постоянным периодом; цикл - изменения уровня ряда с переменным периодом (цикл жизни товара, экономические волны, периоды солнечной активности); шум (или ошибка) - непрогнозируемая случайная компонента ряда. Примеры различных временных рядов представлены на рисунке 36.

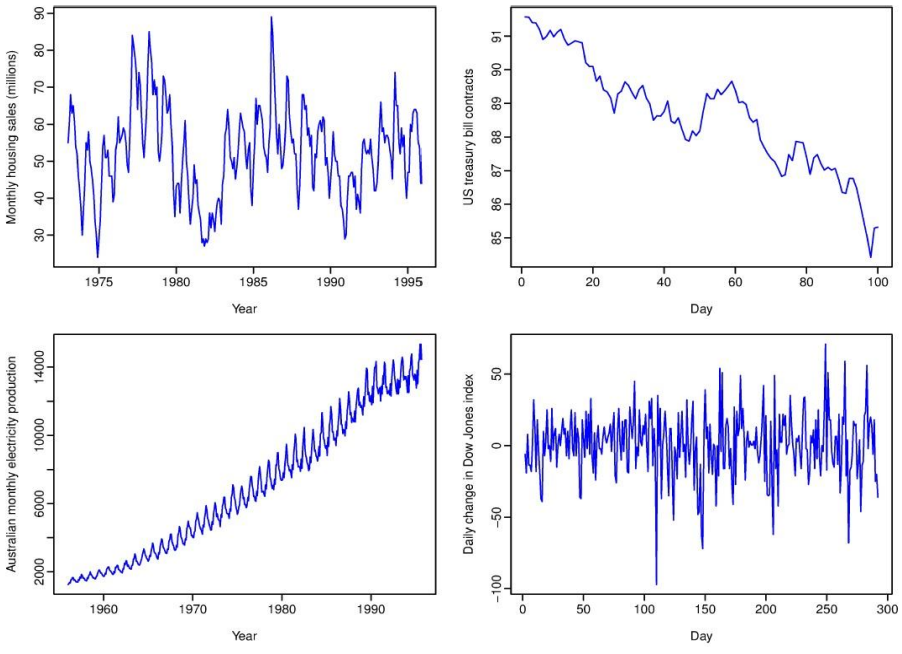


Рисунок 36 – Примеры временных рядов [3]

Важным свойством ряда также является его стационарность. Ряд $(y_1, \ldots, y_T)$ стационарен, если для любого s распределение $(y_t, \ldots, y_{t+s})$ не зависит от t, т. е. его свойства не зависят от времени. Следует отметить, что ряды с трендом или сезонностью нестационарны, а ряды с непериодическими циклами стационарны, поскольку нельзя предсказать заранее, где будут находиться максимумы и минимумы их значений.

Для проверки временного ряда на стационарность часто используется статистический тест Дики-Фуллера, заключающийся в проверке нулевой гипотезы о нестационарности временного ряда путём поиска единичного корня в соответствующем авторегрессионном уравнении первого порядка. Для приведения временного ряда к стационарности применяют различные техники, в том числе дифференцирование временного ряда (преобразование ряда к ряду последовательных разностей), сезонное дифференцирование (преобразование ряда к ряду разностей между значениями, отстоящими друг от друга на величину периода) и преобразование Бокса–Кокса, которое выражается следующей формулой:

$$x_i(\lambda) = \begin{cases} \dfrac{x_i^{\lambda} - 1}{\lambda}, & \lambda \neq 0 \\ \ln(x_i), & \lambda = 0 \end{cases}$$

где λ – параметр, подбираемый исходя из максимизации правдоподобия. При $\lambda = 0$ преобразование Бокса-Кокса представляет собой операцию логарифмирования исходного ряда.

Модели *ARIMA* (или в общем виде, с учётом сезонной («seasonal») составляющей, *SARIMA*) – Autoregressive Integrated Moving Average – класс одних из самых популярных классических моделей прогнозирования временных рядов. Такие модели (интегрируемые модели авторегрессии и модели скользящего среднего) – достаточно гибкие и могут описывать множество характеристик ряда. В модели авторегрессии каждое значение ряда находится в линейной зависимости от p предыдущих значений. Модель скользящего среднего же предполагает, что в ошибках модели за q предшествующих шагов сосредоточена информация о предыстории ряда. В

зависимости от свойств изучаемого показателя, модели *ARIMA* могут включать в себя сразу обе модели, или каждую по отдельности (*AR* и *MA*). Если добавить в ряд модели *ARMA P* слагаемых авторегрессии, отстоящих друг от друга на интервал, равный значению периода ряда, и, аналогично, *Q* слагаемых скользящего среднего, то модель будет включать в себя сезонные компоненты и называться *SARMA(p.P,q,Q).*

Если процесс оказывается нестационарным и для приведения его к стационарному виду потребовалось взять несколько разностей, то модель становится моделью *SARIMA(p,d,q),* где *d* – порядок разности. Если бралось несколько сезонных производных, то в модель добавляется параметр *D*, отвечающий за число взятых сезонных производных. В общем виде модель *SARIMA(p,P.q,Q,d,D)* для предсказания на один шаг вперёд выглядит следующим образом:

$$y_t = \alpha + \theta_1 y_{t-1} + \theta_2 y_{t-2} + \cdots + \theta_p y_{t-p} + \epsilon_t + \varphi_1 \epsilon_{t-1} + \varphi_2 \varepsilon_{t-2} + \cdots$$

$$+ \varphi_q \epsilon_{t-q} + \theta_S y_{t-S} + \theta_{2S} y_{t-2S} + \cdots + \theta_{PS} y_{t-PS} + \varphi_S \epsilon_{t-S} + \varphi_{2S} \varepsilon_{t-2S} + \cdots + \varphi_{QS} \epsilon_{t-QS.}$$

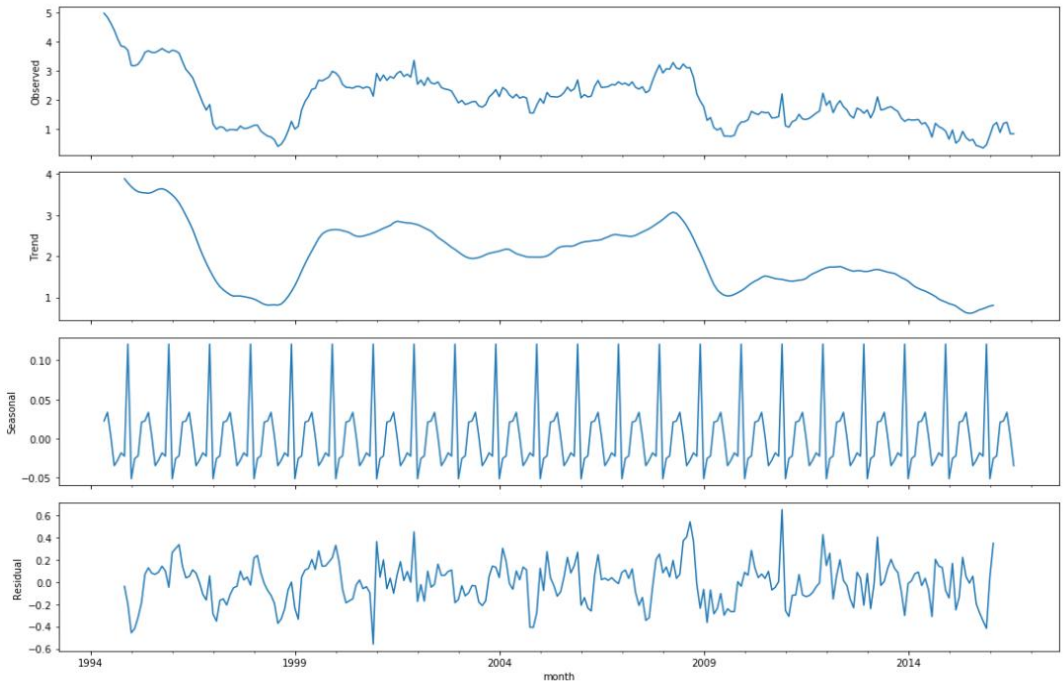


Рисунок 37 – Декомпозиция временного ряда. Сверху вниз: исходный ряд, тренд, сезонная компонента, остатки (шум) [3]

Параметры $\{\theta_i\}, \{\varphi_i\}$ и α настраиваются в процессе обучения модели.

В общем случае для сравнения различных моделей прогнозирования с точки зрения баланса между точностью предсказания и сложностью (количеством параметров модели) применятся критерий Акаике (*AIC*):

$$AIC = 2\ lnL + 2k,$$

где k – число параметров модели (в случае модели *SARIMA*, $k=p+P+q+Q+d+D$), L – соответствующее значение функции правдоподобия модели.

Критерий соответствует компромиссу между точностью и сложностью для одной модели относительно нескольких других. В частности, он может быть применён для поиска оптимального набора параметров *(p,P.q,Q,d,D)* в классе моделей *ARIMA*.

Для оценки параметров модели *SARIMA* строят графики автокорреляции и частичной автккорреляции временного ряда и вычисляют значения параметров следующим образом (см. рисунок 39):

- q - последний несезонный лаг со значительной автокорреляцией:
- p - последнее несезонное лаг со значительной частичной автокорреляцией;
- $Q = Q'/S$, где Q' - последний сезонный лаг со значительной автокорреляцией;
- $P = P'/S$, где P' - последний сезонный лаг со значительной частичной автокорреляцией.

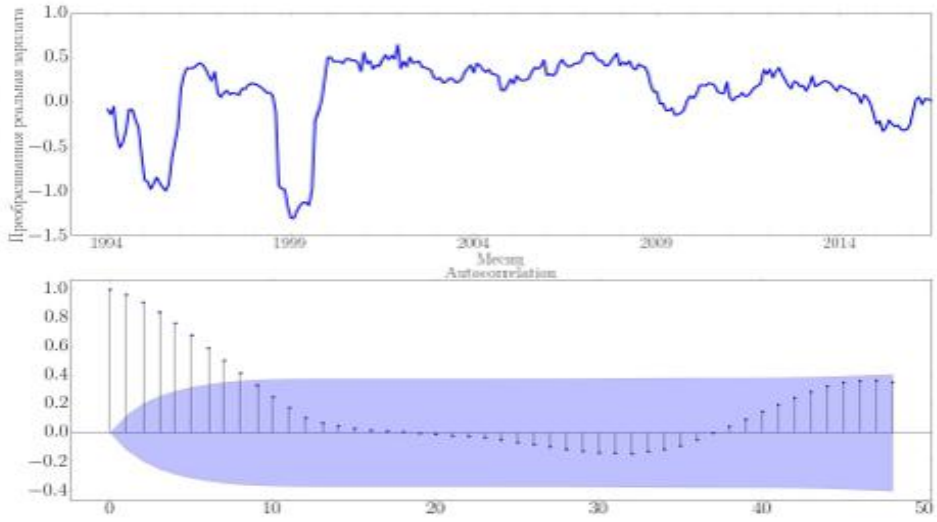
Метрики качества прогнозирования

Чаще всего для оценки качества модели предсказания временных рядов используются следующие метрики:

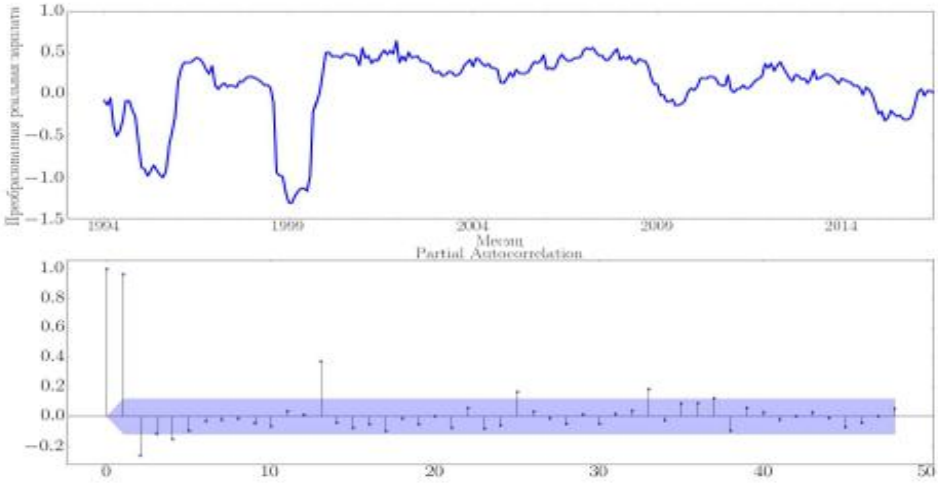
- *MAE* – Mean Absolute Error:

$$MAE = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} | y_t - \hat{y}_t |,$$

а)



б)



в)

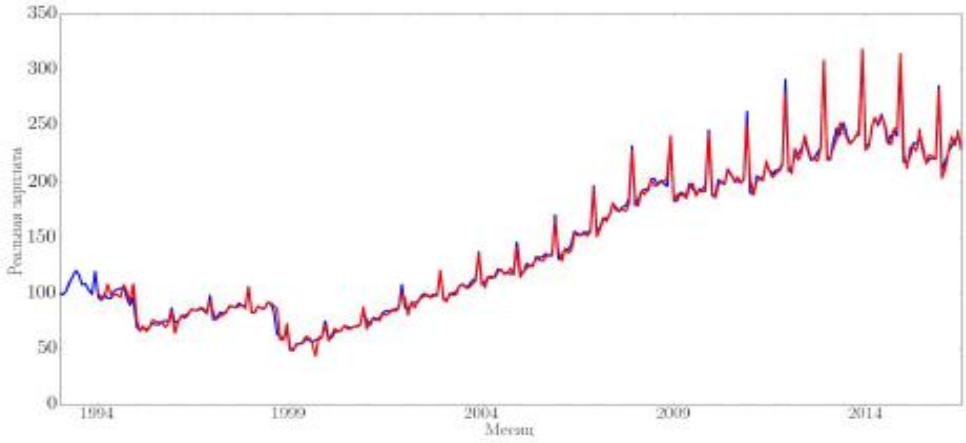


Рисунок 38 – (а) Коррелограмма со значениями автокорреляций временного ряда с удалённым трендом; (б) график частичных автокорреляций временного ряда; (в) исходный временной ряд (синяя кривая) и предсказания модели ARMA (2,2) (красная кривая) [3]

– *RMSE* – Root Mean Squred Error:

$$RMSE = \sqrt{MSE} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n}(y_t - \hat{y}_t)^2}$$

– *MAPE* – Mean Absolute Percentage Error:

$$MAPE = \frac{100\%}{n}\sum_{t=1}^{n}\left|\frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t}\right|,$$

– *SMAPE* - Symmetric Mean Absolute Percentage Error:

$$SMAPE = \frac{100\%}{n}\sum_{t=1}^{n}\frac{|\hat{y}_t - y_t|}{\frac{1}{2} * (|y_t| + |\hat{y}_t|)}.$$

где

y_t – истинное значение временного ряда;

$\hat{y}_t$ – предсказанное моделью значение временного ряда;

n – длина рассматриваемого участка временного ряда.

Также часто вычисляют коэффициент детерминациии или R^2 («эр-квадрат»), который показывает долю объяснённой дисперсии в данных:

$$R^2 = 1 - \frac{RSS}{TSS},$$

где

$$RSS = \sum_{t=1}^{n} e_t^2 = \sum_{t=1}^{n}(y_t - \hat{y}_t)^2,$$

$$TSS = \sum_{t=1}^{n}(y_t - \bar{y}_t)^2,$$

где $\bar{y}_t$ – среднее значение участка временного ряда, для которого рассчитывается метрика. Максимально достижимое значение коэффициента детерминации равно 1.0, что соответствует идеальному случаю предсказательной модели.

Ход работы

1) Скачать данные с временным рядом:

2) Провести тест Дики-Фуллера для проверки стационарности временного ряда;
3) Реализовать декомпозицию временного ряда, воспользовавшись, например, средствами библиотеки statsmodels, а также дифференцирование и сезонное дифференцирование (при необходимости) средствами библиотеки pandas.
4) Провести преобразование Бокса Кокса (при необходимости) и провести тест Дики Фуллера для проверки стационарности временного ряда.
5) Обучить модель *ARIMA* с выбранным по критерию *AIC* параметрами и сделать предсказание на следующие 12 отсчётов вперёд.
6) Вычислить значения метрик *MAPE*, *SMAPE* и *MAE*. Для тестовой выборки (предварительно разделив временной ряд на тренировочную и тестовую части).
7) Сделать вывод о качестве настроенной модели ARIMA.

Дополнительные вопросы и задания

1) *Когда, по Вашему мнению, следует применять метрику MAE для оценки качества предсказания временного ряда? Приведите не менее двух примеров.*
2) *Каким образом можно оценить количество регрессионных компонент в модели SARIMA?*

3) *Сделайте предсказание временного ряда, использованного в лабораторной работе на 24 отсчёта в будущее и сравните качество предсказания в случае с горизонтом равным 12 шагам.*
4) *Обучите модель ARMA(2, 2) на использовавшемся временном ряду и сравните качество предсказания с лучшей моделью, построенной на основании критерия AIC.*

Литература

1. Афанасьев В.Н., Юзбашев М.М. Анализ временных рядов и прогнозирование — М.: Финансы и статистика, 2001. — 228 с.:

2. Портал https://machinelearningmastery.com/

3. Курс лекций «Прикладной статистический анализ данных» НИУ ВШЭ http://wiki.cs.hse.ru/Прикладной_статистический_анализ_данных

Приложение А

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

Отчет

о выполнении лабораторной работы № X
«Тема работы»

Работу выполнил:
ст. группы <Номер группы> Фамилия И.О.
Работу принял:
Фамилия И.О.

Санкт-Петербург
2020

Цель работы

Какая цель преследуется при выполнении лабораторной работы (0.1 – 0.2 стр.).

Постановка задачи

Задача, которая решается при выполнении этой лабораторной работы (0.2 – 0.3 стр.).

Краткая теоретическая часть

Краткие теоретические сведения о теме, по которой выполняется лабораторная работа. Основы используемых методов и алгоритмов: свойства, достоинства, недостатки (не более 1 стр.).

Результаты

Представление результатов (промежуточные и итоговые выкладки, графики), краткое обсуждение результатов, оценка качества алгоритмов (2–3 стр.).

Заключение

Выводы на основе достигнутых результатов, оценка возможности применения приобретённых навыков и умений на практике (0.2 – 0.3 стр.).

Гладилин Петр Евгеньевич
Боченина Клавдия Олеговна

Технологии машинного обучения

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции
Редакционно-издательский отдел Университета ИТМО
Зав. РИО Н.Ф. Гусарова
Подписано к печати
Заказ №
Тираж
Отпечатано на ризографе

Редакционно-издательский отдел
Университета ИТМО
197101, Санкт-Петербург, Кронверский пр., 49

Конспект лекций по дисциплине «Методология кибериммунитета»

Москва 2024

Оглавление

Лекция 1. Введение в кибериммунный подход к разработке 4
1.1 Знакомство 7
1.2. Проблемы безопасности современных киберсистем 8
1.3. Стереотипы и мифы безопасности 10
1.4. Проблемы безопасности разработки ПО 14
1.5. Концепция «Secure by Design» 16
1.6. Методология SDL (Security Development Lifecycle) 18
1.7. Кибериммунный подход к разработке 22
1.8. Резюме. Вопросы для дискуссии 23
Лекция 2. Концепция безопасности продукта. Высокоуровневая архитектура 24
2.1 Ревью. Краткий повтор предыдущей темы 26
2.2 Методология кибериммунного подхода 27
2.3 Пример концепции безопасности 33
2.4 Высокоуровневая архитектура 36
2.5 Пример высокоуровневой архитектуры 38
2.6 Резюме. Вопросы для дискуссии 40
Лекция 3. Использование диаграмм последовательности для описания базовых и негативных сценариев 41
3.1 Ревью. Краткий повтор предыдущей темы 44
3.2 Верхнеуровневые сценарии работы продукта 45
3.3 Диаграмма последовательности в нотации UML. Состав и назначение элементов 46
3.4 Пример диаграммы последовательности 56
3.5 Резюме. Вопросы для дискуссии 58
Лекция 4. Цели и предположения безопасности 59
4.1 Ревью. Краткий повтор предыдущей темы 62
4.2 Определения целей и предположений безопасности 63
4.3 Согласование целей и предположений безопасности как контракта. Состав и назначение элементов 69
4.4 Пример целей и предположений безопасности 70
4.5 Моделирование угроз 71
4.6 Резюме. Вопросы для дискуссии 71
Лекция 5. Анализ угроз на основании негативных сценариев 72
5.1 Ревью. Краткий повтор предыдущей темы 75
5.2. Подход Security by Design при создании архитектуры 76
5.3. Анализ векторов атак и эффекта 77
5.4. Пример моделирования негативных сценариев для продукта «Страж-птица». 78

5.5 Модель угроз безопасности информации. (Методический документ ФСТЭК от 5.02.2021 г.) 83
5.6. Резюме. Вопросы для дискуссии 86
Лекция 6. Домены безопасности. Доверенный код. Политика архитектуры 87
6.1 Ревью. Краткий повтор предыдущей темы 88
6.2. Фундаментальные принципы киберимунного подхода при построении архитектуры 89
6.3 Требования к архитектуре по кибериммунному подходу 93
6.4. Политика архитектуры 96
6.5. Конфигурация политики архитектуры 99
6.6. Пример разработки политики архитектуры 100
6.7. Пример разработки политики архитектуры. Дрон-доставщик. 106
6.8. Резюме. Вопросы для дискуссии 113
Лекция 7. Политика безопасности. Технологии кибериммунного подхода 114
7.1 Ревью. Краткий повтор предыдущей темы 115
7.2. Политика безопасности и монитор безопасности 117
7.3. Концепция MILS 118
7.4. Концепция FLASK 121
7.5. Брокеры сообщений и контейнеризация 122
7.6. Резюме. Вопросы для дискуссии 129

Лекция 1. Введение в кибериммунный подход к разработке

Атрибуты лекции

Цель – ознакомиться с контекстом и предпосылками возникновения кибериммунного подхода

Задачи:

- ассмотреть проблемы безопасности современных киберсистем и их влияние на разработку безопасных систем
- ассмотреть стереотипы и мифы безопасности, связанные с разработкой ПО
- знакомиться с концепцией «Secure by Design» и методологией SDL для разработки безопасных продуктов
- ассмотреть пример методологии SDL компании Mircosoft
- знакомиться с ролью кибериммунного подхода при решении проблем безопасности в разработке ПО

Структура занятия

Элемент лекции	**Кол-во мин**
1. Знакомство	
2. Проблемы безопасности современных киберсистем	
3. Стереотипы и мифы безопа	

сности	
4. Проблемы безопасности разработки ПО	
5. Концепция	
6. Методология SDL (Security Development Lifecycle)	
7. Киберимунный подход к разработке	10

7. Вопросы для дискуссии. Резюме по материалам лекции	

В тексте приняты обозначения шрифта для выделения следующих видов информации:

- Текст (шрифт черного цвета) – конспект лекции
- Текст (шрифт синего цвета) – информация для преподавателя (инструкции, комментарии, дополнительные пояснения ит.д.)

1.1 Знакомство

Комментарий для преподавателя
Приветствие. Личное представление преподавателя.
Проведение интерактивного опроса с целью определения уровня знакомства с темой ИБ среди участников.
Инструмент: Яндекс Формы.

Вопрос и варианты ответов:
С каким из приведенных высказываний в отношении информационной безопасности вы согласны в наибольшей степени?

1) Не знаю, что это
2) Что-то слышал, но не углублялся в тему
3) Интересовался теоретически, но на практике не сталкивался
4) Для меня слова уязвимость, атаки, фишинг – не пустой звук. Решал некоторые практические задачи в области кибербезопасности.
5) Гуру в области кибербезопасности.

Комментарий для преподавателя
Если в аудитории будут выбраны в том числе ответы 4,5, рекомендуется определить этих студентов, чтобы в процессе лекции привлекать в качестве «помощников», «экспертов».

1.2. Проблемы безопасности современных киберсистем

Комментарий для преподавателя
Обсудить с аудиторией вопрос «Почему риски кибербезопасности растут, а разработка безопасных систем дорога и сопряжена со сложностями?»

Для современных киберсистем характерно взаимопроникновение информационных (IT) и операционных (OT) технологий: промышленных, транспортных, финансовых, научных и др. Киберсистемы становятся все более сложными, растет объем программного кода, определяющего их работу. Например, по данным McKinsey & Company 1, современные автомобили содержат в 10 раз больше строк кода, чем в 2010 году, а «на борту» автомобилей премиальных марок более 100 миллионов строк кода.

Усложнение систем усугубляется их растущей гетерогенностью, глобальной доступностью и высокоскоростной передачей больших объемов данных. Так, если раньше мобильные сети связи ориентировались на передачу контента по схеме «пользователь — сервис» или «пользователь — пользователь», то с сетями 5G на передний план выходят высокоскоростные коммуникации «киберсистема — киберсистема».

Конвергенция OT и IT изменила само понятие безопасности. Ранее киберсистемы использовались для обработки данных, и под безопасностью понимались аспекты их целостности, конфиденциальности и доступности. Сегодня важность также приобретают функциональная безопасность, устойчивость, надежность работы и другие аспекты безопасности системы, определяемые обработкой данных.

Комментарий для преподавателя
Обсудить с аудиторией базовые понятия безопасности по отношению к данным:
- Целостность
- Конфиденциальность
- Доступность

Обсудить понятия – «функциональная безопасность», «устойчивость», «надежность работы» и почему они также приобретают важность в контексте обеспечения безопасности данных.

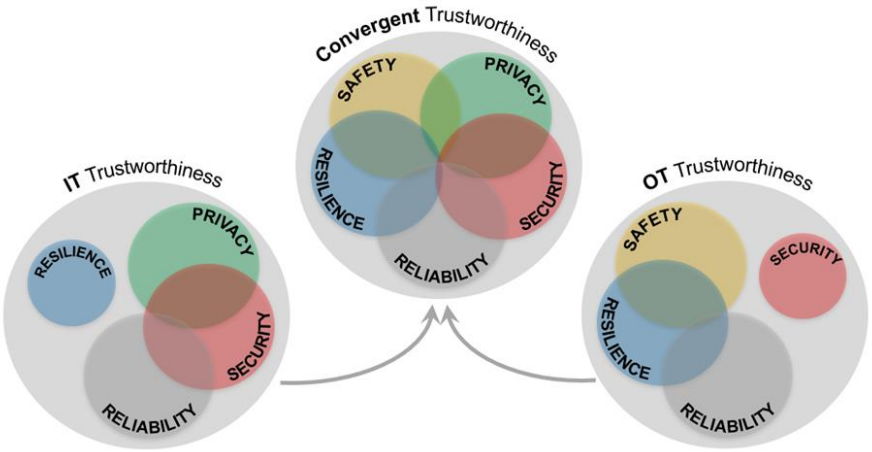


Рисунок 1.1 - Изменение понятия и содержания безопасности

Проблемы кибербезопасности напрямую влияют на способность систем выполнять свои критические функции, что влечет финансовые последствия — риски кибербезопасности при разработке, сопровождении и поддержке систем растут. Согласно исследованию «Лаборатории Касперского» 53% организаций отказались от новых бизнес-проектов из-за неспособности справиться с рисками кибербезопасности, а 74% столкнулись с отсутствием подходящего защитного решения.

Наиболее распространенный подход к решению проблем обеспечения кибербезопасности является применение наложенных средств безопасности. Лучшие отраслевые практики включают также аудит безопасности и управление обновлениями компонентов OT- и IT-сетей, обучение персонала основам кибербезопасной работы и постоянный мониторинг изменений ландшафта угроз. Эти решения и методы остаются популярными и востребованными для активно эксплуатируемых систем и технологий, но есть и другой способ усилить защиту — на уровне архитектуры.

Далее будет рассмотрено, каким образом участники команды разработки, даже если их задачи, на первый взгляд, не связаны с непосредственным обеспечением информационной безопасности, могут быть вовлечены в вопросы создания защиты при разработке ПО.

1.3. Стереотипы и мифы безопасности

Проблема создания «безопасных систем»

В современной индустрии разработки программного обеспечения создание продукта разбивается на ряд этапов, в каждом из которых привлекаются различные специалисты. Первично собираются требования от заказчика (или рынка). На основании полученных требований проводится аналитика и проектирование программного комплекса или компонент, которые включают анализ объекта автоматизации и формирование архитектуры продукта. Если сказать простым языком, проектирование заключается в планировании того, из каких программных модулей или компонент будет состоять продукт, а также то, как данные модули будут взаимодействовать друг с другом. Полученная архитектура реализуется в программном коде на этапе разработки. Проводится тестирование полученного продукта для проверки его соответствия требованиям заказчика и проверки его работоспособности на известных пользовательских сценариях взаимодействия с этим продуктом. Далее продукт поставляется заказчику, и проводится его сопровождение.

Таким образом, в качестве основных этапов разработки программного продукта можно определить:

1. Аналитику (аналитики, UI/UI-дизайнеры и др.).
2. Проектирование (аналитики, архитекторы, разработчики и др.).
3. Разработку (разработчики).
4. Тестирование (тестировщики, QC/QA-инженеры, разработчики).
5. Поставку и сопровождение (DevOps-инженеры, техническая поддержка и др.).

Указанные этапы разработки могут выполняться последовательно, когда на последнем этапе поставляется готовый продукт (каскадная waterfall-модель). Но наиболее часто для проектов используется итерационный подход (гибкие методологии, в т.ч. Agile), когда на каждой итерации разработки проходит выполнение всех этапов от аналитики до сопровождения, но не для реализации всего продукта в целом, а для внесения отдельной функциональности или решения набора задач. Таким образом, на каждой итерации увеличивается объем функционала продукта, что продвигает его от версии-прототипа к готовому продукту.

Комментарий для преподавателя

Обсудить с аудиторией вопрос «На каком из указанных этапов необходимо уделить внимание безопасности продукта и какой специалист должен за нее отвечать?»

Цель обсуждения – показать наличие мифов и стереотипов, которые оказывают существенное влияние на организацию работы и конечный результат.

Ниже представлены основные стереотипы обеспечения ИБ на стадии разработки.

Комментарий для преподавателя

Организовать интерактивный опрос на базе онлайн-инструмента для голосования, например, Яндекс Формы.

Цель интерактива: рефлексия на тему ответственности и организации информационной безопасности при разработке ПО.
Механика: Участники сканируют QR-код и переходят по ссылке в форму для ответов. Форма содержит 5 высказываний, касающихся обеспечения информационной безопасности. Задача участников – выбрать (отметить), какие из указанных вариантов являются правдой, а какие – стереотипом, мифом.
На основании получения статистики ответов рассматриваются существующие стереотипы.

Вариант вопроса для интерактивного голосования
Какие из перечисленных высказываний, на ваш взгляд соответствуют вопросам обеспечения безопасности при разработке ПО, а что из этого является мифом или стереотипом?

Информационная безопасность является зоной ответственности специалистов по ИБ	стереотип
Шифрование – это лучше средство для обеспечения ИБ	стереотип
Самописный код – самый безопасный код	стереотип
Участие Заказчика обязательно для проектирования безопасного ПО	правда

Комментарий для преподавателя
После проведения интерактива преподаватель дает пояснения по каждому стереотипу, представленные ниже.

Стереотип 1. Информационная безопасность является зоной ответственности специалистов по ИБ

Одним из первых порывов может стать включение специалиста по информационной безопасности в состав команды и перекладывание ответственности за безопасность на него. В этом заключается первый стереотип, связанный с информационной безопасностью, который можно сформулировать следующим образом:
«Информационная безопасность – это ответственность только специалистов по информационной безопасности».
При таком подходе разработчики реализовывают новую функциональность и перед ее поставкой заказчику передают продукт специалисту по информационной безопасности. Предполагается, что он найдет уязвимости, которые будут далее устранены путем каких-то мероприятий или внесения дополнительных условий к эксплуатации (обновление программных библиотек, доработка функционала, настройки сети и firewall, контроль доступа, наличие антивирусных программ и т.д.). Таким образом, такой подход будет проводиться где-то между тестированием и поставкой продукта. Но можно предположить, что при таком подходе необходима качественная экспертиза продукта на каждой итерации разработки, которая будет требовать дополнительные время и бюджет (при высокой стоимости специалистов по информационной безопасности), а недостатки экспертизы будут оставлять непокрытые уязвимости, которые могут копиться в процессе выполнения проекта.

Кроме этого, выявленная на этом этапе уязвимость может потребовать переработку архитектуры продукта, и, следственно, потребует переписывание программного кода, что значительно дороже, чем разработать продукт под нужную архитектуру сразу. Поэтому безопасностью необходимо заняться на этапе разработки.

Стереотип 2. Шифрование – это лучше средство для обеспечения ИБ

С точки зрения разработки можно ошибочно предполагать, что главная цель информационной безопасности – это защита данных (в т.ч. конфиденциальных или персональных, попадающих под критерии ФЗ-152) от несанкционированного доступа к ним. Поэтому для обеспечения безопасности можно включить в состав функционала шифрование данных и каналов связи некоторым мощным криптографическим алгоритмом и считать, что это мероприятие полностью исключит любое проникновение злоумышленника через имеющиеся каналы связи или его доступ к данным. Таким образом, можно сформировать второй стереотип безопасности:

«Шифрование – лучшее средство для обеспечения информационной безопасности».

Так на этапе разработки могут вноситься дополнительные криптоалгоритмы на некоторых этапах «циркуляции» данных. Но можно предположить, что не только данные являются целью атаки злоумышленников, и уязвимость может находится не только на уровне каналов связи. Можно предположить, что сам код – источник уязвимостей, через которые злоумышленник может «пробраться» в продукт.

Стереотип 3. Самописный код – самый безопасный код

Практически никакой проект не обходится без использования программных библиотек, которые увеличивают скорость разработки и уменьшают ее бюджет за счет использования уже «готового» кода для решения ряда задач. Поэтому можно посчитать, что еще одно «слабое место» проекта с точки зрения безопасности – это сторонние библиотеки, которые могут иметь уязвимости или скрытые «закладки» (вредоносный код), через которые злоумышленник может «попасть» в наш продукт. Кроме этого, код свободно-распространяемых библиотек (opensource) доступен злоумышленникам для анализа, что предоставляет ему данные для подготовки атаки на продукты, использующие этот код. Поэтому можно ошибочно предположить, что для обеспечения безопасности нужно отказаться от сторонних библиотек (в т.ч. opensource) и написать весь код самостоятельно. Таким образом, формируется третий стереотип безопасности:

«Самописный код – это самый безопасный код».

В большинстве случае это далеко не так: чтобы самописный код становился более надежным, он должен быть качественным, хорошо протестированным и проверенным на уязвимости, что требует дополнительное время и бюджет, которые будут расти с ростом сложности кода. С другой стороны, программные библиотеки, которые используют множество пользователей-разработчиков в своих проектах, ими же и тестируются, то есть дефекты и уязвимости активно обнаруживаются и устраняются с новыми обновлениями. Такой же уровень анализа и обновления самописного кода может быть недостижим из-за ограниченных

ресурсов проекта или будет значительно увеличивать его бюджет. Необходимо понимать, что разработка сложного надежного кода требует существенных финансовых ресурсов. Сложность кода растет с ростом его объема, сложности его решений и количества зависимостей между его модулями (больше связей – более высокое сопряжение).

1.4. Проблемы безопасности разработки ПО

Рассмотрим, какие проблемы обеспечения безопасности могут возникнуть и с чем они, как правило, связаны.

Условно проблемы безопасности можно разделить на проблемы разработки и проблемы кода.

Проблемы разработки

Первая проблема разработки – стереотип заказчиков разработки о том, что безопасность существует по умолчанию. Однако такой концепции как безопасность по умолчанию не существует можно защитить «что-то» и «от чего-то». Данная проблема связана с тем, что заказчик не понимает, что означает требование безопасности на практике и исходит из того, что специалисты (разработчики, программисты) сами должны понять и предоставить безопасную систему. При такой постановке задачи, когда не сформулированы требования и нет четкого понимания, что эта безопасность должна означать, очень сложно проверить, безопасна система или небезопасна.

Как правило, в сфере безопасности также нет чётких и хорошо прописанных требований. Существуют регуляторы, такие как ФСТЭК, чьи требования и рекомендации применяются преимущественно для критической инфраструктуры. Для обычной коммерческой разработки, требования безопасности далеко не всегда получается сформулировать, а, соответственно, если такая задача не ставится, то нет ни ресурсов, ни ответственных, ни исполнителей для ее решения.

Другой проблемой безопасности разработки является дефицит экспертизы в этой области. У разработчиков она недостаточная, либо ее совсем нет, а специалистов, которые работали бы на стыке разработки и ИБ не так много. Эти обусловлена следующая проблема – высокая стоимость таких специалистов.

Проблемы кода

Другая группа проблем безопасности – это безопасность кода.

Современные системы являются сложными решениями и несут в себе большой объем кода, одному человеку тяжело весь этот код удержать в голове и выдержать концепцию. Если концепция нарушена или отсутствует, то разработчики в первую очередь ориентируются на соблюдение требований функциональности, уводя на второй план вопросы безопасности. Как результат, появляется высокая связанность, которая повышает вероятность ошибки и затрудняет сопровождение. То есть уязвимость одного компонента превращается в уязвимость всей системы.

Использование чужих решений, чужого кода, особенно для языков верхнего уровня ускоряет процесс разработки делая его более оперативным и удобным. Однако такой подход несет в себе риски, связанные с непониманием устройства кода и, следовательно, сценариями его возможного поведения в будущем. Кроме того, не всегда возможно верифицировать обновления компонентов, что также может сделать код непредсказуемым. Более того, производя обновления, программисты часто заносят новые уязвимости в систему. Обратной стороной данной проблемы является старый код, в котором могут накапливаться ошибки или на определенной версии продукта появляются уязвимости, которые не устраняются. Как правило на поддержку старого кода выделяется меньше ресурсов, в том числе и экспертизы.

В результате описанных выше проблем возникает множество уязвимостей, и вероятность наличия вредоносного кода становится очень высокой, практически достигая единицы.

1.5. Концепция «Secure by Design»

Возможным решением этого ряда проблем безопасности является подход, когда обеспечение безопасности продукта начинается на этапах аналитики и проектирования, на которых необходимо:

- снизить стоимость разработки;
- код модулей делать более простым, а модули – максимально независимыми друг от друга (слабо сопряженными);
- допускать использование готовых сторонних компонентов, которым «нельзя доверять»;
- допускать возможность «недоверия» к собственному коду;
- проверять решение на уязвимости до написания кода;
- сделать продукт надежным и безопасным;
- также сделать его готовым к скрытым неопределенным уязвимостям.

Вопрос аудитории:

Как вы думаете, почему может быть необходимо «не доверять» собственному коду (программным модулям), если атаки происходят извне. То есть предположительно можно потратить долю бюджета на мероприятия по защите внешнего «периметра» продукта – каналов связи, сети, среды выполнения продукта и т.д., которые должны препятствовать доступу злоумышленника к внутренним модулям продукта, поэтому их защита может и не требоваться вовсе. Как вы считаете, почему это важно?

Сбор ответов аудитории. Озвучивание верного ответа.

С одной стороны, как было определено ранее – мероприятия по защите внешнего периметра будут иметь высокую стоимость, с другой стороны, не исключено, что внешний «периметр» пропустит атаку злоумышленника. Более того, правильным подходом будет принимать, что это событие наступит обязательно и неотвратимо, так как скрытые еще не найденные уязвимости будут присутствовать в продукте. Поэтому нужно понимать, какие процессы будут происходить в продукте в случае атаки на определенный модуль, какие будут последствия от действий злоумышленника и как можно минимизировать риски. Это определяет то, что на этапе аналитики и проектирования необходимо моделировать атаки и их последствия.

Вопрос к аудитории

Что предполагается под обеспечением безопасности для конкретного продукта.

Можно ли сделать продукт полностью безопасным? Почему? Приведите примеры?

Сбор ответов аудитории. Озвучивание верного ответа.

По определению невозможно сделать полностью безопасный продукт, который устойчив ко всем атакам: невозможно предусмотреть все возможные проблемы безопасности, а при стремлении к обеспечению безопасности по всем возможным формализуемым разработчиками и заказчиком критериям приведет к экспоненциальному росту сложности и стоимости продукта. Поэтому со стороны заказчика не может быть сформулировано требование – «продукт должен быть безопасным». Или он не должен предполагать, что любой продукт должен быть безопасен по умолчанию, поэтому формулировать требования по безопасности

явно не нужно. Также не должно приниматься со стороны разработчика, что, если нет явного требования, то и нет задачи на обеспечение безопасности.
Для решения проблемы определения критериев безопасности на этапе аналитики должны формироваться **ценности продукта** (это то, что является важным для заказчика) и **риски в отношении этих ценностей** – те последствия атак злоумышленника, которые приведут к наступлению ущерба этим ценностям. В качестве ценностей продукта могут выступать материальные активы (оборудование), окружающая среда (люди, здания, чужое имущество), данные (например, персональные), условия выполнения бизнес-процесса и другое. Наступление ущерба по отношению к ценностям может возникать с высоким или низким риском, а также определенный тип ущерба может быть неприемлем заказчику, а некоторые риски могут быть допустимы при эксплуатации продукта. Поэтому на этапе аналитики определяются неприемлемые риски, на основании которых формируются требования к безопасности.

«Secure by Design»
Концепция «Secure by Design» («безопасность, заложенная на этапе проектирования» или «конструктивная безопасность») – это методология разработки программных продуктов, которая предполагает включение обеспечения безопасности на уровне их архитектуры (на этапе проектирования) путем учета возможных угроз и уязвимостей. То есть в рамках этой методологии различные сценарии атак моделируются на уровне архитектуры, и, если эти атаки приводят к ущербу ценностям продукта, архитектура перестраивается для минимизации рисков наступления таких событий. Это позволяет устранять уязвимости на этапе проектирования, что является более дешевым подходом по сравнению таким же процессом во время разработки или тестирования. Кроме этого, наличие сценариев моделирования атак, которые могут повлиять на ценности продукта, позволяет протестировать не только архитектуру, но и готовый продукт на соответствие требованиям безопасности.
Подход «Secure by Design» применяется в прикладных сферах, традиционно относящихся к критическим, — например, в авиастроении концепция архитектуры IMA (Integrated Modular Avionics) полностью соответствует принципам Security by Design.
Методология «Secure by Design» также включает ряд ценностей (приоритетов) и приемов, придерживаясь которым, разработчики могут организовать процесс создания безопасного по отношению ценностям продукта. Применение этих практик позволяет удовлетворять требованиям местного законодательства или стандартам по отношению к значимым программным продуктам. Но сама по себе концепция «Secure by Design» является скорее идеологией, чем четкой инструкцией по организации процесса, поэтому существуют множество конкретных методологий, реализующих «Secure by Design».

1.6. Методология SDL (Security Development Lifecycle)

В качестве примера рассмотрим методологию SDL (Security Development Lifecycle, жизненный цикл разработки безопасных продуктов) компании Mircosoft. Она определяет методические рекомендации по организации процесса разработки от аналитики до тестирования.

Рассмотрим рекомендации SDL по обеспечению безопасности на каждом этапе разработки:

онцепция и планирование
рхитектура и дизайн
недрение
естирование и исправление ошибок
ыпуск и обслуживание
кончание срока службы

1. Концепция и планирование

Цель этого этапа - определить концепцию приложения и оценить его жизнеспособность. Это включает разработку плана проекта, написание требований к проекту и распределение человеческих ресурсов.

Методы SDL, рекомендуемые для этого этапа, включают:

Выбор SDL

- Определение целей безопасности и соответствия требованиям проекта. Затем выбирают методологию SDL и составляют подробный план соответствующих мероприятий SDL.

Требования безопасности

- Необходимо подготовить список требований безопасности проекта. В него должны быть включены как технические, так и нормативные требования.

Обучение по повышению осведомленности о безопасности

- Учебные занятия предоставляют необходимые знания в области безопасности, начиная от базовой осведомленности об угрозах и заканчивая подробной информацией о безопасной разработке. Базовая подготовка по безопасности формирует мышление в области безопасности у всех участников проекта.

2. Архитектура и дизайн

Целью этого этапа является разработка продукта, соответствующего требованиям. Это включает моделирование структуры приложения и сценариев его использования, а также выбор компонентов сторонних производителей, которые могут ускорить разработку. Результатом этого этапа является проектный документ.

Методы SDL, рекомендуемые для этого этапа, включают:

Моделирование угроз

- Моделирование угроз состоит из определения вероятных сценариев атак и добавления соответствующих контрмер в проект приложения. Моделирование выявляет возможные угрозы на ранней стадии, тем самым снижая связанные с этим затраты, а также закладывает основу для будущих планов реагирования на инциденты.

Безопасное проектирование

- Проектная документация и последующие обновления проверяются в свете требований безопасности. Ранние обзоры проекта помогают выявить функции, подверженные рискам безопасности, до их внедрения.

Отслеживание программного обеспечения сторонних производителей

- Уязвимости в компонентах сторонних производителей могут ослабить всю систему, поэтому важно следить за их безопасностью и при необходимости применять исправления. Регулярные проверки программного обеспечения сторонних производителей помогают выявить области, которым угрожают скомпрометированные компоненты, и заполнить пробелы.

3. Реализация

Это этап, на котором фактически создается приложение. Сюда входит написание кода приложения, его отладка и создание стабильных сборок, пригодных для тестирования.

Методы SDL, рекомендуемые для этого этапа, включают:

Безопасное кодирование

- Применение принципов безопасного кодирования устраняет многие тривиальные уязвимости и освобождает время для других важных задач. Руководства и контрольные списки напоминают программистам о типичных ошибках, которых следует избегать, таких как хранение незашифрованных паролей.

Статическое сканирование

- Инструменты статического сканирования приложений (SAST) просматривают недавно написанный код и находят потенциальные слабые места без необходимости запуска приложения. Ежедневное использование инструментов статического сканирования выявляет ошибки до того, как они смогут попасть в сборки приложений.

Обзор кода

- Хотя автоматическое сканирование экономит много усилий, ручные проверки кода по-прежнему необходимы для создания безопасных приложений. Своевременные проверки помогают разработчикам выявлять и устранять потенциальные проблемы, прежде чем они переключат внимание на другие задачи.

4. Тестирование и исправление ошибок

Цель этого этапа - обнаружить и исправить ошибки приложения. Это включает в себя запуск автоматических и ручных тестов, выявление проблем и их исправление.

Методы SDL, рекомендуемые для этого этапа, включают:

Динамическое сканирование

- Инструменты динамического сканирования приложений (DAST) выявляют уязвимости, имитируя хакерские атаки во время выполнения. Помимо обнаружения обычных уязвимостей, динамическое сканирование выявляет ошибки конфигурации, влияющие на безопасность.

Фаззинг

- Фаззи-тестирование включает в себя генерацию случайных входных данных на основе пользовательских шаблонов и проверку того, может ли приложение

правильно обрабатывать такие входные данные. Автоматизированные инструменты фаззинга повышают защиту от атак, использующих искаженные входные данные.

Тестирование на проникновение

- Моделирования возможных атак сторонними специалистами по ИБ. Внешние эксперты полагаются на свои знания и интуицию, чтобы воспроизвести сценарии атак, которые могут быть упущены командой разработчиков.

5. Выпуск и обслуживание

На этом этапе приложение запускается в режиме реального времени. Со временем становятся доступными новые версии и исправления, и некоторые заказчики решают обновить ПО, в то время как другие решают сохранить старые версии.

Методы SDL, рекомендуемые для этого этапа, включают:

Управление средой

- Настоящие злоумышленники используют ошибки конфигурации среды и уязвимости. Мониторинг безопасности должен охватывать всю систему, а не только приложение. Такой мониторинг повышает общую безопасность приложения.

План реагирования на инциденты

- План реагирования на инциденты четко описывает процедуры, которым должна следовать команда по расследованию инцидентов для устранения любых возможных нарушений безопасности.

Текущие проверки безопасности

- Проверки безопасности необходимо повторять на регулярной основе, поскольку постоянно появляются новые типы уязвимостей.

6. Конец срока службы

"Окончание срока службы" - это момент, когда программное обеспечение больше не поддерживается его разработчиком. На приложения, хранящие конфиденциальные данные, могут распространяться особые правила истечения срока службы.

Мероприятия SDL, рекомендуемые на этом этапе, включают:

Хранение данных

- Существуют законодательные требования и корпоративные политики хранения для некоторых типов данных, которые должны быть соблюдены

Удаление данных

- По окончании срока службы приложения все конфиденциальные данные, хранящиеся в нем, должны быть тщательно удалены. Примерами таких данных являются ключи шифрования и личная информация.

Аналогом SDL в России является ГОСТ Р 56939-2016.

Стоит отметить, что несмотря на наличие рекомендаций по каждому этапу разработки широкого распространения подход пока не получил, на что есть несколько причин:

- Подход недостаточно проработан методически, поэтому его практическое применение сводится к экспертизе конкретных разработчиков. Это препятствует массовому применению, поскольку процесс разработки сложно оценивать, прогнозировать и финансировать.

- Интеграция безопасности в архитектуру и дизайн системы затратна, поскольку требует привлечения высококвалифицированных специалистов и увеличивает сроки разработки.

Таким образом, необходима простая и экономически эффективная методология, которая позволит воплощать безопасность не как результат персонального искусства отдельных разработчиков, а в итоге спланированной деятельности.

Кибериммунный подход – это пример более простой методологии с точки зрения понимания организации процесса разработки, которая придерживается «Secure by Design» и целью которой является экономически эффективный и наглядный подход обеспечения безопасности продукта.

1.7. Кибериммунный подход к разработке

Методология кибериммунного подхода к разработке создана «Лабораторией Касперского» для поддержки принципа проектирования и разработки программных продуктов, которые являются безопасными для ценностей заказчика, но состоят из компонентов, большинству из которых доверять нельзя. Само понятие «доверенный» компонент предполагает, что этот компонент критически важен для ценностей продукта, поэтому разработчикам требуется проводить дополнительные мероприятия по его защите от атак, например, внедрять в него механизмы обнаружения компрометирования его или других компонентов, с которыми он взаимодействует, или активно тестировать и мониторировать его на наличие уязвимостей.

Вопрос аудитории:

Что такое уязвимость с точки зрения информационной безопасности?

Ответ: Уязвимость (vulnerability) — недостаток в системе, используя который можно намеренно нарушить ее работоспособность и вызвать неправильную работу.

В общем случае не каждый баг — это уязвимость, и не каждой уязвимостью можно воспользоваться, чтобы совершить какое-либо враждебное действие. Для реализации такого действия нужен эксплойт.

Эксплойт (exploit) — вредоносный код или приложение, которые используют уязвимости в ПО.

От недоверенного компонента ожидается наличие уязвимостей, с помощью которых этот компонент может быть скомпрометирован, но с помощью которых невозможно «задеть» важные ценности продукта, поэтому нет необходимости проводить мероприятия для его защиты от уязвимостей.

Вопрос аудитории:

Что означают «компрометация данных»?

Ответ: Процесс несанкционированного доступа, использования, раскрытия или утечки информации. Компрометация данных может происходить по разным причинам: кибератаки, утеря носителей информации, внутренние угрозы и другие векторы атак.

Если проще, то компрометация – это получение доступа к защищаемой информации третьим лицом.

Особенностью кибериммунного подхода является описание конкретных рекомендаций, которые отвечают на следующие вопросы:

1. Что и в каком формате нужно первично получить от заказчика, чтобы определить ценности продукта, его риски и угрозы?
2. Как сформулировать требования к безопасности на основании указанных ценностей? Какие правила их формирования нужно соблюдать?
3. Как нужно первично спроектировать продукт, чтобы начать переработку его архитектуры с учетом киберимунитета?
4. Как смоделировать возможные атаки, нарушающие требования безопасности?
5. В каком формате можно представить архитектуру продукта? Как перестроить архитектуру, чтобы минимизировать риски угроз, но не «раздуть» бюджет проекта?

6. Какие технологии можно использовать для реализации кибериммунного продукта?

Сам по себе кибериммунный подход не является чем-то обособленным от других методологий, а является формализацией существующих приемов с использованием конкретных технологий организации разработки, которые будут понятны разработчикам, архитекторам и аналитикам. Также применение этого подхода является частным случаем внедрения встроенных средств защиты, рекомендованных пунктом 27 приказа №239 ФСТЭК для значимых объектов критической информационной инфраструктуры. Кибериммунный подход рекомендован его разработчиками к применению для продуктов, которые должны быть защищены от непредвиденных событий по отношению к бизнес-ценностям заказчика. В следующих лекциях будут более подробно рассмотрены приемы, применяемые в кибериммунном подходе.

1.8. Резюме. Вопросы для дискуссии

Комментарий для преподавателя

Выводы по лекции могут быть сформулированы преподавателем лично, либо совместно со студентами в результате обсуждения вопросов для дискуссии.

Вопросы для дискуссии:

- ак взаимопроникновение IT и OT технологий изменяет подходы к кибербезопасности?
- акие перспективы открываются перед разработчиками программных решений с учетом роста сложности киберсистем?
- очему важно учитывать такие аспекты безопасности, как функциональная безопасность, устойчивость и надежность работы в современных киберсистемах?
- а каком этапе разработки программного обеспечения, по вашему мнению, должна быть внедрена безопасность, и какие специалисты должны нести за это ответственность?
- акие последствия могут возникнуть, если требования к безопасности не будут явно сформулированы на этапе аналитики?
- ак компаниям и командам разработки справляться с мифами и стереотипами, связанными с безопасностью программного обеспечения?
- ак концепции и подходы, такие как Secure by Design и кибериммунный подход, могут быть адаптированы для разных типов киберсистем в различных отраслях?

Лекция 2. Концепция безопасности продукта. Высокоуровневая архитектура

Атрибуты лекции

Цель – изучить подход к формированию концепции безопасности продукта и высокоуровневой архитектуры продукта в контексте кибериммунного подхода

Задачи:

знакомиться с понятием концепции безопасности продукта
знакомиться с процессом определения ценностей продукта
знакомиться с видами документации и артефактов, описывающих концепцию безопасности (краткое описание назначения и применения продукта, ценности продукта и неприемлемые события в их отношении, роли пользователей, верхнеуровневые сценарии (режимы) работы продукта, контекст работы продукта)
знакомиться с процессом формирования требований безопасности
знакомиться с понятием высокоуровневой архитектуры продукта
знакомиться с подходом к формированию высокоуровневой архитектуры продукта

Структура занятия

Элемент лекции	**Кол-во мин**
1. Ревью. Краткий повтор предыдущей темы	
2. Методология кибер-иммунит	

ета. Концепция безопасности	
3. Пример концепции безопасности	
4. Высокоуровневая архитектура	
5. Вопросы для дискуссии. Резюме по материалам лекции	

В тексте приняты обозначения шрифта для выделения следующих видов информации:
Текст (шрифт черного цвета) – конспект лекции,
Текст (шрифт синего цвета) – информация для преподавателя (инструкции, комментарии, дополнительные пояснения и т.д.)

2.1 Ревью. Краткий повтор предыдущей темы

Комментарий для преподавателя.

Организовать тестирование на усвоение материала предыдущей темы в виде очного голосования или онлайн-опроса с последующим обсуждением результатов.

Вариант тестирования (выбрать правильный ответ, соответствующий высказыванию):

акое из перечисленных высказываний верно с точки зрения обеспечения кибербезопасности?

Информационная безопасность является зоной ответственности специалистов по ИБ	неверно
Шифрование является лучшим средством для обеспечения ИБ	неверно
Самописный код – самый безопасный код	неверно
Решать проблему обеспечения безопасности продукта необходимо на уровне аналитики и проектирования	верно

онцепция «Secure by Design» - это методология разработки программных продуктов, которая… (выберите наиболее корректное продолжение высказывания)

предполагает включение обеспечения безопасности на уровне их архитектуры, путем учета возможных угроз и уязвимостей	верно
предполагает привлечение специалиста по информационной безопасности в составе команды разработки	неверно
предполагает поиск уязвимостей на этапе тестирования и их дальнейшее устранение путем внедрения дополнительных мероприятий или внесения дополнительных условий к эксплуатации	неверно

з списка ниже выберите вопросы, ответы на которые потребуются для обеспечения безопасности продукта в контексте кибериммунного подхода:

1. Что и в каком формате нужно первично получить от заказчика, чтобы определить ценности продукта, его риски и угрозы?	верно
2. Как сформулировать требования к безопасности на основании указанных ценностей? Какие правила их формирования нужно соблюдать?	верно
3. Как нужно первично спроектировать продукт, чтобы начать переработку его архитектуры с учетом кибериммунитета?	верно
4. Как смоделировать возможные атаки, нарушающие требования безопасности?	верно
5. В каком формате можно представить архитектуру продукта? Как перестроить архитектуру, чтобы минимизировать риски угроз, но не «раздуть» бюджет проекта?	верно

Комментарий для преподавателя.
Завершающий вопрос теста может быть использован в качестве перехода к теме лекции.

2.2 Методология кибериммунного подхода

Кибериммунный подход – это подход к построению благонадежного ПО, которому можно доверять из компонентов, большинству из которых нельзя доверять.

На рисунке 2.1 представлена концепция кибериммунного подхода, отображающая разработку благонадежного продукта в условиях наличия доверенных и недоверенных программных компонентов.

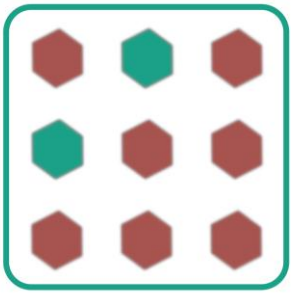


Рисунок 2.1 – Концепция кибериммунного подхода

- недоверенный код

- доверенный код

Здесь красные шестиугольники – недоверенный код (компонент, которому доверять нельзя). Он является наименее критичным для ключевых ценностей системы, что позволяет ему не доверять и допустить его потенциальное нарушение, так как это не проведет к потери безопасности для всей системы.

Зеленые шестиугольники – доверенный код, его нарушение является критичным с точки зрения безопасности всей системы. Такой компонент не должен быть нарушен, так как в противном случае пострадает безопасность всей системы.

Вопрос к аудитории

Какие компоненты, на ваш взгляд, дороже с точки зрения обеспечения безопасности – зеленые или красные?

Ответ:

Зеленые компоненты являются дорогими, с точки зрения разработки в контексте обеспечения безопасности. Красные компоненты также могут быть дорогими, но не потому, что они критичные для безопасности, а потому, что, например, они сложные с точки зрения разработки.

Цель кибериммунного подхода - минимизировать количество доверенных компонентов, в том время как количество недоверенных компонентов сделать как можно больше, в рамках всего ограниченного объема кодовой базы.

Для этого, в первую очередь, необходимо определить приоритетные с точки зрения критичности обеспечения безопасности компоненты системы, после чего все, что является наименее критичным, принимают как недоверенное, а наиболее критичное для безопасности системы – доверенное.

Для того чтобы правильно определить доверенные и недоверенные компоненты и в дальнейшем корректно спроектировать архитектуру системы, рассмотрим последовательность мероприятий, которые предполагает кибериммунная методология.

Кибериммунная методология определяет требования к процессу и требования к архитектуре, которые отражаются в следующих артефактах и мероприятиях:

Требования к процессу:	1. Концепция безопасности продукта
	2. Цели и предположения безопасности
Требования к архитектуре:	3. Архитектура
	4. Разработка и тестирование
	5. Моделирование угроз
	6. Верификация

Первым артефактом, который должен быть разработан в процессе применения кибериммунного подхода является концепция безопасности продукта.

Концепция безопасности продукта

Одним из принципов обеспечения информационной безопасности является утверждение, о невозможности создания программного продукта, который будет защищен от любых источников угроз, в любое время и при любых условиях. В связи с этим необходимо сформулировать требования к безопасности, которые должны отражать ценности заказчика и приемлемость наступления негативных событий по их отношению.

Для формулирования требований необходимо собрать исходную информацию по активам, которые связаны с продуктом и которые входят в его ценности. Источником данной информации является заказчик разработки.

Рассмотрим пример. Имеется дрон-доставщик, который осуществляет перемещение грузов в воздушном пространстве. Для его управления используется программный продукт, который должен обеспечивать безопасную работу дрона. В данном случае **активом** может являться сам дрон, доставляемая посылка, объекты окружающей среды: люди, имущество и уличная инфраструктура, другие участники воздушного движения. Также для некоторых продуктов активами могут являться конфиденциальные данные, процессы, связанные с особенностями законодательства, лицензии, ресурсами и другим. Для активов определяют возможные **угрозы** – негативные события по их отношению, которые наносят ущерб. В случае дрона-доставщика может быть утрачена или испорчена посылка, сам дрон может разбиться, в случае аварии - нанести вред людям, объектам инфраструктуры или сбить другой летательный объект. Для каждого негативного события определяется величина ущерба: возврат денег за посылку, штрафы, ремонт или покупка нового дрона, компенсация за порчу имущества, вред

здоровью, восстановление объектов инфраструктуры, уголовное преследование, потеря прибыли или репутационные потери и т.д. Заказчик оценивает для себя приемлемость наступления каждого из негативных событий, исходя из величины ущерба и других факторов. Например, дрон-доставщик может быть застрахован, поэтому в случае его потери без нанесения ущерба другим объектам такой риск может быть приемлем, с другой стороны, может возникнуть отклонение маршрута дрона, что повлечет его вылет на взлетную полосу аэропорта и может быть причиной авиакатастрофы, которая спровоцирует массовые жертвы, что будет являться категорично недопустимым событием.

Такое описание ценностей проекта необходимо не только для формулирования требований, но и для того, чтобы специалисты по безопасности проанализировали угрозы и смоделировали сценарии их наступления. Далее, на основании этого вырабатываются контрмеры, эффективность которых проверяется на основании полученных моделей угроз.

Согласно требований кибериммунного подхода полученная от заказчика информация должна быть оформлена в специальный артефакт – **концепцию безопасности** – документ, который составляет заказчик, чтобы указать общее описание продукта, потребности, которые продукт удовлетворяет и связанные с ним ценности. Этот документ является отправной точкой для исполнителя чтобы сформулировать требования безопасности и провести анализ угроз.

Итак, концепция безопасности продукта является артефактом, за который отвечает заказчик или владелец. Этот документ не является техническим, а представляет собой понимание бизнес-рисков и сценариев применения системы. Владелец продукта должен учитывать активы и ценности, требующие защиты от ущерба. Владелец продукта, как основной стейкхолдекр проекта должен быть вовлечен в процесс моделированием рисков на высоком, понятийном уровне, а не на уровне реализации внутри системы. Основное внимание уделяется внешним факторам, которые могут негативно повлиять на систему.

Диаграмма, которая описывает данный процесс, представлена рисунке 2.2.

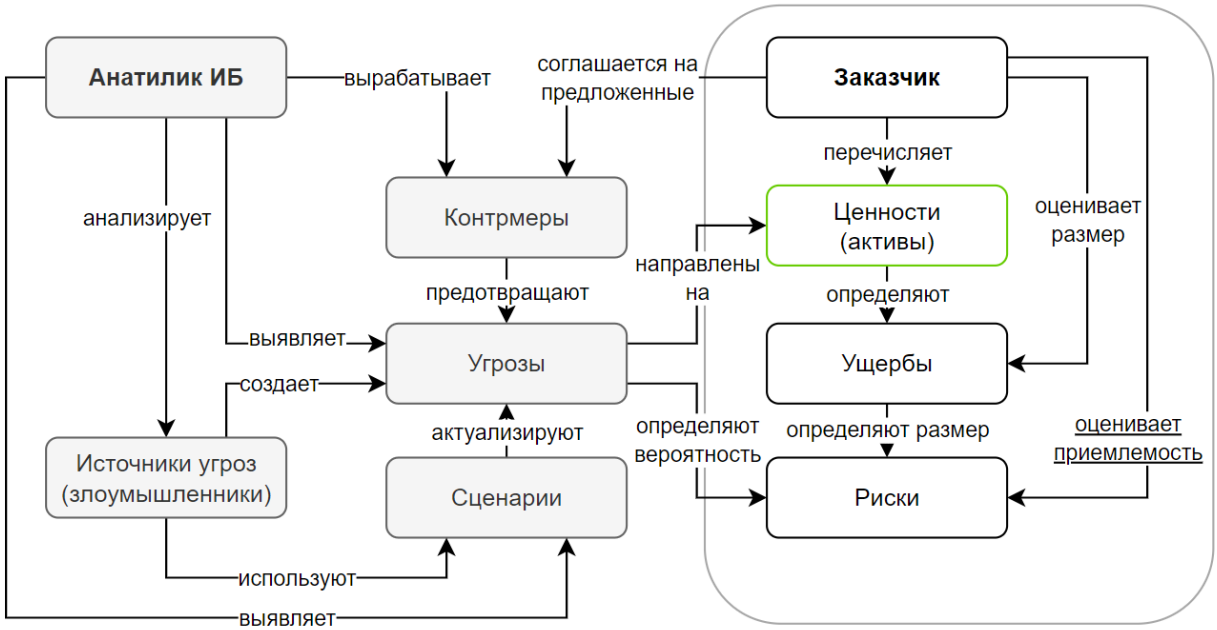


Рисунок 2.2 – Процесс определения ценностей продукта и контрмер по их защите

Согласно процесса определения ценностей продукта и контрмер по их защите владельцы перечисляют активы, для которых определяют ущербы. На основании оценки вероятности ущербов производят оценку рисков, в результате чего должен быть сформирован список (реестр) рисков с их оценкой. Также владельцы оценивают приемлемость или неприемлемость рисков. После того, как владельцы (бизнес) выполнили эти шаги, к работе подключаются специалисты. На основании указанных владельцем неприемлемых рисков специалисты вырабатывают контрмеры, направленные на предотвращение угроз. Здесь специалисты анализируют источники угроз, выявляют сценарии, которые могут помочь актуализировать угрозы и на основании этого определяют контрмеры.

Полученную информацию о ценностях продукта представляют в виде таблицы следующего формата (Таблица 2.1):

Таблица 2.1 – Формат таблицы для представления информации о ценностях продукта и неприемлемых событиях в их отношении и предполагаемой величине ущерба

Ценности	**Неприемлемые события**	**Величина ущерба**	**Комментарий**
перечисление активов, которые могут быть важны для заказчика	описание события, которое может нанести ущерб конкретной ценности	размер нанесенного ущерба в случае неприемлемого события по отношению к ценности (высокий / средний / низкий)	пояснение, какой, именно, ущерб может наступить или как его можно компенсировать

Как было сказано выше, кроме ценностей продукта и неприемлемых событий в их отношении, концепция безопасности должна описывать продукт и его назначение. Первично заказчику необходимо привести **краткое описание назначения и применения продукта** – это небольшое текстовое описание продукта, его назначения и сценария его работы.

Также необходимо описать все роли пользователей продукта, которые взаимодействуют с его программной или аппаратной частью. А, именно, для каждой роли необходимо указать:

- действия, которые пользователь может выполнять с продуктом,
- особенности ограничений доступа пользователя к продукту (например, нужны ли регистрация, идентификация, аутентификация, авторизация пользователя);
- конкретные конструктивные части продукта, к которым пользователь имеет доступ (аппаратная часть, программный компонент, косвенный доступ через внешнюю систему).

В случае дрона доставщика предполагается три роли пользователей – отправитель, специалист технического обслуживания дронов и заказчик.

Отправитель формирует посылку, которую перемещает на некоторую платформу и через ИТ-систему отправителя выдает задачу дрону на доставку посылки. Дрон забирает посылку у отправителя и транспортирует ее на заданную точку доставки.

Специалист технического обслуживания проводит физическую диагностику дронов и в начале рабочего дня вносит в ИТ-систему отправителя информацию о дронах, которые могут принимать задачи на доставку в данный момент.

Заказчик через мобильное приложение, связанное с ИТ-системой отправителя, формирует заказ определенных товаров по определенному адресу. Дрон при доставке сканирует QR-код с мобильного приложения заказчика и выдает посылку. Факт выдачи посылки инициирует возврат дрона на базу.

Полученную информацию о ролях пользователей продукта можно представить в виде таблицы следующего формата (Таблица 2.2):

Таблица 2.2 – Формат таблицы для представления информации о ролях пользователей

Роль	**Описание: действия и доступ**	**Комментарий**
наименование роли пользователя	выполняемые действия по отношению к продукту; перечисление конструктивных частей продукта, к которым имеет доступ	особенности ограничений доступа к продукту и другая важная информация

Продукт может взаимодействовать с другими системами, которые не являются целью разработки проекта, но особенности взаимодействия с ними должны быть

учтены исполнителями. Кроме этого, важно определить, в какой среде работает продукт. Поэтому заказчик также должен описать **контекст работы продукта.**

Контекст работы продукта – часть концепции безопасности, которая отражает:

- внешние по отношению к продукту сервисы, которые взаимодействуют и могут находиться на одном устройстве с ним или подключаются к нему по сети;
- планируемое место расположения продукта
- меры ограничения доступа к продукту.

Например, для дрона-доставщика внешней системой является ИТ-система отправителя, которая инициирует получение задачи на вылет, захват посылки, перемещение на точку доставки, согласование выдачи и возврат на базу, а физический доступ к дрону имеет только специалист технического обслуживания.

Контекст работы продукта может быть представлен в виде текстового описания и диаграмм. На диаграмме можно отразить связь продукта с внешними системами и пользователями и то, какие данные и команды передаются по этой связи. В этом случае продукт, пользователи и внешние системы будут являться блоками диаграммы, соединенные между собой стрелками – связями между ними, которые могут быть уточнены текстовыми комментариями составителя.

В примере описания ролей пользователей дрона-доставщика частично прослеживался сценарий процесса обработки одного заказа, но для анализа продукта исполнителю необходимо получить от заказчика его более развернутое описание. Таким образом, в концепцию безопасности вносится раздел, описывающий **верхнеуровневые сценарии работы продукта**.

Верхнеуровневые сценарии работы продукта - описание всей последовательности действий, которые выполняются пользователями, внешними системами и продуктом. Этот раздел концепции безопасности может быть представлен в виде текстового описания или диаграмм. В рамках кибериммунного подхода рекомендуется использовать для описания сценариев диаграммы последовательности, которые будут более подробно рассмотрены в Лекции 3.

Таким образом, структура **концепции безопасности продукта** содержит следующие разделы:

- краткое описание назначения и применения продукта;
- ценности продукта и неприемлемые события в их отношении;
- роли пользователей;
- верхнеуровневые сценарии (режимы) работы продукта;
- контекст работы продукта.

2.3 Пример концепции безопасности

ПРОДУКТ «СТРАЖ-ПТИЦА»

Краткое описание назначения и применения продукта

Продукт – автономный дрон, предотвращающий преступления против людей путём дистанционного воздействия на злоумышленников.

Дрон патрулирует заданные районы и в ситуации угрозы жизни и здоровью людей воздействует с помощью электрошокера на злоумышленников. Все решения дрон принимает самостоятельно.

Ценности продукта и негативные события в их отношении

Первой и главной ценностью являются люди, а именно, их жизнь и здоровье. Неприемлемыми событиями по отношению к людям является причинение критического вреда, а также причинение вреда здоровью невиновному человеку. Величина ущерба в обоих случаях оценивается на высоком уровне. При наступлении неприемлемых событий в качестве последствий может быть возможное уголовное наказание и судебные иски. Разумеется, никто из разработчиков или представителей бизнеса не хочет подобного развития событий. Даже если речь идет о злоумышленнике, то нужно понимать, что у Страж-Птице нет полномочий убивать людей, только нейтрализация.

Следующая ценность, определенная заказчиком - имущество третьих лиц и/или критическая инфраструктура на поверхности. Дрон обладает габаритами и массой и в случае его некорректного попадания, может произойти разрушение или порча других объектов, принадлежащих третьим лицам. Для бизнеса такие последствия как судебные издержки, издержки на возмещение являются недопустимыми, а следовательно, и недопустимо наступление неприемлемых событий, которые могут к ним привести. Кроме того, нужно учитывать наличие регулятора, который может ввести ограничения или требования на эксплуатацию дрона Страж-Птица если производитель не сможет гарантировать и обеспечить защиту и безопасность в подобном случае.

Следующую ценность для бизнеса представляет сам дрон, так как это связано с затратами на его производство и поддержанием рабочего состояния. При этом, в отличии от предыдущих ценностей, величина ущерба здесь оценивается на среднем уровне. Это связано с величиной финансовых потерь в случае наступления неприемлемых событий. К тому же при утере дрона производитель может получить страховую компенсацию, если данное мероприятие было заложено на этапе планирования рисков.

Наконец последней в списке, но не последней по значению является ценность «другие дроны и воздушные суда». Она связана с высоким ущербом, особенно если речь идет о гражданских воздушных судах. Столкновение дрона с пассажирским самолетом может привести к серьезным повреждениям техники и массовым жертвам среди людей.

Таблица 2.3 – Ценности продукта

Ценности	**Неприемлемые события**	**Величина ущерба**	**Комментарий**
люди	причинение критического вреда	высокий	возможно уголовное наказание
люди	причинение вреда здоровью невиновному	высокий	судебные иски
имущество третьих лиц и/или критическая инфраструктура на поверхности	причинение ущерба критической инфраструктуре или имуществу третьих лиц	высокий	судебные иски, издержки на возмещение ущерба
дрон	утрата дрона	средний	дроны застрахованы
другие дроны и воздушные суда	в результате столкновения получили повреждение другие дроны или летательные аппараты	высокий	в худшем случае массовые жертвы (например, при столкновении с пассажирским самолётом)

Роли пользователей

Для обеспечения работы дрона предусмотрены следующие роли:

- оператор системы управления дронами
- инженер службы эксплуатации

Таблица 2.4 – Роли пользователей

Роль	**Описание: действия и доступ**	**Комментарий**
оператор системы управления дронами	• определяет маршрут и другие параметры задания; • вводит в систему планирования полётов; • не имеет физического доступа к дронам.	после аутентификации
инженер службы эксплуатации	• имеет физический доступ к дронам; • готовит дроны к работе (диагностика, зарядка, замена расходников, например, кассет электрошокера).	

Контекст работы продукта

Оператор и дрон взаимодействуют с системами организации воздушного движения помимо системы планирования полётов.

При этом инженер службы эксплуатации имеет физический доступ к дронам.

Страж-Птица должна взаимодействовать с системой управления полетами, а также с системой организации воздушного движения, которая предназначена для

обеспечения безопасного перемещения дрона, с учетом условий его нахождения в общем воздушном пространстве.

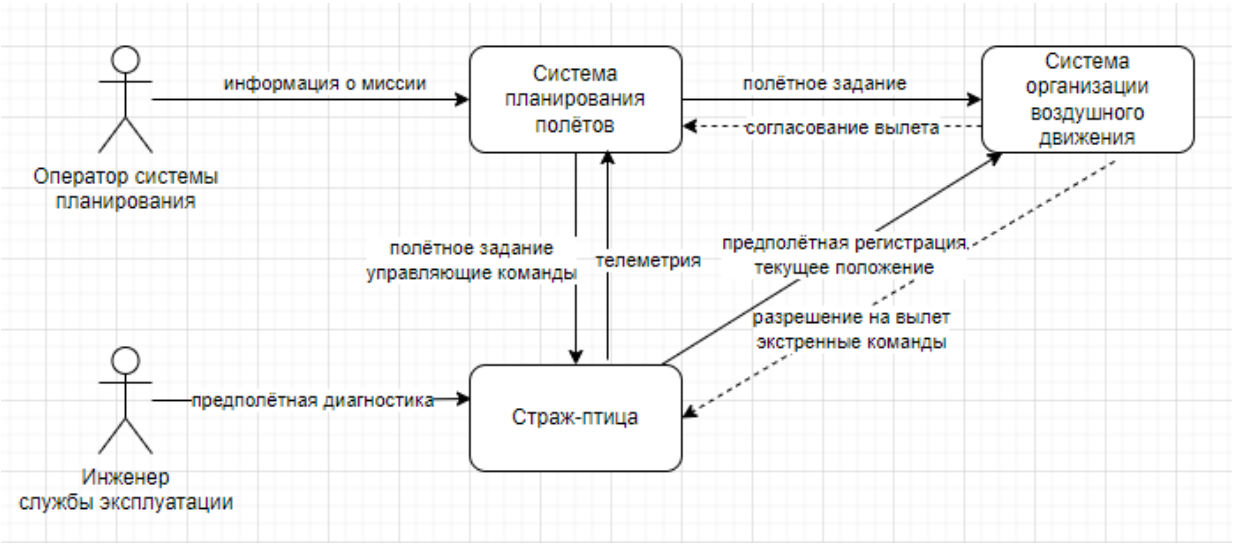


Рисунок 2.3– Контекст работы системы

Диаграмма, представленная на рисунке 2.3, отображает информационное взаимодействие между компонентами системы.

2.4 Высокоуровневая архитектура

Следующим этапом после оформления концепции безопасности является формирование требований безопасности. В этот процесс должны быть вовлечены как заказчик и аналитик безопасности, так и архитектор продукта.

Вопрос к аудитории:

Как вы считаете, почему на данном этапе обязательным условием применения кибериммунного подхода является вовлечение архитектора продукта?

Ответ:

Архитектор продукта имеет компетенции формирования архитектуры подобных продуктов и понимает степень реализуемости тех или иных решений или ограничений, вносимых в требования. Как правило, для кибериммунного подхода достаточно высокоуровневой архитектуры продукта на данном этапе разработки, так как основные требования кибериммунного подхода выставляются, именно, к архитектуре, а также стоимость изменений архитектуры наиболее высокая, поэтому этому этапу необходимо уделить должное внимание.

Архитектура высокого уровня (high-level architecture, HLA) предполагает вариант архитектуры продукта, достаточной для моделирования. Несмотря на то, что понятие HLA связано со стандартом распределенного моделирования, в рамках данного курса под **высокоуровневой архитектурой** будет пониматься структурная модель продукта, которая описывает ее конструктивные части, которые взаимодействуют друг с другом и которые исполнитель может разрабатывать независимо друг от друга. Полученная модель оформляется в виде структурной диаграммы и описания подсистем, включенных в продукт.

Базовый элемент архитектуры – программный **компонент**, который определяет подсистему продукта, реализующую высокоуровневые функции, которые имеют одну область ответственности (задачу). То есть компонент решает одну или небольшое число задач, связанных «тематически».

Каждый компонент должен иметь описание, определяющее его функциональное назначение. Описание компонентов можно представить в виде таблицы, состоящей из двух колонок: наименования компонента и его описание. На диаграмме компонент представляет собой прямоугольный блок, внутри которого указывается его наименование.

Компоненты должны знать друг о друге минимальное количество информации и взаимодействовать только через определенные связи. Поэтому архитектура также должна описывать связи коммуникаций между компонентами: между двумя компонентами может быть односторонняя и двухсторонняя связь, при этом архитектор должен определять только необходимые связи, минимизируя их количество и исключая избыточную зависимость между компонентами. Связь предполагает передачу данных и/или выполнение некоторых операций на компоненте, в сторону которого направлена стрелка-связь.

Таким образом, архитектура высокого уровня – это описание целевой системы, которая определяет продукт и которая разрабатывается исполнителем. Но в контексте продукта (в концепции безопасности) указываются также внешние сервисы, программы или системы, разработка которых не является задачей исполнителя. Такие системы называются **операционным окружением** или **эксплуатационной средой**. Операционное окружение также рекомендуют отображать на диаграмме высокоуровневой архитектуры в виде прямоугольного элемента.

Стоит уточнить, что нельзя путать операционное окружение с обеспечивающими системами. **Обеспечивающие системы** – это сервисы, инструменты и программы, которые используются для создания продукта (например, среда разработки). Несмотря на то, что исполнитель не занимается их разработкой, уязвимости безопасности, связанные с ними, в большинстве случаев будут являться ответственностью исполнителя, в отличие от уязвимостей операционного окружения.

На основании полученного состава компонент определяется базовый сценарий их взаимодействия.

2.5 Пример высокоуровневой архитектуры

Высокоуровневая архитектура для концепции безопасности дрона «Страж-Птица», состоит из следующих компонентов (см. таблицу 2.5):

Таблица 2.5 – Описание компонентов

Название компонента	**Функциональное назначение компонента**
1. Связь	отвечает за взаимодействие с системой распределения полётов и системой организации воздушного движения (ОрВД), в т.ч. с другими страж-птицами, при их наличии
2.Сбор и анализ данных	собирает и анализирует данные фото-видеофиксации. С помощью этого компонента дрон анализирует обстановку и принимает решение о потенциальном правонарушении.
3. Центральная система управления	осуществляет общее управление дроном, контролирует выполнение полётного задания
4. Навигация	предоставляет спутниковые координаты дрона (дрон «понимает», где он находится)
5. Нейтрализатор	отвечает за физическое воздействие на правонарушителя (электрошокер, которым нейтрализуется правонарушитель)
6. Полётный контроллер	осуществляет комплекс действий для поддержания дрона в воздухе и его перемещения в заданном направлении
7. Самодиагностика	предоставляет данные оценки состояния подсистем (например, контроля батареи. Будем считать, что дрон летает на аккумуляторных батареях)
8. Приводы	сервоприводы и драйверы для их управления – управляют скоростью вращения винтов дрона, механизацией вспомогательных крыльев (если есть). В зависимости от того, какой тип дрона используется – орнитокоптер, мультироторный дрон и дрон самолетного типа, будет определена система приводов, запускающих движение.
9. Контроль батареи	предоставляет статус остаточного заряда батареи и оценку продолжительности полёта в текущем режиме энергопотребления

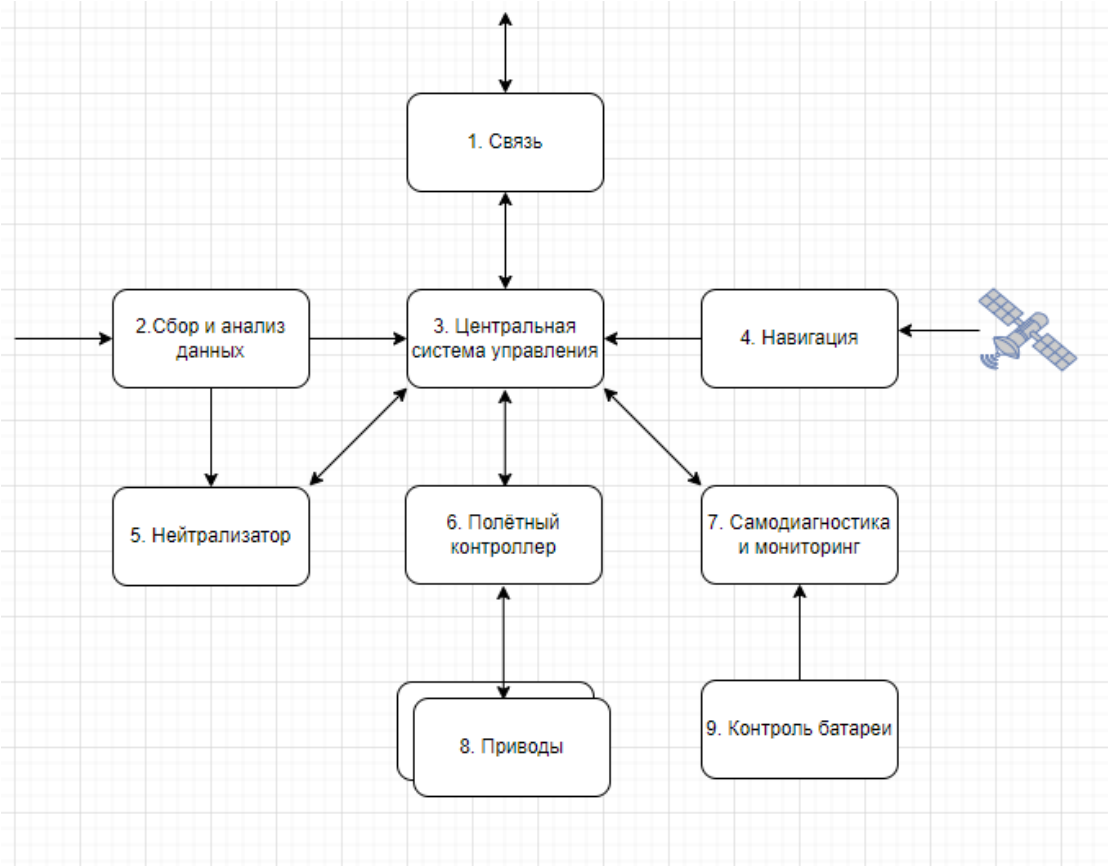


Рисунок 2.4 – Верхнеуровневая архитектура страж-птицы

Компоненты «Сбор и анализ данных» (например, от камеры) и «Навигация» (от спутника) получают информацию извне от каких-либо датчиков или устройств.

Несмотря на то, что Страж-Птица осуществляет воздействие на внешнюю среду (нарушителя) с помощью «нейтрализатора», у данного компонента отсутствует стрелочка наружу, так как данное воздействие является физическим, а не информационным.

Комментарий для преподавателя

Данный пример построения верхнеуровневой архитектуры может быть рассмотрен в интерактивном формате:

- Лектор знакомит студентов с основными программными компонентами страж-птицы и их функциональным назначением (Таблица 5).

- В формате дискуссии под управление преподавателя студентам предлагается на пустом поле доски нарисовать (расставить) компоненты и показать взаимосвязи между ними.

2.6 Резюме. Вопросы для дискуссии

Комментарий для преподавателя

Выводы по лекции могут быть сформулированы преподавателем лично, либо совместно со студентами в результате обсуждения вопросов для дискуссии.

Вопросы для дискуссии:

очему при разработке требований безопасности обязательно участие заказчика? Какую роль играет заказчик в процессе определения ценностей продукта? Какую информацию необходимо от него получить?

акая информация о продукте должна быть представлена в концепции безопасности? В каком виде эта информация должна быть зафиксирована?

то представляет собой архитектура высокого уровня? Какую информацию она должна содержать? Почему наличие данной архитектуры является необходимым условием для применения кибериммунного подхода?

Лекция 3. Использование диаграмм последовательности для описания базовых и негативных сценариев

Атрибуты лекции

Цель – изучить методику построения диаграмм последовательностей в нотации UML

Задачи:

знакомиться с понятиями базового и негативного сценариев
знакомиться с методикой построения диаграмм последовательностей в нотации UML
ассмотреть на практическом примере состав диаграммы последовательности

Структура занятия

Элемент лекции	**Кол-во мин**
1. Ревью. Краткий повтор предыдущей темы	
2. Верхнеуровневые сценарии работы продукта	
3.Диаграмма последовательности в нота	

ции UML. Состав и назначение элементов	
4. Применение диаграммы последовательности для представления базовых сценариев работы	
5. Вопросы для дискуссии. Резюме по материалам лекции	

В тексте приняты обозначения шрифта для выделения следующих видов информации:
Текст (шрифт черного цвета) – конспект лекции,
Текст (шрифт синего цвета) – информация для преподавателя (инструкции, комментарии, дополнительные пояснения и т.д.)

3.1 Ревью. Краткий повтор предыдущей темы

Комментарий для преподавателя.

Организовать тестирование на усвоение материала предыдущей темы в виде очного голосования или онлайн-опроса с последующим обсуждением результатов.

Вариант тестирования (выбрать правильный ответ, соответствующий высказыванию):

чем заключается ключевой вопрос кибериммунного подхода?

Как построить такое решение, которому можно доверять из компонентов, большинству из которых доверять нельзя?	верно
Какие мероприятия необходимо предусмотреть для митигации рисков кибербезопасности ка каждом этапе разработке?	неверно
Какие угрозы и ущерб могут быть нанесены основным активам?	неверно
Какие компоненты верхнеруровневой архитектуры являются наименее уязвимыми?	неверно

акая основная информация должна быть зафиксирована относительно ценности продукта?

активы, которые могут быть важны для заказчика	Верно
событие, которое может нанести ущерб конкретной ценности	Верно
размер нанесенного ущерба в случае неприемлемого события по отношению к ценности (высокий / средний / низкий)	Верно
контрмеры по защите продукта	Неверно
уязвимости продукта	Неверно

акие основные разделы содержит структура концепции безопасности продукта?

краткое описание назначения и применения продукта	верно
ценности продукта и неприемлемые события в их отношении	верно
роли пользователей	верно
верхнеуровневые сценарии (режимы) работы продукта	верно
диаграмму последовательности и ее составные элементы, необходимые для описания базовых сценариев и анализа угроз	неверно

Комментарий для преподавателя.
Завершающий вопрос теста может быть использован в качестве перехода к теме лекции.

3.2 Верхнеуровневые сценарии работы продукта

Одним из элементов концепции безопасности продукта являются верхнеуровневые сценарии (режимы) работы продукта. **Сценарий** в сфере разработки – это описание последовательности действий, которые необходимо выполнить для достижения некоторой цели. По отношению результатов функционирования продукта сценарии могут быть базовыми и негативными. **Базовым сценарием** называется сценарий действий пользователя и операций, выполняемых продуктом, его компонентами и операционным окружением, который позволяет успешно решить некоторую задачу и получить конечный ожидаемый результат. **Негативные сценарии** отражают событие, в результате которого успешное решение задачи становится невозможным: это могут быть сценарии ошибок пользовательских действий, отсутствия доступа к каким-то ресурсам или атак злоумышленников, которые нарушают базовый (безопасный) сценарий работы продукта.

В артефактах кибериммунного подхода необходимо описать, как минимум, три типа сценариев:

- базовые верхнеуровневые сценарии работы продукта в концепции безопасности, описывающие последовательность операций, выполняемых пользователем, продуктом и внешними системами, которые реализуют бизнес-процесс;
- Базовый сценарий архитектуры высокого уровня, который создаётся на этапе первичного проектирования. Он определяет последовательность операций, которые отражают сценарий бизнес-процесса в контексте продукта. Другими словами, сценарий показывает последовательность операций, выполняемых на компонентах продукта и внешних системах при их взаимодействии (когда компонент должен взаимодействовать с операционным окружением);
- негативные сценарии, которые отражают возможные варианты компрометирования компонент продукта на разных этапах выполнения базового сценария.

Для наглядного описания сценариев рекомендуется использовать специальный вид диаграмм – диаграммы последовательности (sequence diagram). Этот тип диаграммы включен в класс поведенческих диаграмм универсального языка моделирования (UML). Нотация UML часто применяется разработчиками, аналитиками, архитекторами и другими специалистами для визуального проектирования и описания различных структурных и поведенческих аспектов продукта на разных уровнях проектирования (концептуального, логического, физического). Далее будут рассмотрены основные аспекты формирования диаграммы, а также применения инструмента для ее построения, достаточные для описания перечисленных типов сценариев.

3.3 Диаграмма последовательности в нотации UML. Состав и назначение элементов

Диаграмма последовательности – это диаграмма, на которой показаны взаимодействия объектов, упорядоченные по времени их проявления.

На диаграмме последовательности отображается информация о поведении продукта при заданном сценарии, а именно:

- какие операции должны быть выполнены и в каком порядке их следования;
- какие компоненты выполняют определенные операции;
- какие действия пользователей запускают какую операцию;
- какие есть условия выполнения операции, и какая есть вариативность или цикличность в сценарии;
- какие компоненты продукта, внешние системы и пользователи включены в сценарий.

Под компонентом в данном случае принимается программный модуль продукта, который группирует ряд операций, или весь компонент в целом (рисунок 3.1). То есть на разных этапах декомпозиции это может быть как составной элемент программы или библиотеки, так и вся программа или библиотека в целом. В рамках объектно-ориентированного программирования компонентом может быть объект класса.

Основными элементами диаграммы последовательности являются обозначения объектов (прямоугольники с названиями объектов), вертикальные «линии жизни», отображающие течение времени, прямоугольники, отражающие деятельность объекта или исполнение им определенной функции (прямоугольники на пунктирной «линии жизни» — фокусы контроля, focus of control), и стрелки, показывающие обмен сигналами или сообщениями между объектами.

Рассмотрим основные элементы диаграммы последовательности.

Объекты

В диаграмме последовательности объектами выступают участники системы, такие как Компоненты и Актеры и отображаются в виде пиктограмм или прямоугольника с названием.

Компоненты обрабатывают запросы и управляют потоком данных в системе. Они представляют собой узлы, через которые проходят данные и управляющие выполнением операций в системе. Например, компонент может обрабатывать запросы, которые поступают от актеров или другого компонента и возвращать результаты.

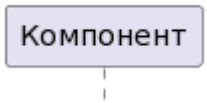


Рисунок 3.1 – Отображение компонента на диаграмме последовательностей

Актеры представляют пользователей или другие системы, взаимодействующие с системой, которая описывается на диаграмме. Они могут вызывать действия, которые система выполняет в ответ на их запросы. Например, актор может запросить у системы информацию и получить ответ.

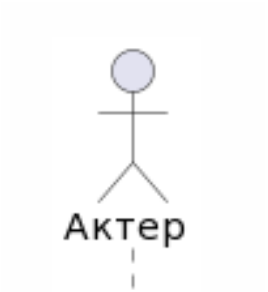


Рисунок 3.2 – Отображение актера на диаграмме последовательностей

Примечание. Нотация UML определяет также другие виды объектов, которые не рассматриваются в рамках построения верхнеуровневых сценариев при применении кибериммунного подхода.
Каждый объект на диаграмме представлен вертикальной линией жизни, отображающей период времени, когда объект существует и выполняет операции. Кроме того, объекты могут содержать дополнительную информацию, такую как поля или состояния объекта, которые передаются между объектами в сообщениях.

Линия жизни

Линия жизни (lifeline) — это вертикальная линия на диаграмме последовательности UML, которая представляет объект или участника взаимодействия и отражает моменты взаимодействия между ними. На линии указываются различные элементы, такие как активности, состояния и метки времени, помогающие уточнить временные параметры взаимодействия объектов.

Линия жизни объекта изображается пунктирной вертикальной линией, ассоциированной с единственным объектом на диаграмме последовательности. Линия жизни служит для обозначения периода времени, в течение которого объект существует в системе и, следовательно, может потенциально участвовать во всех ее взаимодействиях. Если объект существует в системе постоянно, то и его линия жизни должна продолжаться по всей рабочей области диаграммы последовательности от самой верхней ее части до самой нижней

Линия жизни является основным элементом на диаграмме последовательности, который помогает визуализировать хронологию взаимодействия в системе.

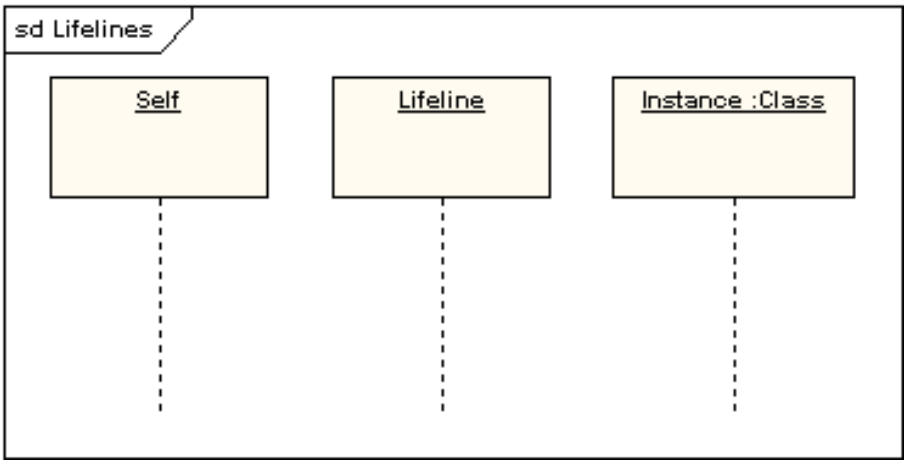


Рисунок 3.3 – Отображение линий жизни на диаграмме последовательностей

Сообщения

Задачей диаграммы последовательности является отобразить логику информационного взаимодействия между компонентами системы.

Каждое взаимодействие описывается совокупностью сообщений, которыми участвующие в нем объекты обмениваются между собой. В этом смысле сообщение (message) представляет собой законченный фрагмент информации, который отправляется одним объектом другому. При этом прием сообщения инициирует выполнение определенных действий, направленных на решение отдельной задачи тем объектом, которому это сообщение отправлено.

Таким образом, сообщения не только передают некоторую информацию, но и требуют или предполагают от принимающего объекта выполнения ожидаемых действий. Сообщения могут инициировать выполнение операций объектом соответствующего класса, а параметры этих операций передаются вместе с сообщением. На диаграмме последовательности все сообщения упорядочены сверху вниз в порядке их возникновения во времени в моделируемой системе.

Сообщение на диаграмме отображается в виде стрелки, выходящей из линии жизни одного элемента и заходящей в линию жизни другого элемента. Направление стрелки важно и определяет то, на каком именно компоненте выполняется операция. Элемент, из которого выходит стрелка, вызывает операцию, а компонент, в который заходит стрелка, содержит внутри себя программную функцию или функции, которые реализуют эту операцию. Анализируя все сообщения, входящие в компонент, можно определить состав операций, которые нужно будет реализовать на данном компоненте. Сообщения-стрелки «перпендикулярны» линиям жизни, и если не предусматривается параллельное выполнение операций, то каждая стрелка имеет свой уровень относительно линий жизни всех элементов – две стрелки не могут находится на одном уровне по вертикали. Кроме этого стрелка может выходить из- и заходить в один и тот же компонент, что определят, что компонент при выполнении одной операции вызывает другую свою операцию на выполнение. Операции выполняются сверху вниз вдоль линий жизни, что определяет порядок их выполнения, при этом сообщения часто нумеруют в

соответствии с их порядком следования (пример диаграммы представлен на рисунке 3.4).

Рисунок 3.4 – Отображение сообщений на диаграмме последовательностей

Фокус управления

В процессе функционирования объектно-ориентированных систем одни объекты могут находиться в активном состоянии, непосредственно выполняя определенные действия или в состоянии пассивного ожидания сообщений от других объектов. Чтобы явно выделить подобную активность объектов, в языке UML применяется специальное понятие, получившее название фокуса управления (focus of control).

Для обозначения интервалов времени выполнения операции после ее сообщения на линии жизни определяется прямоугольник активации. Если из этой области передается другое сообщение, это означает, что это сообщение обрабатывается в момент выполнения этой операции. Если при завершении выполнения операции происходит возврат результата обработки в вызывающий компонент, то в сторону этого компонента формируется пунктирная стрелка, означающая, что этот компонент может завершить свою операцию в момент получения результата обработки вызванной вложенной операции (пример диаграммы на рисунке 3.5).

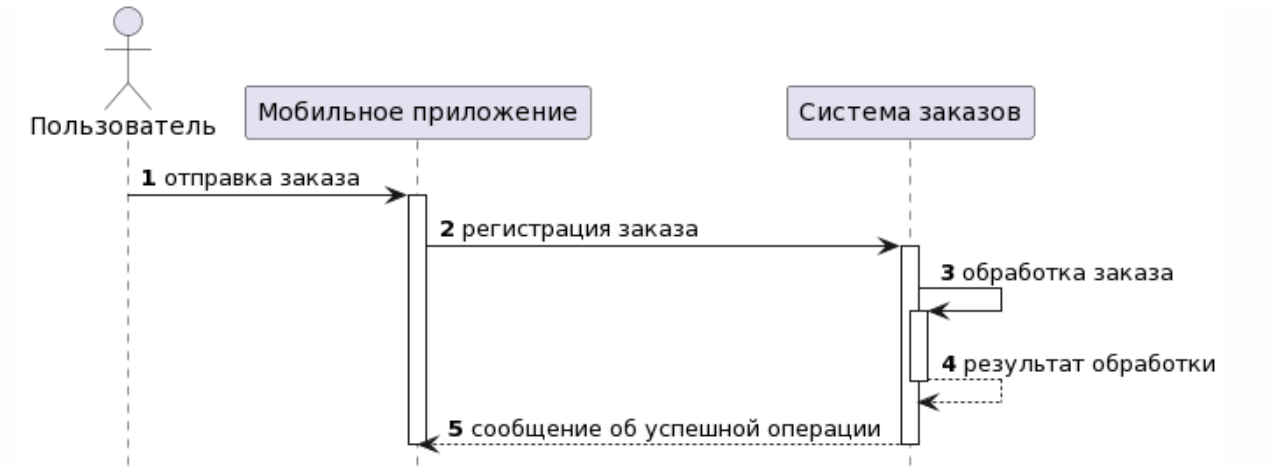


Рисунок 3.5 – Отображение сообщений с активацией линии жизни и возвращением результатов выполнения операций на диаграмме последовательностей

Ветвления и циклы

Для отображения выполнения определенных операций по условию (ветвление) или их повторения (цикла) на диаграмме последовательности определяется фрейм – прямоугольная область в рамке, которая группирует последовательно идущие по линиям жизни операции. Он рисуется с меткой в левом верхнем углу, определяющую тип фрейма и заголовок, указывающий критерий группировки или условие выполнения или повторения. Типы фреймов, которые могут пригодится в данном курсе:

group» – тематическая группировка последовательности операций, заголовок содержит только наименование группы, отражающий общую задачу, которую решают операции;

- «alt / else» – фрейм ветвления операций, в котором операции группируются в отдельные ветки, которые выполняются по заданному условию; ветки разделяются пунктирной линией и помечаются условием попадания в эти ветки; заголовок содержит слово «alt»;
- «loop» – группировка повторяющихся операций, заголовок содержит слово «loop», правее него указывается условие повторений итераций цикла (пример диаграммы на рисунке 3.6).

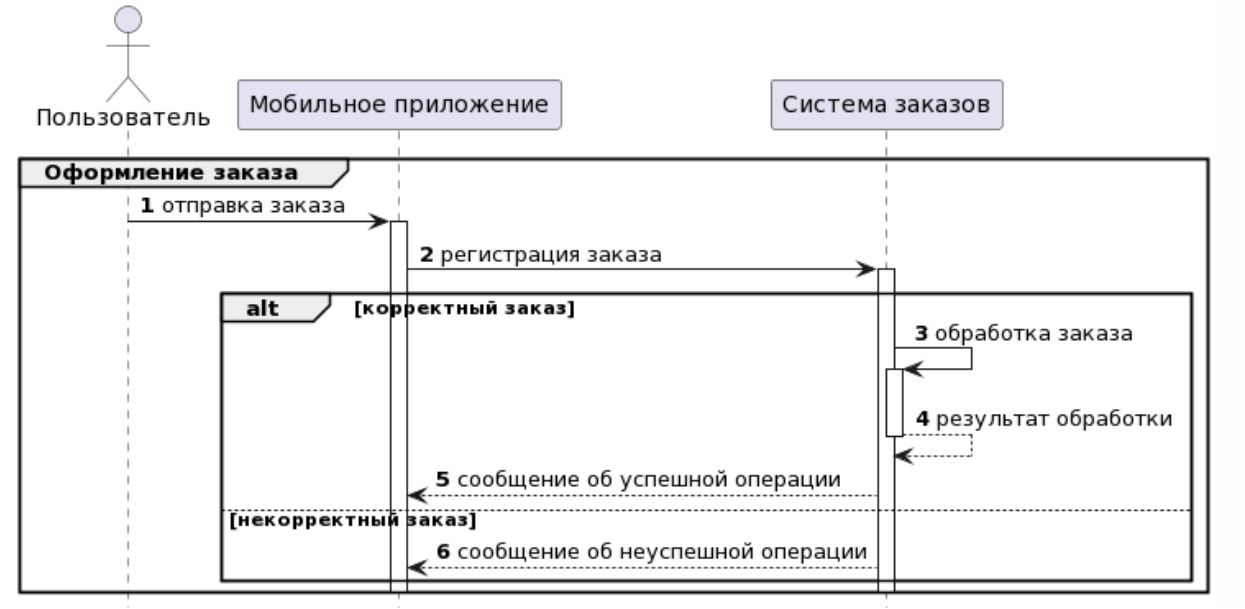


Рисунок 3.6 – Использование фреймов группировки и ветвления на диаграмме последовательностей

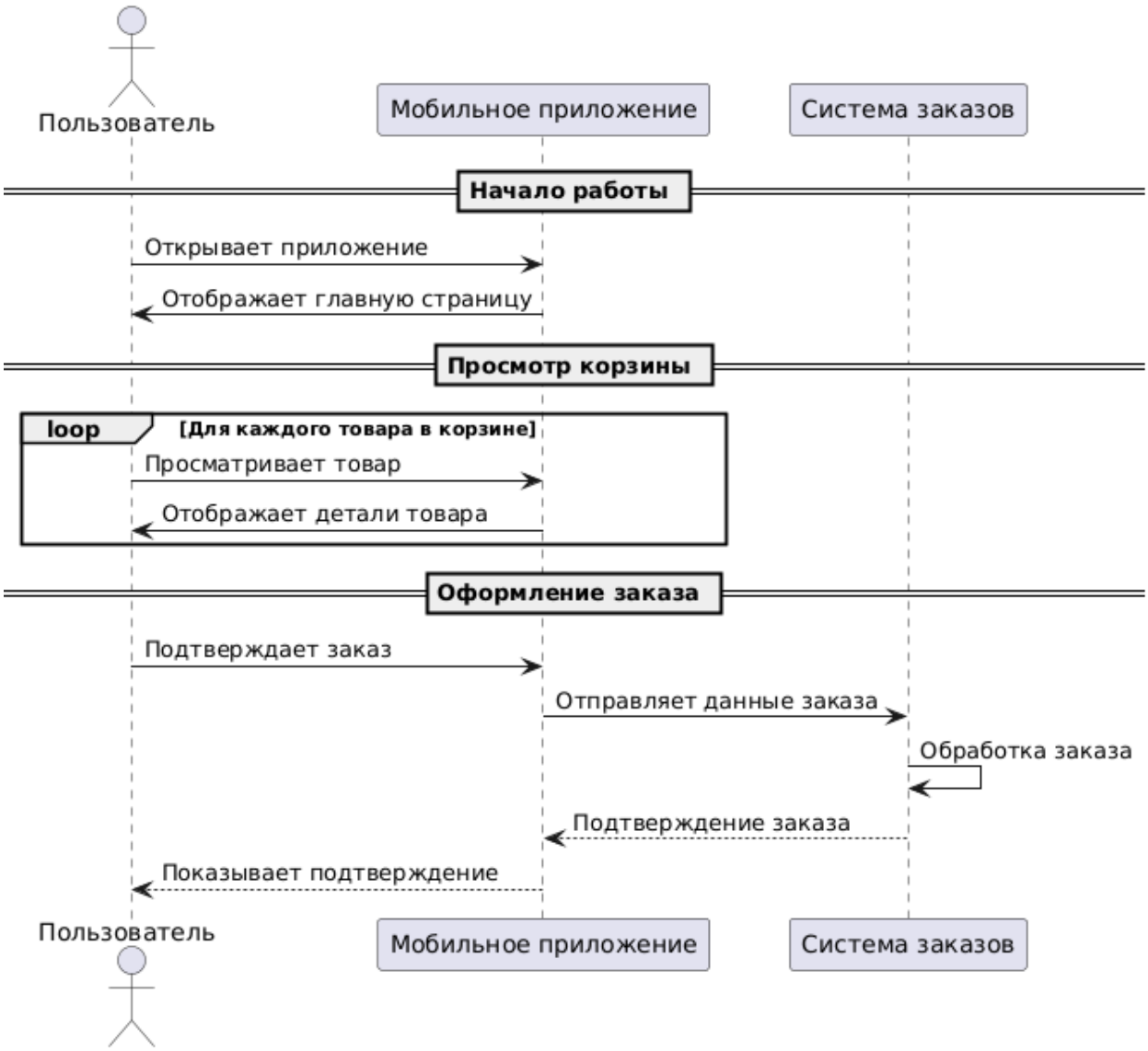


Рисунок 3.7 – Использование фреймов группировки повторяющихся операций на диаграмме последовательностей

Комментарии

Объект «комментарии» — это специальный элемент, который используется для добавления дополнительной информации на диаграмму. Комментарии могут взаимодействовать с другими объектами на диаграмме. Они просто содержат текстовую информацию и могут использоваться для пояснения, объяснения или уточнения элементов диаграммы.

Комментарии изображаются в виде прямоугольника, внутри которого находится текст. Они связаны со своими целевыми элементами путем использования пунктирной линии или стрелки.

Комментарии используются в различных случаях. Например, для объяснения сложных элементов, для документирования принятых решений или для

отображения дополнительной информации, которая не имеет места в структуре самой диаграммы.

Пример использования комментариев на диаграмме может быть связан с объяснением назначения или цели любого элемента на диаграмме. Комментарии также используются для пояснения временных ограничений или других деталей, связанных с последовательностью действий.

Интерактив с аудиторией

Анализ диаграммы последовательностей

На основании предложенной диаграммы последовательностей дайте описание и изобразите верхнеуровневый сценарий взаимодействия при выполнении процедуры идентификации/аутентификации пользователя, которая возможна двумя способами: путем ввода имени и пароля или с использованием ID-карты.

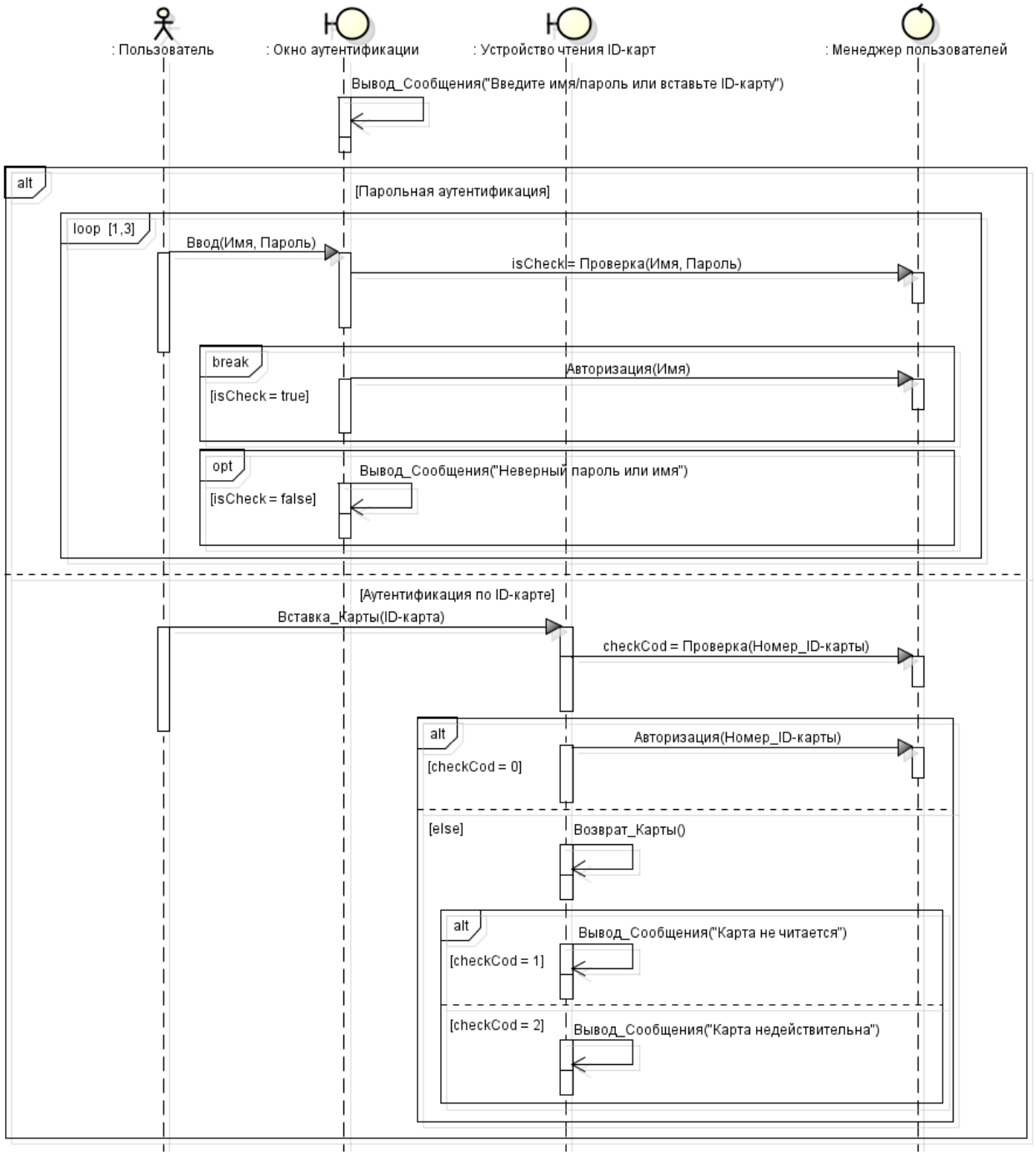


Рисунок 3.8 – Диаграмма процедуры идентификации/аутентификации пользователя

Интерактив с аудиторией

Создание диаграммы последовательностей

Постройте UML-диаграммы ПО, автоматизирующего процесс покупки товара в магазине отделочных материалов с отдельным складом.

Описание процесса: Продавец выписывает клиенту ордер, где указывает код товара, его наименование и количество. Клиент оплачивает в кассе стоимость товара. Для этого кассир должна найти в БД товар по его коду и подсчитать его стоимость. В результате клиент получает кассовый чек и накладную для получения товара на складе и едет на склад. Там он вручает накладную кладовщику, который отыскивает товар по его коду и отпускает клиенту нужное его количество. После этого кладовщик делает отметку в книге учета товаров о том, что товар отпущен и его количество соответственно уменьшилось.

Необходимо построить:

- диаграмму вариантов использования для всей системы;
- диаграмму последовательности для процесса получения товара на складе;
- диаграмму деятельности оплаты заказа

Вариант диаграммы:

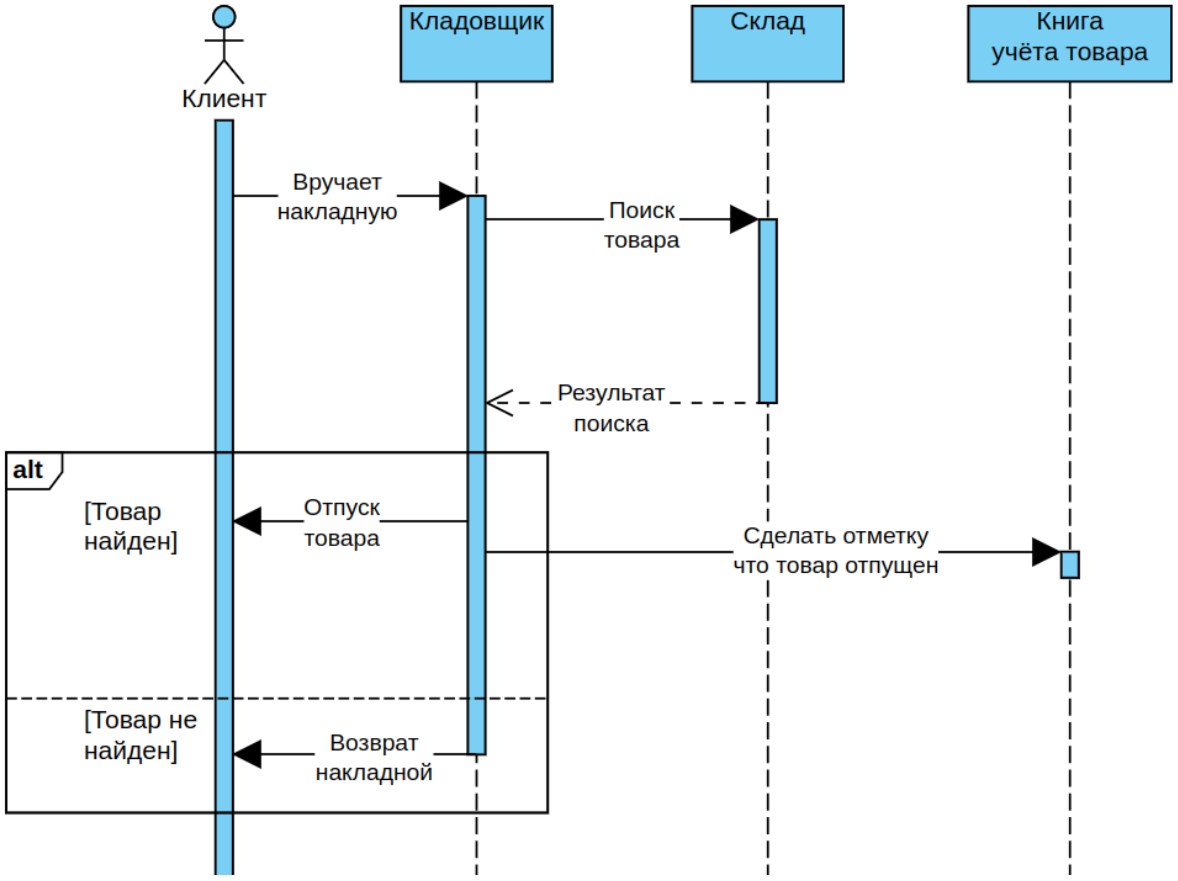


Рисунок 3.9 - Диаграмма ПО, автоматизирующего процесс покупки товара в магазине отделочных материалов с отдельным складом

Применение диаграммы последовательности для описания базового сценария работы продукта

Для конфигурирования базового сценария работы продукта на диаграмму последовательности наносят компоненты продукта и пользователей, которые включены в сценарий. Далее определяют, модуль, инициирующий выполнение сценария путем вызова его операции, а также операции, которые должны быть

вызваны и выполнены. Это позволяет определить модули и задачи, которые они решают, а также определить области взаимодействия модулей. На этапе анализа угроз полученная диаграмма базового сценария позволяет определить операции, в момент выполнения которых может быть произведена атака и смоделировать дальнейшие последствия при выполнении операций, находящихся ниже атаки по линии жизни. Таким образом, для различных ситуаций будет генерироваться свой негативный сценарий.

3.4 Пример диаграммы последовательности

Пример верхнеуровневого сценария работы продукта Страж-птица, представленный в виде диаграммы последовательности в нотации UML, показан на рисунке 3.10.

Комментарий для преподавателя

Перед рассмотрением базового сценария и диаграммы последовательности рекомендуется напомнить аудитории основные аспекты концепции безопасности для продукта «Страж-птица», рассмотренные в лекции 2.

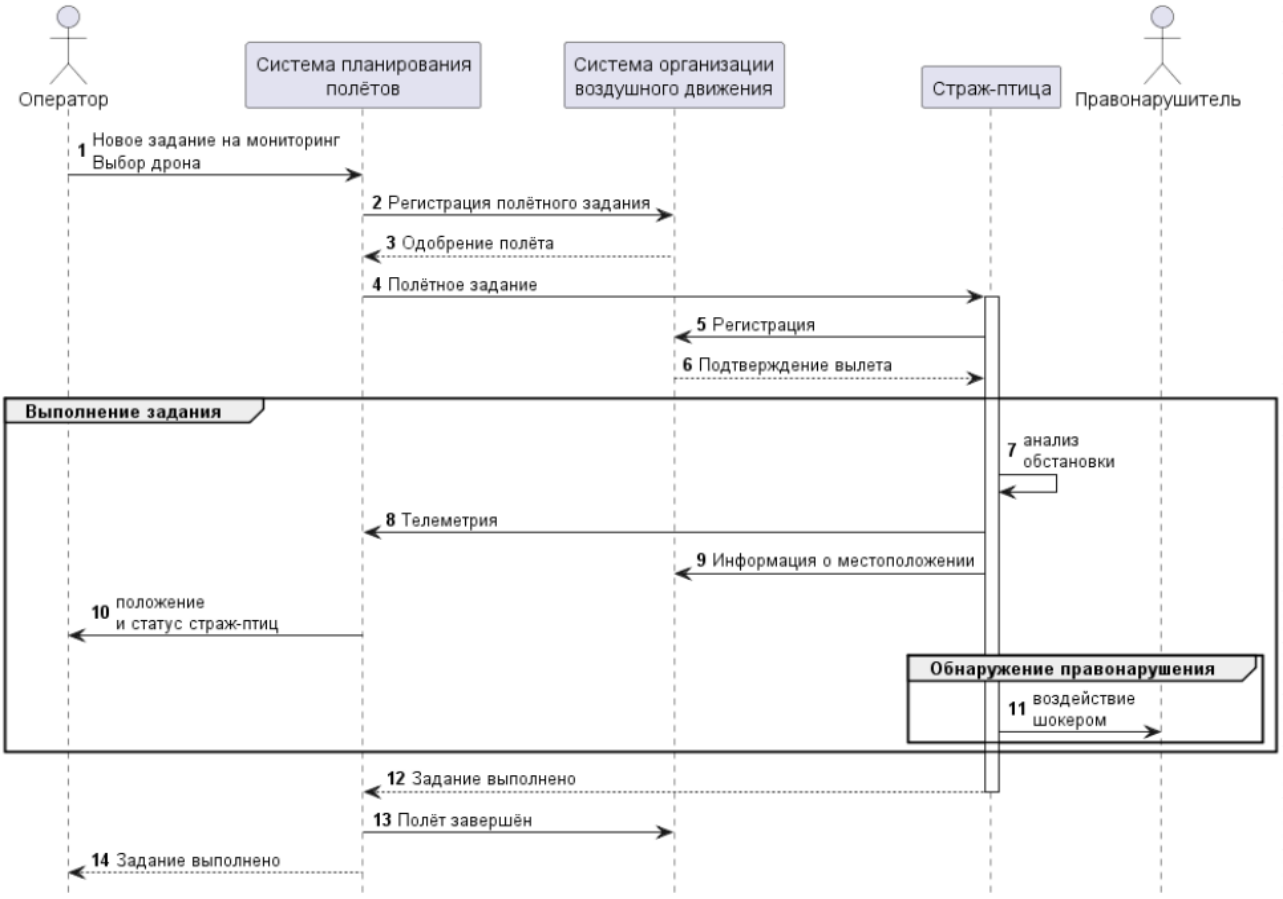


Рисунок 3.10 – Верхнеуровневый сценарий работы продукта «Страж-птица»

Пример базового сценария высокоуровневой архитектуры продукта для концепции безопасности, описанной в лекции 2 (Страж-птица), представлен на рисунке 3.11. (см. Приложение 1 Лекция 3 Рисунок 3.11)

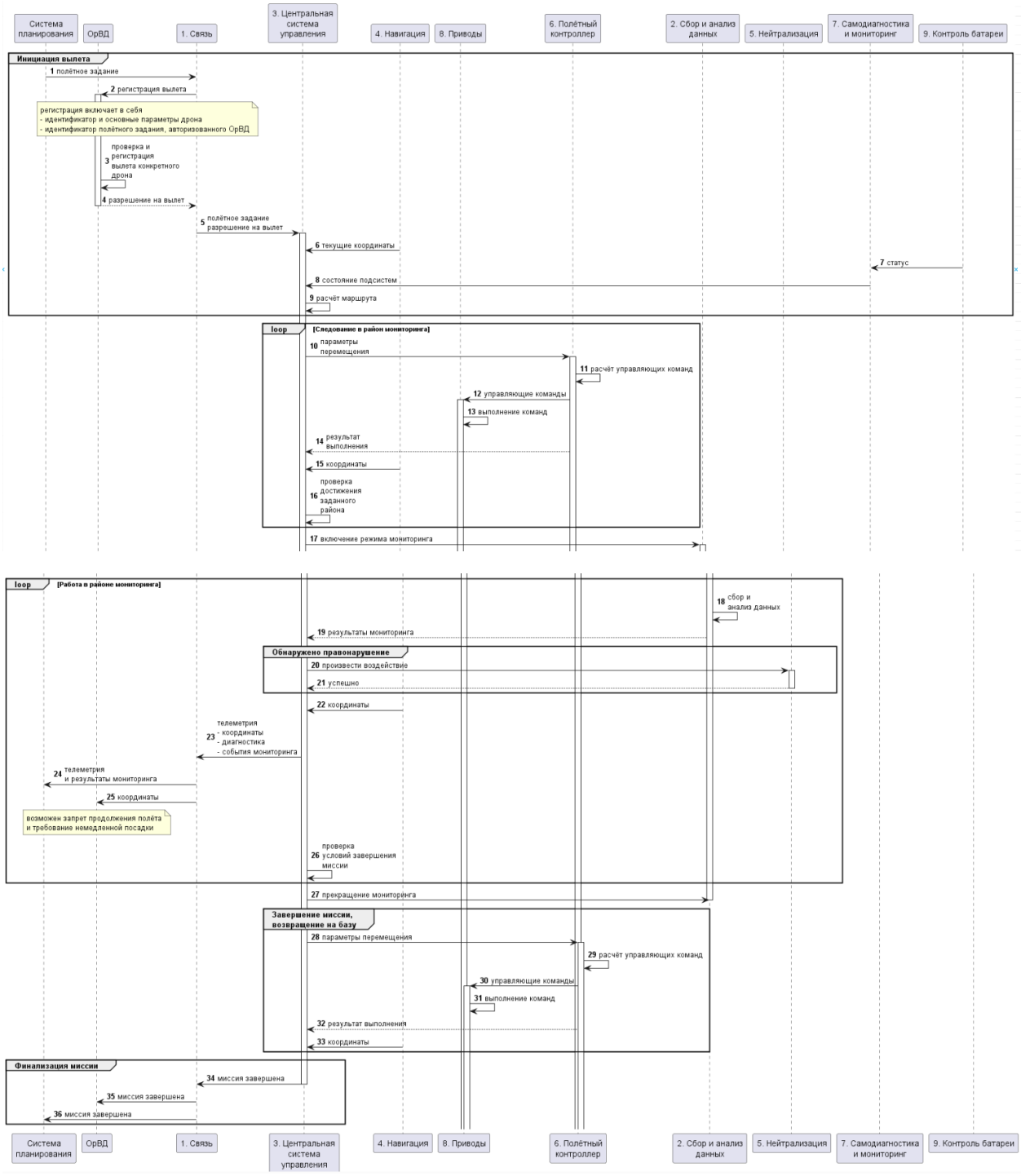


Рисунок 3.11 - Базовый сценарий высокоуровневой архитектуры продукта «Страж-птица»

3.5 Резюме. Вопросы для дискуссии

Комментарий для преподавателя

Выводы по лекции могут быть сформулированы преподавателем лично, либо совместно со студентами в результате обсуждения вопросов для дискуссии.

Вопросы для дискуссии:

какой целью применяются диаграммы последовательностей в контексте применения кибериммунного продукта?

акие элементы отображаются на диаграммах последовательностей? Какие правила построения диаграмм последовательностей?

ак нотация UML может быть использована для визуализации сценария работы продукта?

ак диаграмма последовательностей может быть полезна в контексте кибериммунного подхода?

Лекция 4. Цели и предположения безопасности

Атрибуты лекции

Цель – изучить методику описания целей и предположений безопасности

Задачи:

знакомиться с понятиями «цель безопасности» и «предположения безопасности» и их ролью в кибериммунной разработке (согласование целей и предположений безопасности как контракт)
знакомиться со стандартом ГОСТ Р 57628-2017 «Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности». В области описания целей и предположений безопасности.
знакомиться с методикой описания целей безопасности
ассмотреть связь целей и предположений безопасности с концепцией безопасности
знакомиться с видами моделирования угроз, как элементов методологии создания кибериммунных систем

Структура занятия

Элемент лекции	**Кол-во мин**
1. Ревью. Краткий повтор предыдущей темы	
2. Определения целей и предположени	

й безопасности	
3. Согласование целей и предположений безопасности как контракта. Состав и назначение элементов	
4. Пример целей и предположений безопасности	
5. Модели	

рование угроз	
6. Вопросы для дискуссии. Резюме по материалам лекции	

В тексте приняты обозначения шрифта для выделения следующих видов информации:
Текст (шрифт черного цвета) – конспект лекции,
Текст (шрифт синего цвета) – информация для преподавателя (инструкции, комментарии, дополнительные пояснения и т.д.)

4.1 Ревью. Краткий повтор предыдущей темы

Комментарий для преподавателя.

Организовать тестирование на усвоение материала предыдущей темы в виде очного голосования или онлайн-опроса с последующим обсуждением результатов.

Вариант тестирования (выбрать правильный ответ, соответствующий высказыванию):

акие типы сценариев необходимо описать в артефактах кибериммунного подхода?

базовые верхнеуровневые сценарии работы продукта в концепции безопасности, описывающие последовательность операций, выполняемых пользователем, продуктом и внешними системами, которые реализуют бизнес-процесс;	да	
негативные сценарии работы продукта для наиболее уязвимых компонентов системы		нет
базовый сценарий архитектуры высокого уровня на этапе первичного проектирования, определяющий последовательность операций, которые отражают сценарий бизнес-процесса в контексте продукта, то есть отражают последовательность операций, выполняемых на компонентах продукта и на внешних системах при взаимодействии между ними (когда компонент должен взаимодействовать с операционным окружением)	да	
негативные сценарии, которые отражают возможные варианты компрометации компонент продукта на разных этапах выполнения базового сценария	да	

иаграмма последовательности – это вид диаграммы, которая включена в нотацию UML и которая отображает:

операции, которые должны быть выполнены порядок их следования;	да	
какие процедуры содержит каждая операция;		нет
какие компоненты выполняют определенные операции;	да	
какие действия пользователей запускают какую операцию;	да	
какие операции являются безопасными в контексте сформированной архитектуры;		нет
условия выполнения операции, вариативность или цикличность в сценарии;	да	
компоненты продукта, внешние системы и пользователи включенные в сценарий.	да	
цели безопасности		нет
предположения безопасности		нет

Комментарий для преподавателя.
Завершающий вопрос теста может быть использован в качестве перехода к теме лекции.

4.2 Определения целей и предположений безопасности

Ранее было отмечено, что невозможно создать продукт, который является безопасным абстрактно, то есть от всего и навсегда. Поэтому при формулировании требований безопасности необходимо опираться на ценности продукта и неприемлемые риски по отношению к ним, которые определил заказчик. Также необходимо при формулировании требований балансировать между рисками и бюджетом проекта, то есть формулировать такие требования к продукту, которые были бы реализуемы при заданных ресурсах проекта. Для этого в процесс формулирования требований рекомендовано вовлекать:

- заказчика (владельца продукта), так как он понимает бизнес-процесс, ценности и последствия рисков и может ограничивать бюджет проекта;
- аналитика безопасности, так как он знает основные виды атак и уязвимостей систем определенного вида;
- архитектора, так как он понимает реализуемость и сложность тех или иных решений, а также представляет различные подходы к организации архитектуры продукта для решения определенных задач.

С целью понимания роли **архитектора** в процессе анализа требований безопасности на предыдущих лекциях были рассмотрены некоторые аспекты работы архитектора – проектирования архитектуры. Особенности взгляда **аналитика безопасности** на формулирование требований будут рассмотрены на занятии, посвященного анализу угроз. Пока достаточно упомянуть, что задача аналитика безопасности - определить сценарии возникновения угроз, направленных на ценности продукта и формирующих ущербы с заданным риском, а также выработать контрмеры для предотвращения угроз. Кибериммунный процесс предъявляет требования к результатам каждого этапа разработки, но не регламентирует жестко, как именно выполняется работа, ограничиваясь методическими рекомендациями. Это соответствует принципу «неважен процесс, важен результат».

В кибериммунном подходе требования безопасности выставляются к архитектуре продукта и формируются через цели и предположения безопасности. Без целей и предположений безопасности реализовать кибериммунный подход невозможно.

От того, как сформулированы цели безопасности и предположения безопасности существенным образом зависит вся дальнейшая разработка – ее стоимость, сложность и т.д. Цели безопасности в явном виде должны отражать неприемлемые риски. С точки зрения концепции безопасности продукта это будут риски, связанные с активами, ущерб для которых заказчик оценил как «высокий».

Введем понятия цели безопасности и предположения безопасности.

Предположения безопасности – это ограничения, которые накладываются на сценарии использования системы, чтобы цели безопасности были достижимы и реализуемы.

Цели безопасности – это накладываемые на продукт свойства, которые необходимо достичь для обеспечения безопасности его функционирования (по отношению к ценностям продукта) на любых возможных сценариях использования, но с учетом предположений безопасности.

Альтернативное определение: Цель безопасности — условие или требование, относящееся к системе в целом, которое должно выполняться на протяжении всего ее жизненного цикла. Например, «при выполнении операций чтения, записи, передачи данных эти данные остаются неизвестными для неавторизированного круга лиц».

Исполнитель обязуется гарантировать достижение цели безопасности продукта, но при заданных условиях – предположениях безопасности. Под предположениями безопасности принимаются дополнительные ограничения, накладываемые на условия эксплуатации системы и облегчающие выполнение целей безопасности. При этом предположения безопасности наиболее часто связаны с операционным окружением продукта и формулируются на основании его анализа. А именно, как правило, предположения безопасности – цели для другой системы в операционном окружении или для пользователей продукта.

Цели безопасности могут определяться разными методами: для отраслей с высоким уровнем регуляции — путем анализа требований регулятора, для сфер, где регуляция практически отсутствует, — на основе анализа потребностей в безопасности, определённых владельцем или заказчиком. Эти потребности часто связаны с защитой активов системы, и на практике заказчику понятно, как формулировать задачи по безопасности, отталкиваясь от них. Таким образом, кибериммунный подход применим ко всем прикладным сферам разработки киберсистем.

Рассмотрим требования к формулированию и методики описания целей и предположений безопасности, представленные в ГОСТ Р 57628-2017 «Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности».

Предположения безопасности

Согласно стандарта, независимо от результатов рассмотрения угроз или других обстоятельств предположения представляют собой изложение того, что не требуется от продукта ИТ. Следовательно, они должны быть сформулированы как констатация фактов. Пример ясно и четко сформулированного предположения:

«Продукт будет размещен в месте, для которого обеспечивается физическая защита».

Предположения могут быть использованы двумя способами:

- для указания на то, что конкретная мера обеспечения информационной безопасности или тип мер будет предоставлена (представлен) средой функционирования, а не продуктом;
- для указания на то, что конкретные угрозы или типы угроз можно не принимать во внимание, так как в контексте предполагаемой среды

функционирования их либо не существует, либо они не являются важными.

В первом случае целесообразнее использовать глаголы в будущем времени: это позволит указать, что мера обеспечения безопасности должна предоставляться, пусть и не самим продуктом. Во втором случае целесообразнее использовать глаголы в настоящем времени.

Описание предположения должно быть четким и кратким.

Предположения «могут быть по отношению к физическим аспектам, персоналу и аспектам связности среды функционирования».

Ниже также приведены примеры предположений на базе профиля защиты ФСТЭК России для средств контроля подключения съемных машинных носителей информации:

Предположения, связанные с физическими аспектами среды функционирования	– предполагается, что продукт будет размещен в помещении, где выполнены работы по минимизации электромагнитных излучений; – предполагается, что консоли администратора продукта будут помещены в зону ограниченного доступа.
предположения, связанные с персоналом среды функционирования:	– предполагается, что пользователи продукта будут в достаточной степени обученными, чтобы эксплуатировать продукт; – предполагается, что пользователи продукта допущены к информации ограниченного доступа; – предполагается, что пользователи продукта не будут записывать свои пароли.
Предположения, связанные с персоналом среды функционирования	– предполагается, что на автоматизированном рабочем месте на базе ПК для работы продукта доступно как минимум 100 Гб дискового пространства; – предполагается, что продукт является единственным, кроме ОС, приложением, работающим на конкретной рабочей станции; – предполагается, что продукт не будет связан с недоверенной сетью.

Практический опыт показал, что часто возникает необходимость и в других предположениях, например, о технических функциональных возможностях обеспечения безопасности вне продукта:

«В среде функционирования продукта будут отсутствовать какие-либо инструментальные средства, позволяющие обычным пользователям добавлять новые функциональные возможности системы».

При формулировке предположений можно проверить предположение на полноту и точность, а также на целесообразность использования данного предположения следующим образом: если данное предположение не выполняется, то в отношении продукта может быть успешно реализована атака.

Цели безопасности

Согласно стандарта цели безопасности состоят из совокупности коротких и четких утверждений без чрезмерно больших подробностей, которые формируют высокоуровневое решение проблемы безопасности (недопущения реализации рисков в отношении активов). Уровень абстракции целей безопасности должен быть таким, чтобы они были ясными и понятными для хорошо осведомленных потенциальных потребителей продукта. Цели безопасности излагаются на естественном языке.

Стандартом рассматриваются два различных типа целей безопасности, которые подлежат спецификации:

а) цели безопасности для продукта, которые должны достигаться путем применения технических (ИТ) мер защиты информации, реализуемых продуктом;

б) цели безопасности для среды, которые должны достигаться путем применения технических мер, реализуемых ИТ-средой, или не-ИТ-мер (например, организационных, процедурных мер).

Примеры целей безопасности для продукта:

- продукт должен обеспечивать конфиденциальность содержания всех файлов, передаваемых между ним и сервером;
- продукт должен выполнять идентификацию и аутентификацию всех пользователей до предоставления им доступа к сервису передачи информации, предоставляемого продукта;
- продукт должен ограничить доступ пользователей к данным согласно политике доступа к данным.

Примеры целей безопасности для среды функционирования:

- в среде функционирования должно быть предоставлено автоматизированное рабочее место с установленной ОС Inux версии 3.01b для функционирования продукта на его базе;
- в среде функционирования должно быть обеспечено, чтобы все люди - пользователи продукта были соответствующим образом обучены до того, как им будет разрешено работать с продуктом;
- среда функционирования продукта должна ограничить физический доступ к продукту, разрешая такой доступ только персоналу, выполняющему

функции администраторов, и персоналу технической поддержки в сопровождении администраторов.

Методический подход описания целей безопасности

Стандарт содержит подробное описание простого методического подхода описания целей безопасности, который был опробован и испытан на практике, и эффективность которого была подтверждена применением в различных организациях и средах функционирования. Он основан на выполнении последовательности следующих шагов:

а) структурирование перечня всех угроз, политик и предположений, которые должны охватываться целями безопасности;
б) идентификация целей безопасности для не-ИТ-среды функционирования;
в) идентификация целей безопасности для ИТ-среды функционирования;
г) идентификация целей безопасности для продукта;
д) разработка обоснования целей безопасности посредством обратного сопоставления целей безопасности и идентифицированных угроз, политики предположений.

Это один из возможных подходов к идентификации целей безопасности. В некоторых конкретных случаях предложенный методический подход может быть не самым простым в реализации или требующим существенных затрат времени. Существуют и другие применимые подходы.

Цели и предположения безопасности в контексте кибериммунного похода

Важный практический аспект подхода — противостояние «перекладыванию ответственности». Любые технические средства, технологии и инструментарий защиты — например, криптографические ключи, пароли, сертификаты и др. — не рассматриваются как актив системы и не должны фигурировать в поле зрения заказчика. С одной стороны, это дает возможность заказчику самому определять активы системы на своем языке, не перекладывая эту задачу на разработчика, а с другой — не сужает задачу и не ограничивает разработчика в выборе средств и методов защиты.

Перед разработкой архитектуры под заданные цели безопасности каждая цель конвертируется в набор требований безопасности, которые детально описывают, что именно надо сделать, чтобы обеспечить достижение этой цели — то есть формируются требования к функциям защиты. На этом этапе и появляются требования вроде обеспечения защиты криптографических ключей.

Цели безопасности состоят из списка свойств, сформулированных следующим способом:

– необходимо в формулировке отразить то, что необходимо достичь – некоторое состояние продукта, а не его функциональные возможности, а также отразить механизм обеспечения этого свойства. То есть отвечает на вопрос «что?», а не «как?» и не содержит в себе технического решения;

- формулировка является только утверждением, которое может быть истинно или ложно (предикат). Это облегчает тестируемость достижения целей безопасности;
- формулировка определяет предикат, который выполняется всегда, а не при каких-либо условиях;
- содержит явно описание «ценности» или «ущерба», на которые направлено свойство;
- формулировки должны быть ясными и понятными и не предполагать разное толкование;
- логически непротиворечиво и не содержит тавтологии;
- не подменять причину и следствие.

Для рассматриваемого дрона-доставщика с позиции процесса доставки могут быть выставлены следующие цели безопасности и предположения:

Цели безопасности:

олько аутентичные и авторизованные получатели получают заказ.
ля полета используются только разрешенные для полетов районы и эшелоны.
Т-система отправителя в любой ситуации имеет достоверную информацию о положении дрона.
а маршруте дрон всегда находится на безопасном расстоянии от стационарных объектов.

Предположения безопасности:

Т-системы отправителя защищены.
обильное приложение получателя нельзя считать доверенным.

Как видно из формулировок целей безопасности, основными приоритетами являются безопасность полета и избежание его столкновений, а также то, что заказ будет передан необходимому пользователю.

В случае первой цели безопасности необходимо, чтобы пользователь прошел аутентификацию (проверка подлинности пользователя, например, ввод логина и пароля, получения смс-сообщения с кодом входа и т.д.) и авторизацию (получение прав на выполнение определенных действий, например, для получения посылки проверяется совпадение данных штрих-кода заказа и аутентичного пользователя), и только после этой процедуры ему дрон разблокирует/сбросит заказ для выдачи.

В случае второй цели безопасности должно быть обеспечено, чтобы дрон ни при каких условиях не ушел в недопустимый район и эшелон, так как злоумышленник может направить дрон в место, где он столкнётся с объектами инфраструктуры, людьми или другим летательными объектами. Вторая цель безопасности дополняется четвертой тем, что дрон во время полета должен находится на безопасном расстоянии от стационарных объектов. В случае третьей цели безопасности не допускается то, что дрон будет передавать фиктивную позицию ИТ-системы отправителя, которая хочет контроля ситуации (или не передавать совсем).

То есть можно заключить, что не выставляется требование к сохранности дрона, главное, чтобы он не столкнулся с другими объектами и не нанес ущерб им. Что он может летать по разным маршрутам и в разные точки, главное в заданном эшелоне и в допустимом районе, чтобы не повлечь аварию. В теории злоумышленник может водить его по произвольным маршрутам, но на разрешенных эшелоне и районах и на безопасном расстоянии от стационарных объектов, при этом недопустимо, чтобы ИТ-система отправителя об этом не знала – не знала текущее местоположение дрона. Также нельзя допустить, чтобы заказ выдался недопустимому пользователю, который не получил право на выдачу, но при этом не стоит требование, что обязательно нужно обеспечить доставку. Т.е. доставка может быть сорвана, или же злоумышленник может довести дрон до нужного ему места выдачи, но не сможет получить заказ, и при этом ИТ-система отправителя будет об этом знать.

Предположения безопасности влияют на реализуемость продукта. Если ИТ-система отправителя не будет надежной, то есть может в результате атаки подменять заказы, авторизовать злоумышленников, отправлять дрон в запрещенные эшелоны и районы, то цели безопасности обеспечить будет невозможно, так как контролировать подлинность заказов в рамках дрона нереализуемо (без «астрономического» бюджета). При этом ИТ-система отправителя может находиться в контролируемом месте размещения, в отличие от мобильного приложения заказчика. Поэтому мобильное приложение не считается доверенным, и выставлять ограничение по доверию к нему невозможно.

Стоит отметить, что предположения безопасности редко формулируются по отношению к обеспечивающим системам, то есть к инструментам, которые используются при создании продукта. Поэтому за безопасность применения инструмента ответственность несет разработчик.

4.3 Согласование целей и предположений безопасности как контракта. Состав и назначение элементов

Цели и предположения безопасности являются контрактом, то есть заданием на безопасность между заказчиком продукта и его разработчиком. При согласовании необходимо учитывать экономическую целесообразность, реализуемость и ресурсоемкость продукта, который должен соответствовать этим целям. Это связано с тем, что для достижения целей безопасности, которые может предложить заказчик, стоимость реализации продукта может быть запредельно высокой и непосильной для бюджета проекта. Поэтому определение целей и предположений безопасности – переговорный процесс, при котором определяются те цели безопасности, за которые исполнитель ответственность на себя берет и обязуется реализовать, и те из них, которые исполнитель может в теории реализовать, но за большую стоимость, или не может реализовать совсем. В случае последних необходимо формулировать такие предположения безопасности, которые бы позволили удешевить реализацию или предположить вариант реализации этих целей.

Кроме этого, разработчик продукта должен доказать, что цели безопасности достигаются в любых неблагоприятных обстоятельствах с учётом предположений безопасности, а заказчик – рассмотреть и принять доказательства. Поэтому формулировки целей безопасности должны быть проверяемыми, то есть специалисты по контролю качества должны понимать, как проверять цели, как моделировать ситуацию угрозы и проводить тестирование на ее основе. Полученный контракт между исполнителем и заказчиком используется для анализа уязвимостей и возможных атак, а также для проектирования архитектуры продукта, где все атаки, которые не приводят к нарушению целей безопасности могут быть допустимы, а компоненты, компрометация которых не приводит к нарушениям целей безопасности, могут быть недоверенными.

4.4 Пример целей и предположений безопасности

Цели и предположения безопасности для продукта «Страж-птица», концепция безопасности которой представлена в Лекции 2, базовые сценарии в Лекции 3.

Рекомендация преподавателю.

Перед рассмотрением данного пункта рекомендуется повторить ключевые аспекты Лекции 2 и Лекции 3 и показать связь предыдущей работы с этапом описания целей и предположения безопасности.

При описании Целей безопасности обсудить связь каждой цели с обозначенными ране активами и ущербами.

Цели безопасности

ыполняются только аутентичные задания на мониторинг.
ыполняются только задания, авторизованные системой организации воздушного движения.
се манёвры выполняются согласно ограничениям в полётном задании (высота, полётная зона и эшелон).
любой ситуации исключено повреждение наземной инфраструктуры.
ри любом состоянии системы возможно только нелетальное воздействие на человека.
юбое воздействие на человека осуществляется только при условии авторизации такого режима.

Предположения безопасности

- аутентичная система организации воздушного движения благонадёжна;
- аутентичная система планирования полетов благонадежна;
- аутентичные сотрудники благонадёжны и обладают необходимой квалификацией;
- только авторизованные сотрудники управляют системами.

«Аутентичный» означает, что этот объект прошел процедуру проверки подлинности. «Авторизованный» объект предполагает, что были получены права на выполнение некоторых операций, в данном случае, получено разрешение на выполнение операций, описанных в задании.

4.5 Моделирование угроз

Моделирование угроз активно используется в методологии создания кибериммунных систем. Чтобы этот инструмент был эффективен, важно понимать, к какому объекту применять моделирование, какие исходные данные и методы использовать, какие результаты получить.

1. Техническое моделирование.

Чаще всего под термином «моделирование угроз» понимают технические процедуры, которые опираются на базы знаний о типовых угрозах, векторах, техниках и тактиках кибератак (MITRE, STRIDE, БДУ ФСТЭК). Обязательный результат — артефакт под названием «Модель угроз», который описывает источники угроз или модель нарушителя, перечень исходящих угроз, актуальные технические сценарии реализации. Частая цель такого моделирования — описание угроз для оценки рисков в терминах размера ущерба и вероятности его реализации. На основании этой информации можно спланировать меры противодействия.

Для выполнения полноценного технического моделирования угроз необходим вариант архитектуры системы и привлечение квалифицированных специалистов.

2. Верхнеуровневое моделирование.

Верхнеуровневое моделирование угроз — менее формальная процедура, для которой необязательно иметь полностью описанную архитектуру системы. Такой тип моделирования угроз можно назвать «а что будет, если…». Кибериммунный подход использует оба этих типа моделирования угроз: верхнеуровневое — для создания архитектуры под заданные цели безопасности, формальное техническое — для проверки качества разработанной архитектуры, исправления ошибок или подтверждения того, что архитектура удовлетворяет целям безопасности.

4.6 Резюме. Вопросы для дискуссии

Комментарий для преподавателя

Выводы по лекции могут быть сформулированы преподавателем лично, либо совместно со студентами в результате обсуждения вопросов для дискуссии.

Вопросы для дискуссии:

- азовите основные требования к формулировкам целей безопасности?
- ем отличаются цели безопасности и предположения безопасности?
- акая методика работы с предположениями безопасности описана в стандарте ГОСТ Р 57628-2017?
- акие требования предъявляются к формулировке целей безопасности?
- очему важно зафиксировать цели и предположения безопасности как контракт?
- аким образом можно проверить цели безопасности?
- риведите примеры моделирования угроз – верхнеуровнего и технического.

Лекция 5. Анализ угроз на основании негативных сценариев

Атрибуты лекции

Цель – изучить методику проведения анализа угроз целям безопасности на основании негативных сценариев

Задачи:

знакомиться с методикой моделирования нарушения целей безопасности
знакомиться с визуализацией анализа угроз на основании диаграммы последовательности
аучиться оформлять негативные сценарии и обосновывать нарушения целей безопасности

Структура занятия

Элемент лекции	**Кол-во мин**
1. Ревью. Краткий повтор предыдущей темы	
2. Подход Security by Design при создании архитектуры	

3. Анализ векторов атак и эффекта	
4. Пример моделирования негативных сценариев для продукта «Страж-птица»	
5. Модель угроз безопасности информации (методически	

й документ ФСТЭК	
6. Вопросы для дискуссии. Резюме по материалам лекции	

В тексте приняты обозначения шрифта для выделения следующих видов информации:
Текст (шрифт черного цвета) – конспект лекции,
Текст (шрифт синего цвета) – информация для преподавателя (инструкции, комментарии, дополнительные пояснения и т.д.)

5.1 Ревью. Краткий повтор предыдущей темы

Комментарий для преподавателя.

Организовать тестирование на усвоение материала предыдущей темы в виде очного голосования или онлайн-опроса. По завершении тестирования обсудить с аудиторией результаты и правильные ответы (какие требования были нарушены при описании ЦБ? Какая формулировка была бы верной?)

Вариант тестирования.

1. Что отражают цели безопасности?

	Активы, которым может быть нанесен ущерб	неверно
	Нарушения условия и требований эксплуатации продукта	неверно
	Риски, связанные с активами, ущерб для которых заказчик оценил как «высокий»	верно
	Предположения безопасности	неверно
	Негативные сценарии в отношении продукта	неверно

2. Вспомните требования, которые предъявляются к описанию целей безопасности. Отметьте цели безопасности, в которых нет нарушений данных требований (выбрать правильный ответ, соответствующий высказыванию):

	ИТ-система отправителя в любой ситуации имеет достоверную информацию о положении дрона.	верно
	Врач получает только целостные и аутентичные данные о состоянии пациента	верно
	Дрон выполняет только аутентичные или авторизованные команды	неверно
	Получаемые данные с датчиков должны быть достоверны	неверно
	Обеспечение сохранности коммерческой тайны об имеющихся веществах и оборудовании путем шифрования данных	неверно

3. Кибериммунный подход использует два типа моделирования угроз: один для создания архитектуры под заданные цели безопасности, второй - для проверки качества разработанной архитектуры, исправления ошибок или подтверждения того, что архитектура удовлетворяет целям безопасности. Выберите эти типы моделирования из представленных ниже.

	Верхнеуровневое	верно
	Техническое	верно
	Аналитическое	неверно
	Имитационное	неверно
	Функциональное	неверно

Комментарий для преподавателя.
Завершающий вопрос теста может быть использован в качестве перехода к теме лекции.

5.2. Подход Security by Design при создании архитектуры

Рассматриваемый ранее Security by Design предполагает, что аспекты безопасности должны быть учтены при создании архитектуры, то есть до этапа технического моделирования угроз. Иначе говоря, меры защиты вырабатываются по итогам моделирования, для которого нужна архитектура. При этом архитектура создается с учетом требований по безопасности. Возникает парадоксальная задача, ответ на которую дает кибериммунный подход.

Основная идея кибериммунного подхода: определить критические части системы, непосредственно отвечающие за активы, и изолировать их от любого потенциально возможного нежелательного воздействия до формального моделирования угроз. Для этого требуется контролировать взаимодействия критических частей системы со всеми остальными, декомпозировать их на более мелкие и оставлять среди критических только самые необходимые.

Этот процесс выполняется на всем протяжении формирования базовой архитектуры системы.

Рекомендация преподавателю

Обсудить с аудиторией, какой **вопрос** необходимо решать на протяжении всего этапа формирования базовой архитектуры системы

Ответ: Вопрос о возможности компрометации каждого компонента система - «Что, если тот или иной компонент будет скомпрометирован?»

В результате проверки каждого компонента остается относительно небольшое число критических компонентов, которые не должны быть скомпрометированы. Их необходимо очень тщательно разработать, протестировать и верифицировать. Поверхность атаки на эти компоненты, — а значит, и на всю систему, — будет мала, а стоимость атаки — высока.

Данный подход не отрицает проведения полноценного технического моделирования угроз. При этом он позволяет уменьшить объем изменений архитектуры после технического моделирования, в идеальном случае — свести его к нулю. Более того, такой подход обеспечивает большую устойчивость системы к угрозам, сценариям и способам атак, которые не были известны на момент моделирования угроз.

5.3. Анализ векторов атак и эффекта

Для проверки и подтверждения достижения целей безопасности в сформированной архитектуре и полученном продукте необходимо провести анализ возможных угроз и определить сценарии их возникновения. Для такого анализа необходим базовый сценарий HLA, который показывает предполагаемый состав компонент архитектуры и описывает сценарий их взаимодействия. С использованием базового сценария можно для каждого компонента при выполнении каждой его операции предполагать атаку, которая приводит к некорректному выполнению этой операции: подтверждению фиктивных команд или заданий, подмену данных, выполнение запрещенных команд, выполнение произвольных действий и т.д. Далее можно моделировать то, как после атаки будут выполняться дальнейшие операции по сценарию и к каким последствиям это приведет. Значимым последствием в этом случае является нарушение целей безопасности.

В результате такого анализа в кибериммунном подходе предлагается оформить таблицу, содержащую следующее описание для каждого компонента продукта: описание угрозы – ожидаемое поведение в момент атаки, и перечисление тех целей безопасности, которые будут нарушены в результате такого поведения. Таким образом, для базового сценария формируется множество негативных сценариев – вариантов базового сценария, при которых скомпрометирована определенная операция, которая влечет за собой его некорректное выполнение и которая может нарушить цели безопасности.

Таблица 5.1 – Анализ векторов атак и эффекта

Наименование компонента	**Негативный сценарий**	**Нарушаемые цели безопасности**
компоненты HLA	описание некорректного выполнения операций этого компонента	перечисление номеров целей безопасности, которые будут нарушены в результате конкретного негативного сценария

Визуализацию того, как, именно, указанная операция становится причиной негативного сценария, можно производить путем изменения диаграммы последовательностей базового сценария. А, именно, рекомендуется на диаграмме красным цветом выделить скомпрометированную сущность и вредоносную операцию (действие, нарушающее одну или несколько целей безопасности). Далее также выделять красным цветом сообщения и групповые фреймы («group») ниже по линии жизни, которые в результате этой вредоносной операции будут также скомпрометированы. Остановиться следует на том уровне, на котором возникает состояние продукта, явно нарушающее одну или несколько целей безопасности. Рекомендовано также описывать явно в виде комментариев («note») то, как, именно, развивается моделируемая ситуация и в результате чего нарушается конкретная цель безопасности.

5.4. Пример моделирования негативных сценариев для продукта «Страж-птица».

Комментарий для преподавателя

Перед рассмотрением базового сценария и диаграммы последовательности рекомендуется напомнить аудитории основные аспекты концепции безопасности для продукта «Страж-птица», диаграмму последовательности, а также цели и предположения безопасности, рассмотренные в лекциях 2, 3, 4.

Демонстрация того, как необходимо описывать негативные сценарии, будет проведена на примере уже рассматриваемого продукта «Страж-птица». А, именно, на основании уже определенного базового сценария HLA, анализируются возможные нарушения целей безопасности в зависимости от различных направлений атак на операции сценария.

Архитектура продукта выглядит следующим образом (см. Лекцию 2, Рис. 2.4):

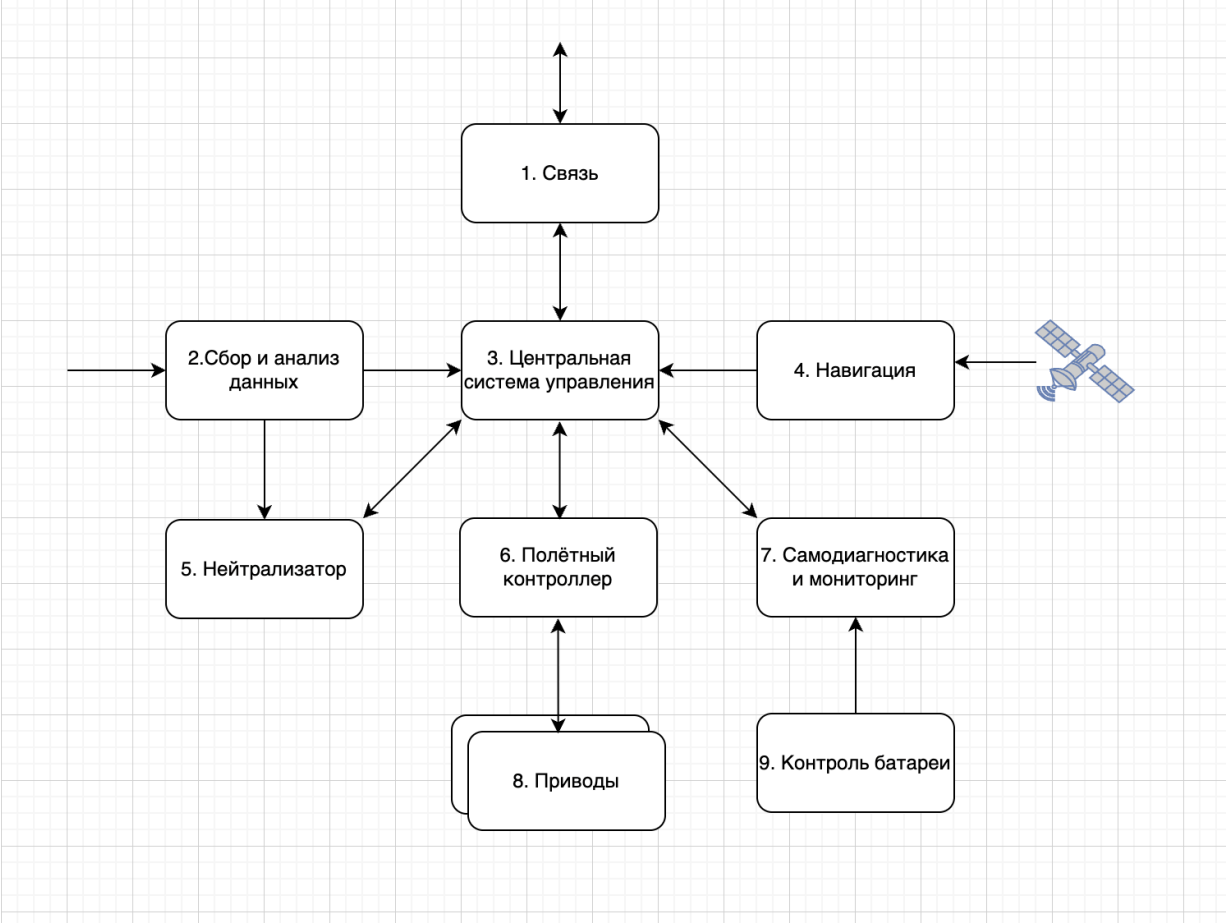


Рисунок 5.1 – Верхнеуровневая архитектура «Страж-птицы»

Высокоуровневая архитектура для концепции безопасности дрона «Страж-Птица», состоит из следующих компонентов (ранее была рассмотрена в Лекции 2, Таб.2.5.)

Таблица 5.2 - Описание компонентов

Название компонента	Функциональное назначение компонента

1. Связь	отвечает за взаимодействие с системой распределения полётов и системой организации воздушного движения (ОрВД)
2.Сбор и анализ данных	собирает и анализирует данные фото-видеофиксации
3. Центральная система управления	осуществляет общее управление дроном, контролирует выполнение полётного задания
4. Навигация	предоставляет спутниковые координаты дрона
5. Нейтрализатор	отвечает за физическое воздействие на правонарушителя
6. Полётный контроллер	осуществляет комплекс действий для поддержания дрона в воздухе и его перемещения в заданном направлении
7. Самодиагностика	предоставляет данные оценки состояния подсистем (например, контроля батареи)
8. Приводы	сервоприводы и драйверы для их управления – управляют скоростью вращения винтов дрона, механизацией вспомогательных крыльев (если есть)
9. Контроль батареи	предоставляет статус остаточного заряда батареи и оценку продолжительности полёта в текущем режиме энергопотребления

Рекомендация преподавателю.

Обратиться к Лекции 3 для повторения базового сценария высокоуровневой архитектуры продукта «Страж-птица» - Рисунок 3.10.

Ранее для этого продукта были определены следующие цели безопасности.

Цели безопасности

1. Выполняются только аутентичные задания на мониторинг.

2. Выполняются только задания, авторизованные системой организации воздушного движения.

3. Все манёвры выполняются согласно ограничениям в полётном задании (высота, полётная зона / эшелон).

4. В любой ситуации исключено повреждение наземной инфраструктуры.

5. При любом состоянии системы возможно только нелетальное воздействие на человека.

6. Любое воздействие на человека осуществляется только при условии авторизации такого режима.

Стоит напомнить, что предполагает под собой понятия «аутентичный» и «авторизованный». «Аутентичный» означает, что этот объект прошел процедуру проверки подлинности. «Авторизованный» объект предполагает, что были

получены права на выполнение некоторых операций, в данном случае, получено разрешение на выполнение операций, описанных в задании.

На примере одного компонента «Связь» проанализируем возможные атаки. Для ~~определения~~ моделирования негативного сценария атаки этого компонента на диаграмме последовательности необходимо обозначить его красным цветом (рисунок 5.2).

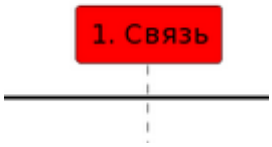


Рисунок 5.2 – Компонент «Связь» на диаграмме последовательности помечен как скомпрометированный

Далее следует проанализировать операции, которые выполняются этим компонентом (рисунок 5.3):

- получение полетного задания (*1*),
- регистрация вылета в системе организации воздушного движения (ОрВД) (*2*),
- получение разрешения на вылет (*4*),
- передача полетного задания с разрешением на вылет в Центральную систему управления (*3*),
- передача телеметрии, результатов мониторинга и координат (*24–25*).

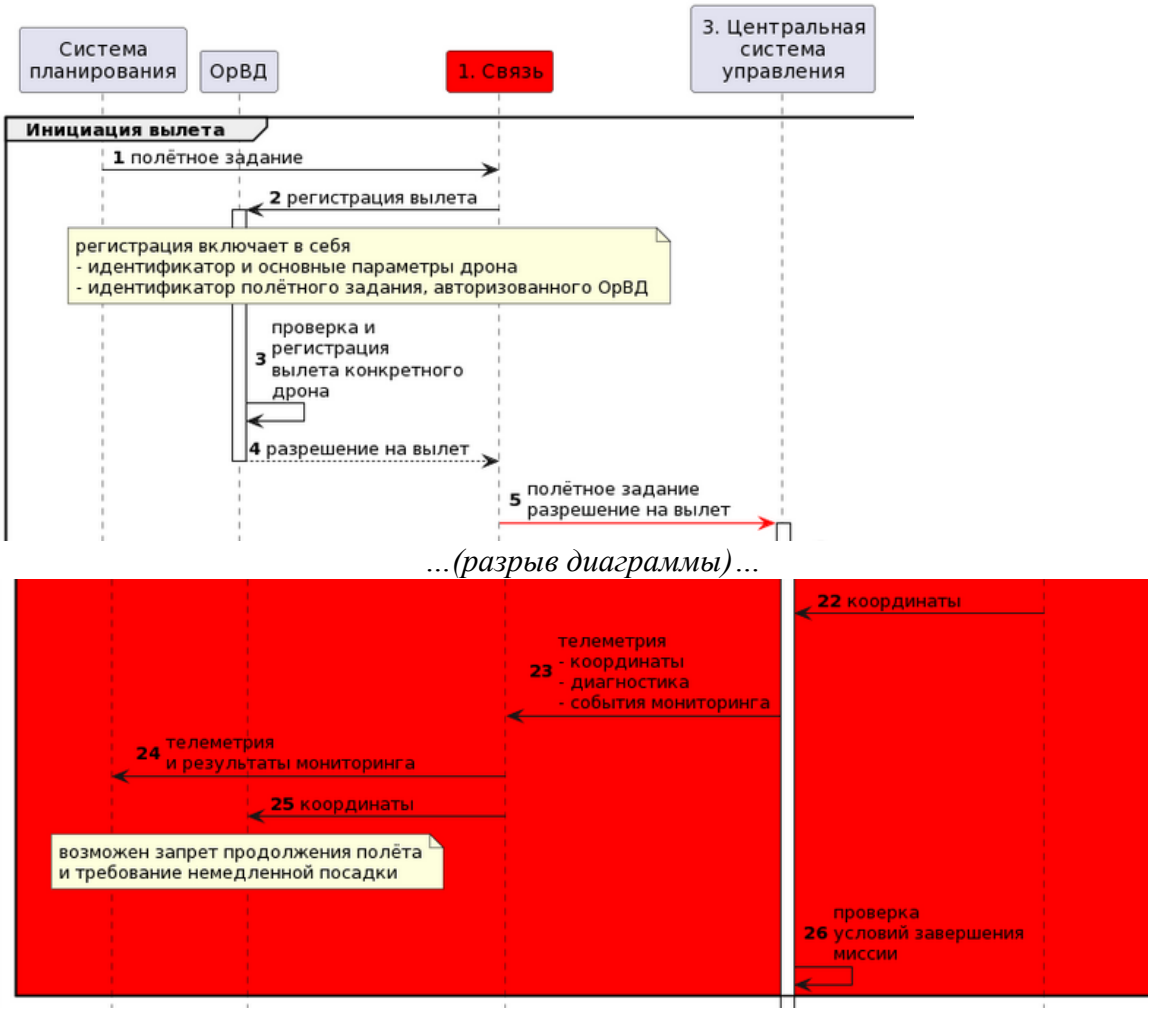


Рисунок 5.3 – Анализ векторов атак компонента «Связь» на негативном сценарии

Можно предположить, что при компрометации компонента Связь в результате атаки, он может подменить полетное задание вместо полученного от Системы планирования. Это приведет к тому, что продукт будет выполнять произвольные задания, которые не выдала система планирования и которые однозначно не согласованы с ОрВД. Поэтому в этом случае прослеживается явное нарушение целей безопасности № 1 и 2. Кроме этого, в подмененном задании может быть установлено разрешение на воздействие на людей, которое по цели безопасности № 6 должно быть разрешено ОрВД.

Также продукт может получить аутентичное полетное задание, но запустить миссию без авторизации в ОрВД. Т.е. в этом случае явно нарушаются цели безопасности № 2 и 6.

Для отображения описанного сценария на диаграмме последовательности необходимо выделить сообщение (5) красным цветом (2), а также закрасить этим цветом блоки «Следование в район мониторинга» и «Работа в районе мониторинга» , так как эти блоки будут выполняться или по подмененному заданию, или без

разрешения вылета. Все манипуляции с компонентами осуществляются на диаграмме последовательностей «Базовый сценарий высокоуровневой архитектуры продукта «Страж-птица» (Рисунок 3.10 лекция 3).

Таким образом, можно оформить таблицу «Анализ векторов атак и эффекта» для каждого компонента и предоставить для каждого негативного сценария свою диаграмму последовательности.

Сводная таблица векторов атак и влияние на нарушение ЦБ

Таблица 5.3 – Пример анализа векторов атак и эффекта

Наименование компонента	**Негативный сценарий**	**Нарушаемые цели безопасности**
1. Связь	- подмена полётного задания на неаутентичное - компрометация статуса авторизации вылета системой ОрВД - отправка данных фото-видео фиксации неавторизованным получателям	№ 1, 2, 6
2.Сбор и анализ данных	- отказ в работе - искажение или утрата данных - недостоверные результаты анализа	№ 2, 6
3. Центральная система управления	- отказ в работе - совершение манёвров вопреки ограничениям и маршруту полётного задания	№ 3, 4
4. Навигация	- отказ в работе - подмена координат, приводящих к нарушению маршрута или ограничений перемещения (например, высоты полёта)	№ 3, 4
5. Нейтрализация	- отказ в работе - произвольное воздействие на людей	№ 6
6. Полётный контроллер	- отказ в работе - совершение манёвров вопреки ограничениям и маршруту полётного задания - снижение с превышением предельно допустимой скорости	№ 3, 4
7. Самодиагностика	- отказ в работе - недостоверная информация о состоянии подсистем	
8. Приводы	- отказ в работе - совершение манёвров вопреки ограничениям и маршруту полётного задания - снижение с превышением предельно допустимой скорости	№ 3, 4
9. Контроль батареи	- отказ в работе - недостоверная информация об остаточном уровне заряда - дрон обесточен в полёте, снижается в состоянии свободного падения	№ 3, 4

5.5 Модель угроз безопасности информации. (Методический документ ФСТЭК от 5.02.2021 г.)

Представленная выше методика моделирования угроз была разработана исходя из принципов кибериммунного подхода. Существуют другие методики, по своему содержанию не противоречащие рассмотренному выше. Отличие, как правило, заключается в реализации процесса моделирования. Ниже приведен пример методики оценки угроз безопасности информации, разработанной ФСТЭК. Согласно этой методике модель угроз безопасности информации содержит в себе следующие аспекты:

1. Общие положения

Раздел «Общие положения» содержит:

- назначение и область действия документа;
- нормативные правовые акты, методические документы, национальные стандарты, используемые для оценки угроз безопасности информации и разработки модели угроз;
- наименование обладателя информации, заказчика, оператора систем и сетей;
- подразделения, должностные лица, ответственные за обеспечение защиты информации (безопасности) систем и сетей;
- наименование организации, привлекаемой для разработки модели угроз безопасности информации (при наличии).

2. Описание систем и сетей и их характеристика как объектов защиты

Раздел «Описание систем и сетей и их характеристика как объектов защиты» содержит:

- наименование систем и сетей, для которых разработана модель угроз безопасности информации;
- класс защищенности, категория значимости систем и сетей, уровень защищенности персональных данных;
- нормативные правовые акты Российской Федерации, в соответствии с которыми создаются и (или) функционируют системы и сети;
- назначение, задачи (функции) систем и сетей, состав обрабатываемой информации и ее правовой режим;
- основные процессы (бизнес-процессы) обладателя информации, оператора, для обеспечения которых создаются (функционируют) системы и сети;
- состав и архитектуру систем и сетей, в том числе интерфейсы и взаимосвязи компонентов систем и сетей;
- описание групп внешних и внутренних пользователей систем и сетей, уровней их полномочий и типов доступа (в состав групп пользователей включаются все пользователи, для которых требуется авторизация при доступе к информационным ресурсам, и пользователи, для которых не требуется авторизация (например, предоставлен доступ к сайту без прохождения авторизации);

– описание внешних интерфейсов и взаимодействий систем и сетей с пользователями (в том числе посредством машинных носителей информации, средств ввода-вывода, веб-приложений), иными системами и сетями, обеспечивающими системами, в том числе с сетью «Интернет»;
– информацию о функционировании систем и сетей на базе информационно-телекоммуникационной инфраструктуры центра обработки данных или облачной инфраструктуры, о модели предоставления вычислительных услуг, о распределении ответственности за защиту информации между обладателем информации, оператором и поставщиком вычислительных услуг, об условиях использования информационно-телекоммуникационной инфраструктуры центра обработки данных или облачной инфраструктуры поставщика услуг (при наличии).

К модели угроз безопасности информации могут прилагаться схемы и рисунки, иллюстрирующие состав и архитектуру систем и сетей, интерфейсы взаимодействия компонентов системы и сети, группы пользователей, а также другие поясняющие материалы.

3. Возможные негативные последствия от реализации (возникновения) угроз безопасности информации

Раздел «Возможные негативные последствия от реализации (возникновения) угроз безопасности информации» содержит:

– описание видов рисков (ущербов), актуальных для обладателя информации, оператора, которые могут наступить от нарушения или прекращения основных процессов;
– описание негативных последствий, наступление которых в результате реализации (возникновения) угроз безопасности информации может привести к возникновению рисков (ущерба).

4. Возможные объекты воздействия угроз безопасности информации

Раздел «Возможные объекты воздействия угроз безопасности информации» содержит:

– наименования и назначение компонентов систем и сетей, которые непосредственно участвуют в обработке и хранении защищаемой информации, или обеспечивают реализацию основных процессов обладателя информации, оператора;
– описание видов воздействия на компоненты систем и сетей, реализация которых нарушителем может привести к негативным последствиям.

К модели угроз безопасности информации может прилагаться схема с отображением объектов воздействия и их назначения в составе архитектуры систем и сетей.

5. Источники угроз безопасности информации

Раздел «Источники угроз безопасности информации» содержит:

- характеристику нарушителей, которые могут являться источниками угроз безопасности информации, и возможные цели реализации ими угроз безопасности информации;
- категории актуальных нарушителей, которые могут являться источниками угроз безопасности информации;
- описание возможностей нарушителей по реализации ими угроз безопасности применительно к назначению, составу и архитектуре систем и сетей.

К модели угроз безопасности информации могут прилагаться рисунки, иллюстрирующие возможности нарушителей, и другие поясняющие материалы.

6. Способы реализации (возникновения) угроз безопасности информации

Раздел «Способы реализации (возникновения) угроз безопасности информации» включает:

- описание способов реализации (возникновения) угроз безопасности информации, которые могут быть использованы нарушителями разных видов и категорий;
- описание интерфейсов объектов воздействия, доступных для использования нарушителями способов реализации угроз безопасности информации.

К модели угроз безопасности информации может прилагаться схема с отображением типов логических, физических интерфейсов объектов воздействия, в том числе требующих физического доступа к ним, а также соответствующие им способы реализации угроз безопасности информации.

7. Актуальные угрозы безопасности информации

Раздел «Актуальные угрозы безопасности информации» включает:

- перечень возможных (вероятных) угроз безопасности информации для соответствующих способов их реализации и уровней возможностей нарушителей;
- описание возможных сценариев реализации угроз безопасности информации;
- выводы об актуальности угроз безопасности информации.

К модели угроз безопасности информации может прилагаться схема с отображением сценариев реализации угроз безопасности информации.

5.6. Резюме. Вопросы для дискуссии

Комментарий для преподавателя

Выводы по лекции могут быть сформулированы преподавателем лично, либо совместно со студентами в результате обсуждения вопросов для дискуссии.

Вопросы для дискуссии:

какой целью проводится моделирование негативных сценариев?
акая информация необходима для моделирования негативных сценариев?
ак цели безопасности связаны с анализом векторов атак?
ожет ли негативный сценарий работы одного из компонентов не влиять на цели безопасности? Почему?

Лекция 6. Домены безопасности. Доверенный код. Политика архитектуры

Атрибуты лекции

Цель – освоить методику конфигурирования политики архитектуры в соответствии с кибериммунным подходом

Задачи:

- знакомиться с фундаментальными принципами кибериммунного подхода
- знакомиться с понятиями домена безопасности, доверенного и недоверенного компонента в контексте кибериммунного подхода
- знакомиться с требованиями к доменам безопасности
- знакомиться с методикой проведения качественной оценки домена безопасности
- аучиться оформлять диаграммы политики архитектуры

Структура занятия

Элемент лекции	**Кол-во мин**
1. Ревью. Краткий повтор предыдущей темы	10
2. Фундаментальные принципы киберимунного подхода при построении архитектуры	25
3. Требования к архитектуре по кибериммунному подходу	20
Политика архитектуры	20
5. Конфигурация политики архитектуры	10
6. Пример разработки политики архитектуры (Страж-птица)	90
7. Пример разработки политики архитектуры. Дрон-доставщик. (альтернативный Страж-птице вариант примера)	90
7. Вопросы для дискуссии. Резюме по материалам лекции	15

В тексте приняты обозначения шрифта для выделения следующих видов информации:
Текст (шрифт черного цвета) – конспект лекции,
Текст (шрифт синего цвета) – информация для преподавателя (инструкции, комментарии, дополнительные пояснения и т.д.)

6.1 Ревью. Краткий повтор предыдущей темы

Комментарий для преподавателя.

Организовать тестирование на усвоение материала предыдущей темы в виде очного голосования или онлайн-опроса. По завершении тестирования обсудить с аудиторией результаты и правильные ответы (какие требования были нарушены при описании ЦБ? Какая формулировка была бы верной?)

Вариант тестирования.

1. Продолжите предложение «При анализе векторов атак…» (Отметьте все, что считаете верным)

Выбирают наиболее критичные цели безопасности и рассматривают влияние негативных сценариев на их достижение	неверно
Выбирают наиболее критичные компоненты системы и для них проводят оценку угрозы	неверно
Для каждого компонента системы проводят оценку негативных сценариев	верно
Для каждого компонента системы оценивают его влияние на достижение цели безопасности	верно

2. Какая информация должна быть получена и структурирована в результате анализа векторов атак?

Наименование компонента системы	верно
Описание некорректного выполнения операций компонента	верно
Описание базового сценария компонента	неверно
Перечень скомпрометированных компонентов, влияющих на нарушение ЦБ	неверно
Перечень скомпрометированных компонентов, не влияющих на нарушение ЦБ	неверно
ЦБ, нарушаемые в результате конкретного негативного сценария	верно

С какой целью согласно киберимунной методологии проводится анализ возможных угроз и определить сценарии их возникновения?.

Для проверки и подтверждения достижения целей безопасности в сформированной архитектуре и полученном продукте	верно
Для определения целей безопасности, которые не могут быть достижимы	неверно
Для проверки и определения скомпрометированных компонентов	неверно
Для определения доверенных и недоверенных компонентов архитектуры	неверно

Комментарий для преподавателя.
Завершающий вопрос теста может быть использован в качестве перехода к теме лекции.

6.2. Фундаментальные принципы киберимунного подхода при построении архитектуры

Как методология «Secure by Design», кибериммунный подход должен обеспечить безопасность на этапе проектирования. В связи с этим необходимо понять, как, именно, должна быть организована архитектура продукта, чтобы она обеспечивала достижение всех выставленных целей безопасности при заданных предположениях безопасности. Кибериммунный подход предлагает использовать проверенные архитектурные шаблоны безопасности, которые значительно упрощают разработку по-настоящему безопасных и надежных систем. Такая разработка ведется быстрее и эффективнее, а результат вызывает больше доверия.

Существует несколько базовых требований к архитектуре и дизайну системы:

- Изоляция. Строгая изоляция компонентов друг от друга, исключающая их неконтролируемые взаимодействия;
- Контроль. Обязательный контроль разрешенных коммуникаций между изолированными компонентами на основе формализованных политик безопасности;
- Минимизация доверенной кодовой базы. Выделение подмножества доверенного кода из всего множества кода системы (TCB, trusted computing base) и минимизация этого подмножества;

Рекомендация преподавателю. Для раскрытия сути принципов предлагается рассмотреть каждый из них в контексте метафоры. В качестве метафоры используется известный сюжет о Кощее Бессмертном, а конкретнее, его способности избегать смерти. Предложите студентам провести аналогии решения, описанного в сказке для каждого из представленных выше принципов. Для анализа используйте следующий фрагмент: «*…нелегко с Кощеем сладить: смерть его на конце иглы, та игла в яйце, то яйцо в утке, та утка в зайце, тот заяц в сундуке, а сундук стоит на высоком дубу, и то дерево Кощей как свой глаз бережет.*»

Материал для построения дискуссии:

Вопрос аудитории. Что сделал Кощей в контексте трех принципов кибериммунного подхода?

Ответ. Во-первых, минимизировал поверхность атаки до состояния иглы. Во-вторых, изолировал компоненты друг от друга (вернее, друг в друге). В-третьих (предположительно), тщательно следил за результатом. По факту ему это не помогло, поэтому давайте посмотрим, как можно модернизировать его подход, чтобы уберечь доверенную вычислительную базу от опасностей.

Вопрос аудитории. Насколько качество каждый из принципов был проработан кощеем? Что мы, как архитекторы решений, может сделать для повышения безопасности?

Ответ.

- Идея минимизации — отличная, берем как есть. Кощей поместил свою смерть на кончик иглы, и мы сделаем доверенную вычислительную базу системы как можно меньше.
- С изоляцией компонентов у Кощея что-то пошло не так: все они были по-своему уязвимы, и каждый открывал для атаки следующий. Мы изолируем компоненты системы друг от друга, но обойдемся без принципа матрешки.
- Система контроля у Кощея вообще дала сбой — не знаем, как он берег дерево, но атаку на сундук и на все внутренние компоненты прозевал. Мы поступим иначе — будем тщательно контролировать в системе все взаимодействия процессов.

Если говорить более серьезно, то вот как эти три принципа должны работать на практике.

Описание принципов кибериммунного подхода при построении архитектуры.

1. Минимизация доверенной кодовой базы.

Минимизируем доверенную вычислительную базу (ДВБ). Доверенная вычислительная база должна содержать как можно меньше строк кода. Ведь чем меньше кода, тем меньше поверхность атаки и меньше уязвимостей. Поэтому кибериммунная операционная система должна иметь микроядерную архитектуру.

Самые популярные современные ОС — например, Windows и Linux — изначально создавались с упором на функциональность и удобство разработки, поэтому они построены на монолитном ядре, и в этом их явный минус. Дело в том, что ядро таких ОС включает массу всего: от кода для управления прерываниями до драйверов. В результате, там содержатся миллионы строк кода и их количество от версии к версии только растет.

Микроядро же напротив, содержит всего несколько десятков тысяч строк кода. В нем сосредоточены только критичные для работы механизмы. Все остальное — драйверы, файловые системы и т. д. — работает в виде сервисов в режиме пользователя.

Согласно исследованию

- 96 % критических уязвимостей традиционных ОС не были бы критическими в микроядерных ОС;
- до 40 % критических уязвимостей были бы вообще невозможны;
- 57 % всех уязвимостей попадали бы в категорию низкого уровня опасности.

В итоге, благодаря использованию микроядра целые классы кибератак становятся невозможными в принципе.

Рисунок 6.1 - Минимизация доверенной кодовой базы

2. Изоляция.

Заключается в изоляции компонентов друг от друга. Кибериммунная система неоднородна. Она разделяется на специальные домены безопасности в соответствии с уровнем доверия к коду, и все компоненты изолируются друг от друга с помощью этих доменов. Если какой-то компонент системы взломали, злоумышленник не сможет получить доступ к соседним и развить атаку на них. В результате, появляется возможность использовать сторонние компоненты (например, open-source), не опасаясь за безопасность системы.

Таким образом, благодаря изоляции, во-первых, значительно снижаются киберриски, во-вторых, уменьшаются трудозатраты, необходимые для создания безопасной системы за счет использования в составе системы сторонних разработок.

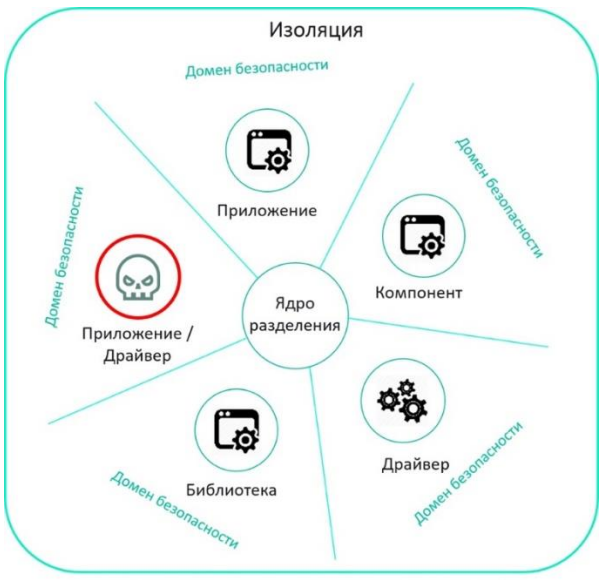


Рисунок 6.2 – Изоляция компонентов

3. Контроль.

Контролируются все взаимодействия. Все взаимодействия между компонентами системы тщательно контролируются. Контролирует их специальный модуль — монитор безопасности. Монитор безопасности проверяет каждое взаимодействие между компонентами на соответствие политикам безопасности. Если оно есть в списке допустимых — пропускает, в противном случае блокирует. В результате, возможности злоумышленника существенно снижаются.

Концепция монитора безопасности опирается на распространенную в индустрии архитектуру FLASK (будет рассмотрена в Лекции 7), которая подразумевает разделение точек принятия решений (Policy Decision Point) и точек применения решений (Policy Enforcement Point).

Использование монитора безопасности позволяет исключить риск целых классов кибератак за счет того, что все взаимодействия, не прописанные явно в политиках безопасности, не пройдут. (Подробнее будет рассмотрено в Лекции 7).

Рисунок 6.3 – Контроль взаимодействий

6.3 Требования к архитектуре по кибериммунному подходу

Кибериммунный подход подчеркивает важность доказательства надежности программного кода. Однако доказывать надежность каждого компонента системы чрезвычайно дорого и не всегда возможно как из-за огромного объема кода, так и из-за использования заимствованного кода, который может часто обновляться.

Таким образом, необходимо определить такую архитектуру, в которой большинство компонент будут недоверенными.

Ранее было сказано, что под **недоверенными компонентами** принимаются компоненты, которые не содержат никаких дополнительных алгоритмов или мероприятий, повышающих их защищенность. Так есть они не умеют обнаруживать атаки и их компенсировать. Но при этом причина отсутствия мероприятий по повышению их доверия в том, что их компрометация не повлияет на достижение целей безопасности. Так как недоверенный компонент не требует дополнительных мероприятий по защите, то его разработка будет дешевле по нескольким причинам:

- нет необходимости в тщательном тестировании компонента и его мониторинге на уязвимости;
- в случае, если компонент содержит сторонний сложный код, нет необходимости в нем разбираться, а также его защищать или вносить в него дополнительные алгоритмы;
- нет необходимости в написании дополнительного кода для повышения доверия;
- данный компонент может быть реализован без дополнительных затрат на безопасность, при этом иметь высокий уровень сложности.

В большинстве случаев необходимо оставлять компоненты недоверенными. Условия определения компонента, как недоверенного:

- сложные и объемные по коду компоненты;
- компонент содержит сторонний код библиотек, в том числе, если в них есть сложные алгоритмы или объемная кодовая база;
- повышение доверия к данному компоненту технически нереализуемо или финансово нерационально.

Подводя итог, недоверенный код — это код, по отношению к которому допускается его компрометация. Он может быть поверхностно протестирован, либо вообще не тестируется на безопасность, чтобы ни происходило в этом коде, так как это не нарушит цели безопасности системы. Более того, зачастую даже нарушение функциональной целостности этих блоков не приводит к нарушению целей безопасности, так как баг тоже может рассматриваться как, своего рода, атака.

Достижение целей безопасности в архитектуре будет обеспечиваться за счет определения **доверенных компонент**. Как было обозначено ранее, доверенный компонент содержит дополнительные алгоритмы или приемы, которые повышают надежность архитектуры для того, чтобы она была устойчива к атакам на ценности продукта, или же эти компоненты активно тестируются, обновляются и мониторируются на безопасность. Доверенный компонент (код) — тот, который максимально тщательно тестируется, с использованием различных технологий,

вплоть до математической верификации, если это приемлемо по затратам, потому что компрометация данного кода может нарушить достижение целей безопасности. К доверенным компонентам предъявляются определенные требования: они должны быть функционально просты, иметь небольшое число интерфейсов со строгой типизацией параметров, быть небольшими по объему кода и функционально однородными. Эти требования направлены на минимизацию поверхности атаки на доверенные компоненты, а также на оптимизацию затрат на верификацию.

При этом стоит отметить, что, кроме «собственной надежности», доверенный компонент может еще и решать задачу компенсирования атак на недоверенные компоненты, с которыми он взаимодействует. Такой тип компонент будет называться **доверенным компонентом, повышающим целостность данных** или **повышающим уровень доверия к данным**. Тогда можно предположить, что стоимость разработки доверенного компонента будет высокой, а вот разработка доверенного компонента, повышающего целостность данных – очень высокой.

Поэтому при проектировании архитектуры нужно придерживаться следующей стратегии - использовалось минимальное количество доверенных компонентов, при этом компоненты должны быть простыми и небольшими по объему кода.

При этом стоит отметить, что первостепенное значение имеет **минимизация количества больших и сложных доверенных компонентов**, по сравнению с минимизацией их количества вообще.

Подобно концепции Zero Trust, кибериммунная система сводит контроль поверхности атаки на систему к контролю относительно небольшой поверхности защиты, образованной доверенными компонентами. Гарантировать качество поверхности защиты технически проще, за счет чего киберсистема будет более надежной с точки зрения безопасности.

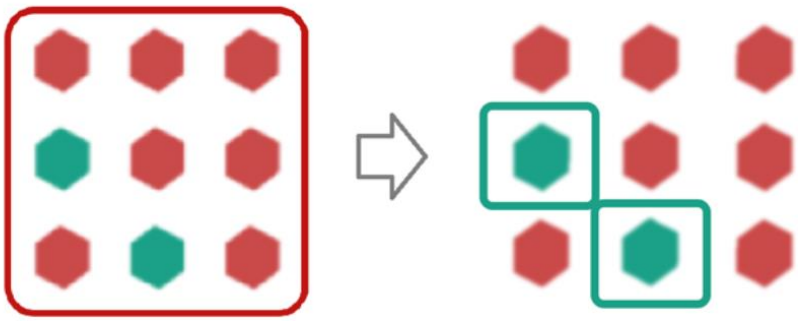


Рисунок 6.4 – Переход от поверхности атаки к поверхности защиты

Помимо доверия кодовой базе в кибериммунном подход уделяется внимание уровню доверия операционному окружению и аппаратным частям продукта. Степень доверия внешним системам определяется предположениями безопасности, но при этом внутренние компоненты продукта взаимодействуют с операционным окружением через среду передачи данных (например, сеть), которая не может быть доверенной по определению. Доверие данным, которые приходят от

аппаратных частей продукта, зависит от типа технологий, которые они используют, поэтому, как правило, степень доверия к ним выставляется из опыта аналитика безопасности. Например, данные камеры или GPS-координаты – недоверенные данные.

Данные, которым можно доверять, называются **высокоцелостными данными**, а данные, которые могут быть скомпрометированы – **низкоцелостные**. Поэтому доверенная компонента, которая получает низкоцелостные данные от недоверенного компонента, должна повысить их целостность, поэтому она и называется **доверенной компонентой, повышающей целостность данных**.

Архитектура продукта строится под достижение целей безопасности. Код доверенных компонент определяет **доверенную кодовую базу** (True Code Base, TCB), а цель проектирования архитектуры по кибериммунному подходу – это минимизация TCB. Сначала архитектор определяет высокоуровневую архитектуру для достижения функциональных потребностей продукта, а далее проводит ее доработку и декомпозицию на основании целей и предположений безопасности.

6.4. Политика архитектуры

Для проведения переработки имеющейся высокоуровневой архитектуры с учетом безопасности архитектор определяет каждый компонент продукта и сервисы операционного окружения как домен. Таким образом **домен безопасности** – это компонент.

Домены безопасности отражаются на специальном типе диаграммы, называемой **политикой архитектуры** – это особый вид описания архитектуры системы с точки зрения разделения на домены безопасности и указания разрешённых направлений передачи данных. Это диаграмма является производной от диаграммы потоков данных (data flow diagrams, DFD). Составными элементами политики архитектуры являются:

- домены безопасности, из которых состоит продукт;
- связи – взаимодействия между доменами безопасности с указанием данных, передаваемых в ходе инициированного запроса (request) и получаемых в результате ответа (response);
- внешние по отношению к системе компоненты, с которыми осуществляется обмен данными (домены операционного окружения и устройства);
- пользователи с заданной ролью (как актер).

Таким образом, компоненты высокоуровневой архитектуры на политике безопасности называются доменами, но в отличии от высокоуровневой архитектуры и DFD политика безопасности требует внесения дополнительных цветовых или текстовых обозначений для доменов или связей, то есть требует расширенную нотацию (рисунок 6.1).

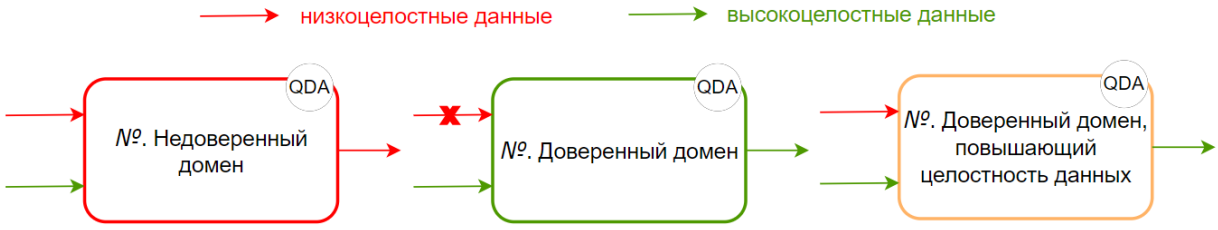


Рисунок 6.1 – Элементы политики архитектуры

Как видно из рисунка 6.1, связи для передачи высокоцелостных данных обозначаются зелеными стрелками, а низкоцелостных – красными. Доверенные домены обозначаются зеленым цветом, доверенные домены, повышающие целостность данных – желтым цветом, недоверенные – красным. Стоимость защиты желтой компоненты выше, чем зеленой. Существует правила определения типов связей для каждого компонента:

- из доверенных доменов обоих типов всегда выходят высокоцелостные данные;
- из недоверенных доменов всегда выходят низкоцелостные данные;
- в доверенный домен могут входить только высокоцелостные данные.

То есть запрещено заводить низкоцелостные (красные) данные в высокоцелостный (зелёный) домен напрямую, для этого необходимо

использовать блоки, повышающие доверие (жёлтые). Кроме этого, для доменов следует указывать их порядковый номер и **качественную оценку домена** (правый круг, *QDA, qualitative domain assessments*), которая определяет оценку сложности его реализации и объем кода:

– сложность кода – *S* (*simple*, простой), *M* (*medium*, средней сложности), *C complex*, сложный);
– объем кода – *S* (*small*, маленький), *M* (*medium*, среднего размера), *L* (*large*, большой), *XL* (*eXtra large*, очень большой).

То есть «*CXL*» – большой сложный код, а «*SS*» – маленький и простой. Для каждого домена безопасности эти оценки вносятся интуитивно по опыту архитектора. Они не должны быть точными, но позволяют фокусироваться на том, какие компоненты необходимо делать недоверенными (стремящиеся к «*CXL*»), а какие могут быть доверенными (стремящиеся к «*SS*»). При этом следует учитывать относительность данных оценок в зависимости от сложности рассматриваемого продукта. Так, модуль связи в бытовом дроне это, может быть взвешен на уровне CXL, в виду того, что там отсутствуют другие, более сложные модули, то в машине с автопилотом и ИИ на борту модуль связи будет иметь сложность MM или даже SS. Также в процессе переработки политики архитектуры эти параметры позволяют оценивать степень оптимизации (минимизации) объема TCB (доверенной кодовой базы).

Таким образом, решение о том, будет ли компонент доверенным или нет, определяется его степенью влияния на цели безопасности, его сложностью и объемом. Большие сложные компоненты желательно декомпозировать на более маленькие простые домены, минимизировать количество связей, особенно входящих, и применять при проектировании архитектурные шаблоны безопасности. Сама политика архитектуры по умолчанию придерживается одного архитектурного шаблона – микросервисной архитектуры. Согласно микросервисной архитектуре, продукт делится на домены, которые отвечают за одну функцию, как правило, являются независимо развертываемыми, и взаимодействуют с друг другом через определенный интерфейс (API). Интерфейс определяет набор запросов, которые первый домен может отправить второму, а второй обработает этот запрос и отправит первому ответ – результат обработки запроса.

В результате изменения архитектуры в соответствии с политикой безопасности изменяется также базовый сценарий высокоуровневой архитектуры и, следственно, негативные сценарии. Также диаграмма политики архитектуры должна сопровождаться ее обоснованием и описанием способов проверки ее устойчивости к угрозам, которые можно представить в виде таблицы следующего вида:

Таблица 6.1 – Описание политики архитектуры

Домен безопасности	**Уровень доверия**	**Обоснование**	**Комментарий**

наименование домена безопасности	доверенный / повышающий доверие к данным / недоверенный	пункты целей безопасности, которые требуют заданный уровень доверия	наименование негативных сценариев, которыми обосновывают уровень доверия и которыми можно тестировать архитектуру

6.5. Конфигурация политики архитектуры

При конфигурировании политики архитектуры ключевой задачей является правильное размещение компонентов (доменов) в зависимости от их категории. В кибериммунном подходе при решении данной задачи придерживаются следующего правила:

> недоверенные размещаются на границе системы, доверенные — в самом центре, а доверенные, повышающие целостность данных (высокодоверенные) — между ними.

Архитектура политики кибериммунного решения, с некоторыми упрощениями, соответствует следующей схеме:

При такой расстановке для недоверенных компонентов достаточно только базовой защиты и проверки, ведь от них достижение целей безопасности не зависит. Требования к защите и проверке доверенных компонентов по определению высоки, но их можно смягчить, поскольку эти компоненты «прикрыты» высокодоверенными и оказываются как бы в тылу. И только сами высокодоверенные компоненты, которых обычно немного, необходимо защищать и проверять максимально тщательно.

Результат: кибериммунная система с минимальными затратами.

Таким образом формируется неоднородная система, в которой тщательной защите и проверке подвергается только небольшая часть компонентов. Качественно это соответствует принципу Парето: 20% усилий обеспечивают 80% результата. На практике соотношение может получиться даже лучше.

Именно такой метод используется при разработке кибериммунных решений. Он помогает создать систему, которой можно доверять, из компонентов, большинству из которых доверять нельзя.

6.6. Пример разработки политики архитектуры

Рассмотрим принцип построения политики архитектуры на ранее изученном примере «Страж птица»:

На первом этапе все компоненты базовой архитектуры принимаются как недоверенные, а информационные потоки между ними как низкоцелостные.

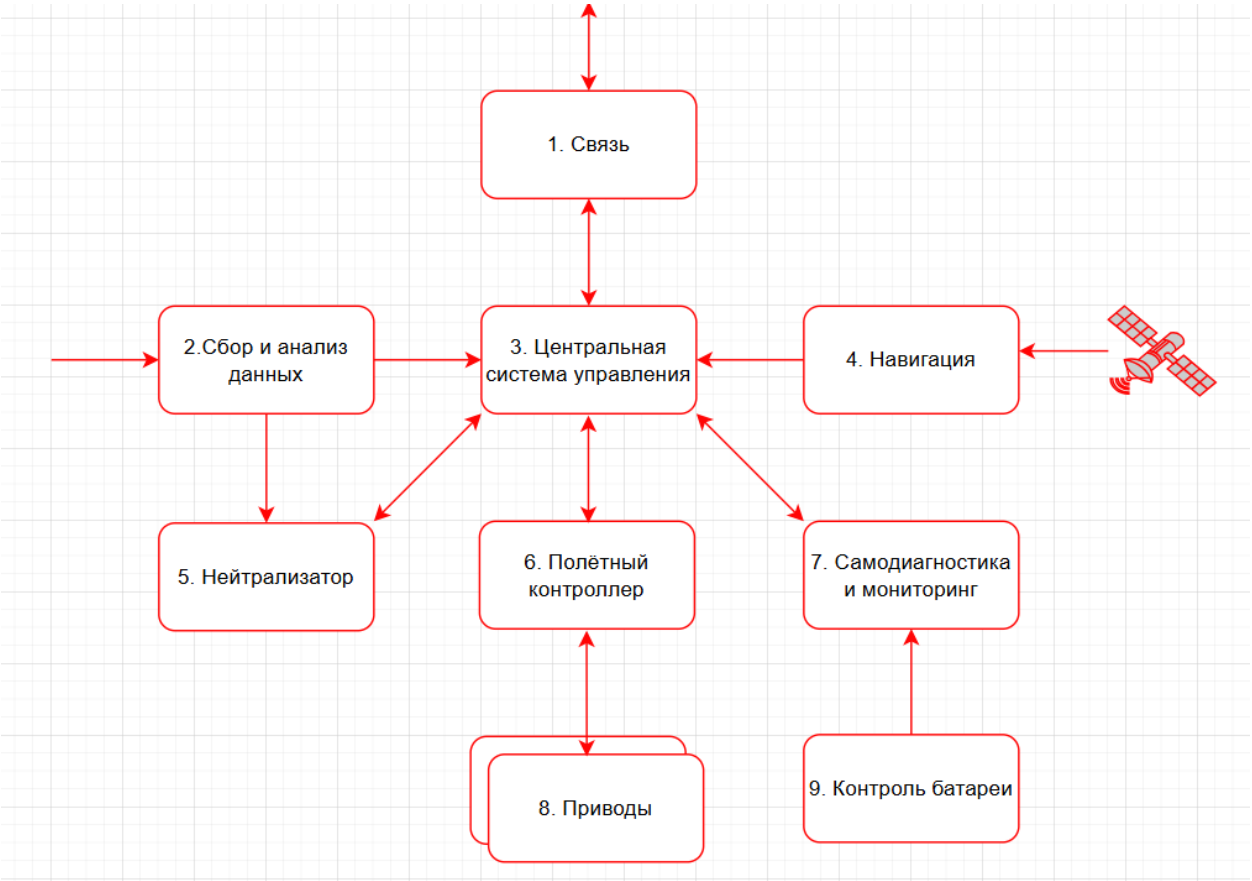


Рисунок 6.2 – Верхнеуровневая архитектура

2. Для каждого домена безопасности проводится моделирование негативного сценария, в котором предполагается успешная компрометация выбранного компонента. Если в результате моделирования произошли события, нарушающие хотя бы одну цель безопасности, то такой компонент отмечается как критический и заносится в доверенную кодовую базу (перекрашивается в зеленый либо желтый цвета).

В рассматриваемом примере в результате моделирования компрометации компонента «Связь» происходит нарушение как минимум цели безопасности 1. Данная процедура была подробно рассмотрена в лекции 5.

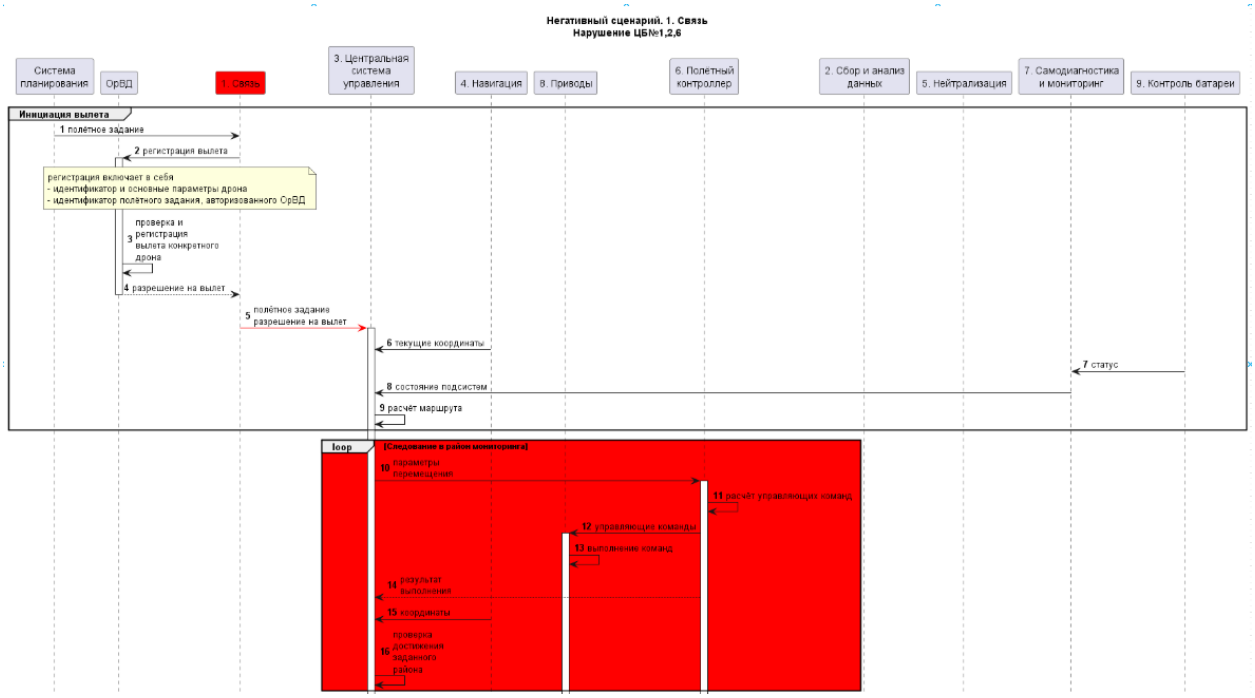


Рисунок 6.3 – Анализ векторов атак компонента «Связь» на негативном сценарии

Это значит, что необходимо перекрасить компонент «Связь», а также перекрасить входящие и исходящие из него стрелки. Обратим внимание, что двунаправленная стрелка разбивается на две однонаправленные. Напомним, что согласно нотации все исходящие из желтого доверенного блока стрелки становятся зелеными (высокоцелостными данными). Входящие стрелки остаются без изменений.

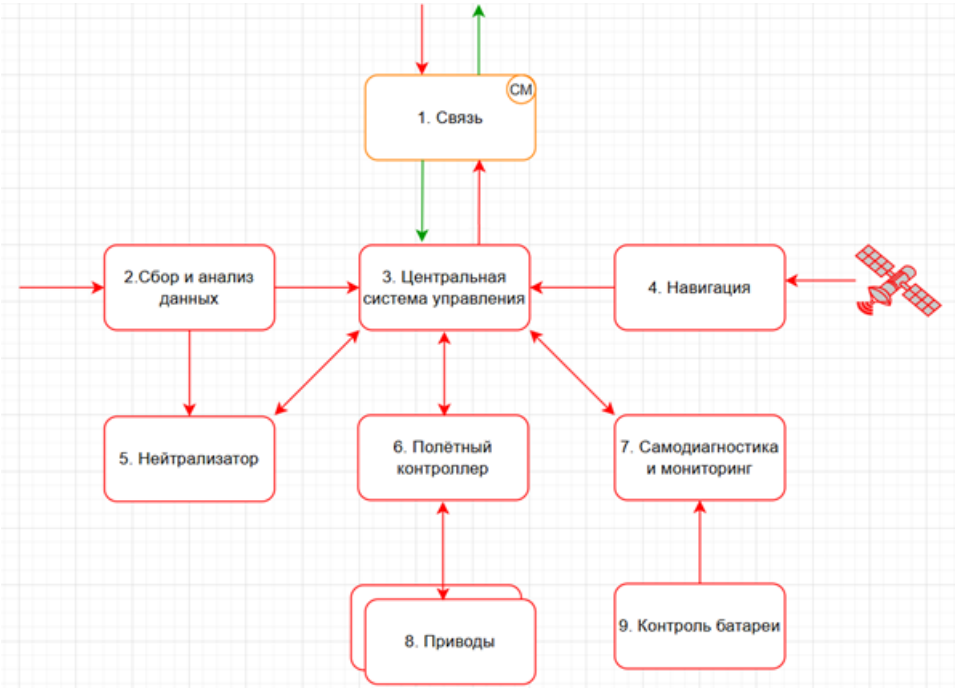


Рисунок 6.4 – Верхнеуровневая архитектура при моделировании угроз для компонента «Связь»

Ф

При моделировании угроз могут быть выявлены компоненты, компрометация которых не влияет на цели безопасности. Такие компоненты обозначают как недоверенные (красный цвет).

Далее последовательно перебирают все модули компоненты, проводя моделирование их компрометации (в учебных целях рассматриваем исключительно одиночную компрометацию каждого компонента, а не их комбинации)

Важно. На все итерации процесса моделирования негативных сценариев формируется одна политика архитектуры, которая модифицируется/дополняется по мере проведения моделирования.

На рисунке 6.4 представлен промежуточный вариант преобразования Политики архитектуры при компрометации первого компонента – «Связь». Далее в него же вносят изменения, обусловленные результатами выполнения моделирований других компонентов. В результате должна получиться одна Политика архитектуры с учетом всех сценариев одновременно.

3.На каждой итерации цвета компонентов и цвета стрелок выбираются так, чтобы непротиворечиво следовать нотации. В **зеленые блоки** входят исключительно **зеленые стрелки**. В систему **извне** поступают **красные стрелки**.

Как было рассмотрено выше, при создании артефакта «политика архитектуры» каждому компоненту в правой верхней окружности записывается размер и сложность (Сложность - S (simple), M(medium), C (complex) - простой, средней сложности, сложный. Размер (объём) кода - S, M, L, XL - маленький, среднего размера, большой, очень большой).

Далее, составляется таблица обоснования уровня доверия доменов безопасности. В ней каждому домену безопасности присваивается уровень доверия (на диаграмме, отображаемый цветом домена), обоснование почему выбран этот уровень доверия (в зависимости от того, нарушается ли хотя бы одна цель безопасности), комментарий – что привело к нарушению цели безопасности. Таблица заполняется последовательно сверху вниз. Каждая строчка данной таблицы заполняется исходя из проведенного моделирования негативных сценариев компрометации соответствующего домена.

В результате выполнения шагов 1-5 будет получена политика архитектуры, представленная на рисунке 6.5.

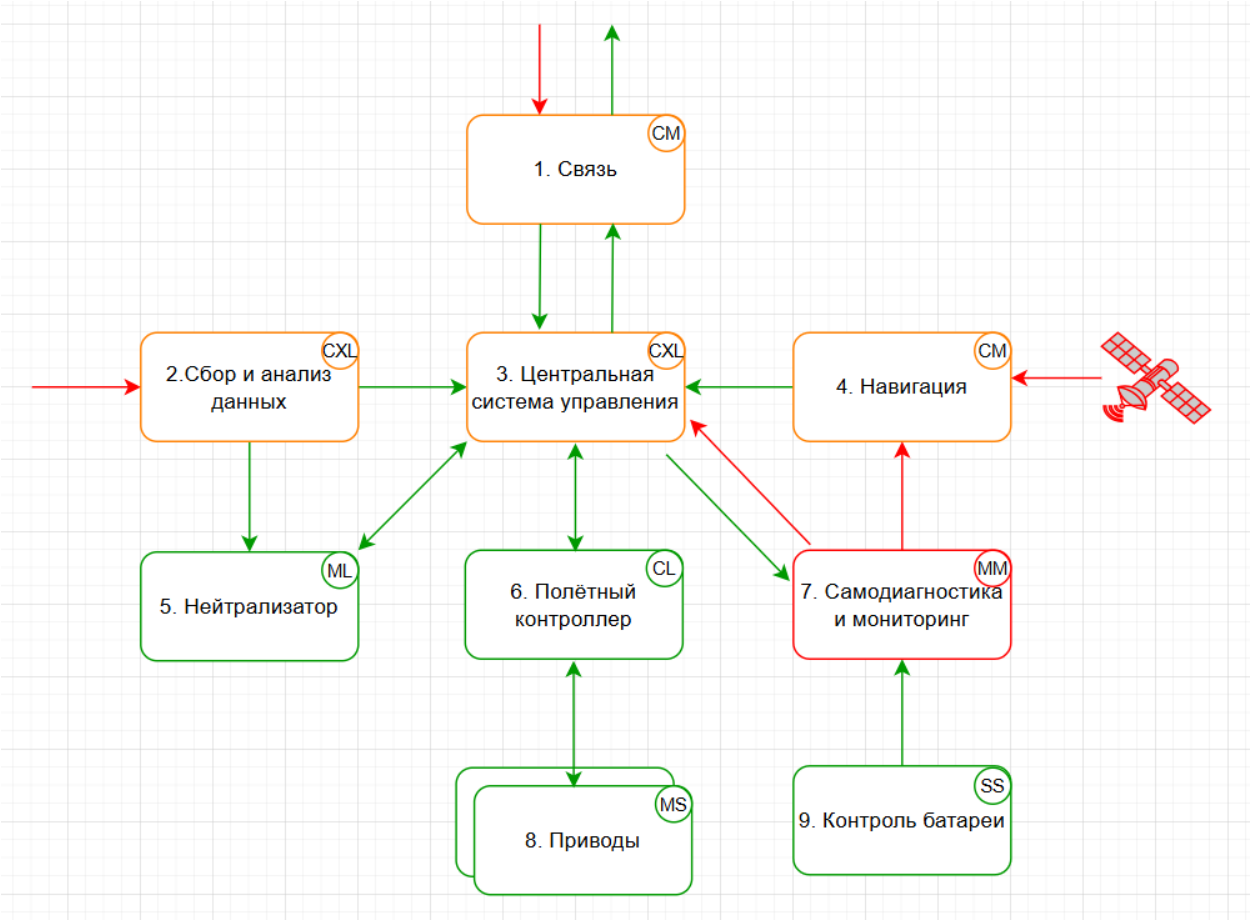


Рисунок 6.4 – Политика архитектуры продукта Страж-птица

Таблица 6.1 – Обоснование уровней доверия доменов безопасности

Домен безопасности	Уровень доверия	Обоснование	Комментарий
1. Связь	доверенный, повышающий целостность данных	нарушение ЦБ 1,2,6	- подмена полётного задания на неаутентичное - компрометация статуса авторизации вылета системой ОрВД - отправка данных фото-видео фиксации неавторизованным получателям
2. Сбор и анализ данных	доверенный, повышающий целостность данных	нарушение ЦБ 5,6	- отказ в работе - искажение или утрата данных - недостоверные результаты анализа
3. Центральная система управления	доверенный, повышающий целостность данных	нарушение ЦБ 1-6	- отказ в работе - совершение манёвров вопреки ограничениям и маршруту полётного задания
4. Навигация	доверенный, повышающий целостность данных	нарушение ЦБ 2,3,4	- отказ в работе - подмена координат, приводящих к нарушению маршрута или ограничений перемещения (например, высоты полёта)
5. Нейтрализация	доверенный	нарушение ЦБ 5,6	- отказ в работе - произвольное воздействие на людей
6. Полётный контроллер	доверенный	нарушение ЦБ 3,4	- отказ в работе - совершение манёвров вопреки ограничениям и маршруту полётного задания - снижение с превышением предельно допустимой скорости
7. Самодиагностика и мониторинг	недоверенный	-	- отказ в работе - недостоверная информация о состоянии подсистем
8. Приводы	доверенный	нарушение ЦБ 3,4	- отказ в работе - совершение манёвров вопреки ограничениям и маршруту полётного задания - снижение с превышением предельно допустимой скорости
9. Контроль батареи	доверенный	нарушение ЦБ 3,4	- отказ в работе - недостоверная информация об остаточном уровне заряда - дрон обесточен в полёте, снижается в состоянии свободного падения

Принцип построения переработанной политики архитектуры:

1. Следует декомпозировать существующие домены безопасности (зеленые и желтые блоки) на более мелкие, при этом выделить их критическую для достижения ЦБ и не критическую части.

Далее добавляют новые домены безопасности, обеспечивающие достижение целей безопасности при уменьшении размера доверенной кодовой базы (следует уменьшать количество больших и сложных зеленых и особенно желтых блоков), при этом уменьшение числа маленьких и простых доверенных блоков не является приоритетным. Каждый доверенный домен безопасности, особенно "жёлтый", нужно стремиться делать простым и маленьким, количество входящих стрелок следует стремиться сделать минимальным (минимальное количество интерфейсов у доверенных компонентов).

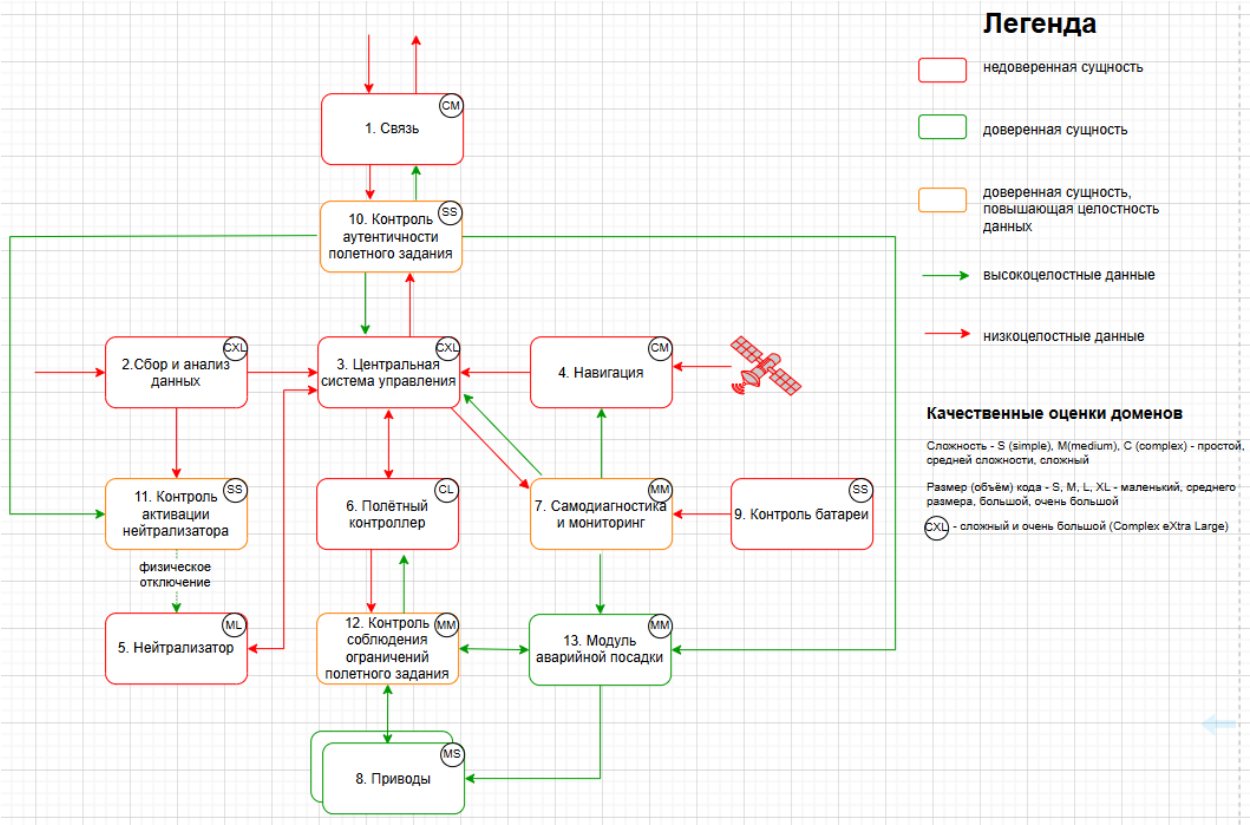


Рисунок 6.5 – Переработанная политика архитектуры продукта Страж-птица

С учетом новых доменов безопасности формируются Таблицы 6.2 и 6.3.

Таблица 6.2 – Описание новых компонентов

10. Контроль аутентичности полетного задания	отвечает за проверку аутентичности полетного задания от системы организации воздушного движения (ОрВД)		
11. Контроль активации нейтрализатора	на физическом уровне отключает нейтрализатор если нет авторизованной команды на его применение		
12. Контроль соблюдения ограничений полетного задания	проверяет соблюдение ограничений, заданных в полётном задании (высота, полётная зона/эшелон)		
13. Модуль аварийной посадки	осуществляет немедленную плавную посадку в ближайшее разрешенное место		

Таблица 6.3 – Обоснование уровней доверия доменов безопасности с учетом новых компонентов

Таблица 3. Обоснование уровня доверия доменов безопасности			
Домен безопасности	Уровень доверия	Обоснование	Комментарий
1. Связь	недоверенный	Защищено модулем 10. Контроль аутентичности полетного задания	нарушение ЦБ 1,2,6
2. Сбор и анализ данных	недоверенный	Защищено модулем 11. Контроль активации нейтрализатора	нарушение ЦБ 5,6
3. Центральная система управления	недоверенный	Защищено модулями 12. Контроль соблюдения ограничений полетного задания и 11. Контроль активации нейтрализатора	нарушение ЦБ 1-6
4. Навигация	недоверенный	Защищено модулем 12. Контроль соблюдения ограничений полетного задания	нарушение ЦБ 2,3,4
5. Нейтрализация	недоверенный	Защищено модулем 11. Контроль активации нейтрализатора	нарушение ЦБ 5,6
6. Полётный контроллер	недоверенный	Защищено модулем 12. Контроль соблюдения ограничений полетного задания	нарушение ЦБ 3,4
7. Самодиагностика и мониторинг	доверенный, повышающий целостность данных	нарушение ЦБ 3,4,5	
8. Приводы	доверенный	нарушение ЦБ 3,4	
9. Контроль батареи	недоверенный	Защищено модулем 7. Самодиагностика и мониторинг	нарушение ЦБ 3,4
10. Контроль аутентичности полетного задания	доверенный, повышающий целостность данных	нарушение ЦБ 1,2	
11. Контроль активации нейтрализатора	доверенный, повышающий целостность данных	нарушение ЦБ 5,6	
12. Контроль соблюдения ограничений полетного задания	доверенный, повышающий целостность данных	нарушение ЦБ 3,4	
13. Модуль аварийной посадки	доверенный	нарушение ЦБ 3,4	

Таким образом образуется корректно выполненный вариант переработанной политики архитектуры. Таких вариантов может быть множество. Главным требованием является обоснованность принятых решений по архитектуре.

6.7. Пример разработки политики архитектуры. Дрон-доставщик.

(альтернативный Страж-птице вариант примера)

Применение политики архитектуры будет продемонстрировано на примере ранее рассматриваемого продукта «Дрона-доставщика», который, перемещаясь по воздуху, доставляет заказ получателю. Ранее были определены следующие цели и безопасности продукта:

Цели безопасности:

1. Только аутентичные и авторизованные получатели получают заказ.
2. Для полета используются только разрешенные для полетов районы и эшелоны.
3. ИТ-система отправителя в любой ситуации имеет достоверную информацию о положении дрона.
4. На маршруте дрон всегда находится на безопасном расстоянии от стационарных объектов.

Предположения безопасности:

1. ИТ-системы отправителя защищены.
2. Мобильное приложение получателя нельзя считать доверенным.

Верхнеуровневый сценарий продукта следующий: ИТ-система отправителя направляет дрон на заданную точку с заказом, получатель в мобильном приложении показывает QR-код дрону, дрон проверяет код и сбрасывает заказ получателю. Дрон взаимодействует с ИТ-системой отправителя через среду передачи данных, которая по определению не может быть доверенной. По предположениям безопасности ИТ-система отправителя благонадежна, а мобильное приложение недоверенное. Так как ИТ-система отправителя взаимодействует с низкоцелостными данными от мобильного приложения и среды передачи данных, то она является доверенной сущностью, повышающей целостность данных. Получатель может быть злоумышленником, поэтому от него идут низкоцелостные данные. Таким образом, можно сформировать контекст работы продукта и оформить его по правилам политики архитектуры (рисунок 6.6).

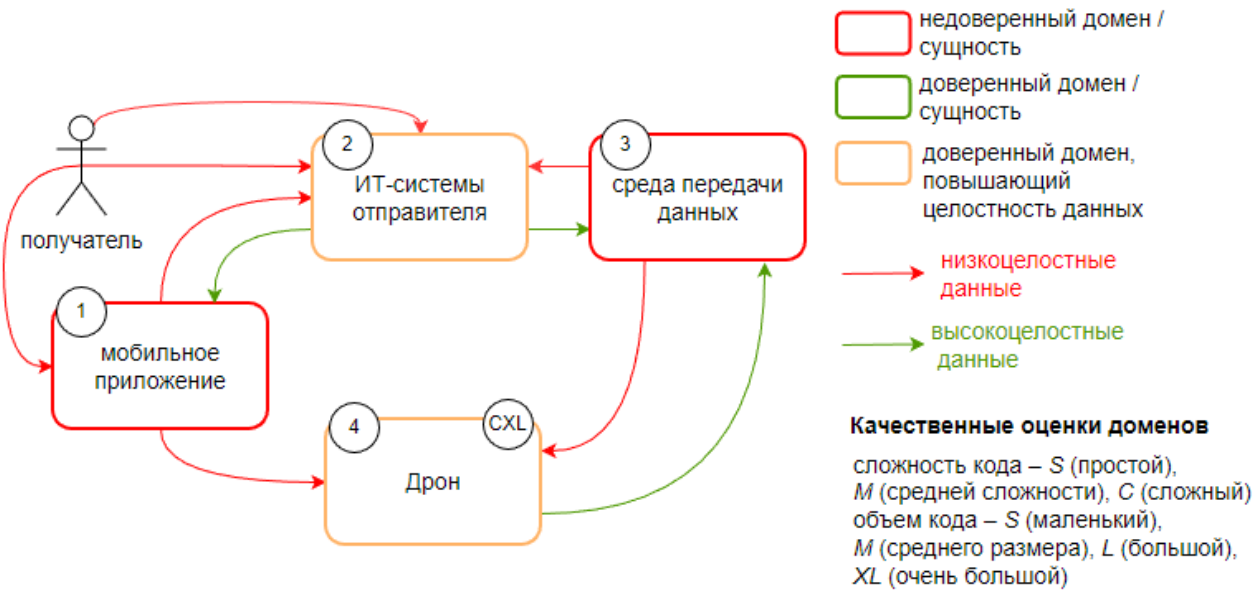


Рисунок 6.6 – Контекст работы продукта (в формате политики архитектуры)

Архитектором была сформирована высокоуровневая архитектура, состоящая из следующих компонент (рисунок 6.7). Рассмотрим их назначение и взаимодействие. GPS-приемник (*13*) обеспечивает получение координат положения дрона со спутника, инерциальная навигационная система (ИНС, *14*) определяет фактическое перемещение дрона (но может накапливать ошибку) и работает автономно. Данные ИНС, GPS-приемника позволяют Системе навигации (*12*) определять положение дрона другим компонентам. В соответствии с заданием, поступающим от Оркестратора процесса доставки (*7*), компонент Управления перемещением (*8*) по получаемым координатам управляет приводами (*9*), чтобы дрон перемещался в необходимую точку. Оркестратор процесса доставки (*7*) является ядром продукта, который управляет основными компонентами дрона и в который стекаются основные потоки данных. Задание на доставку через Среду передачи данных (*3*) от ИТ-системы отправителя (*3*) поступает дрону через Обработчик поступающих заказов (*10*). Для того, чтобы отдать груз, модуль Камеры и анализатора видеопотока (*5*) захватывает информацию, по которой Обработчик QR-кода (*4*) может считать с экрана Мобильного приложения код (*1*), который (код) проверяется Оркестратором процесса доставки (*7*). В случае его успешной проверки подастся команда в Управление замком захвата (*6*) для физической разблокировки и сброса заказа. Так как Оркестратор* процесса доставки (*7*) получает информацию о местоположении дрона, он в случае движения в сторону запрещенных зон или эшелона может инициировать Аварийную посадку (*11*).

* Оркестрация — это процесс координации работы различных компонентов системы. Оркестратор – система в микросервисной архитектуре, обеспечивающая процесс оркестрации в автоматическом режиме.

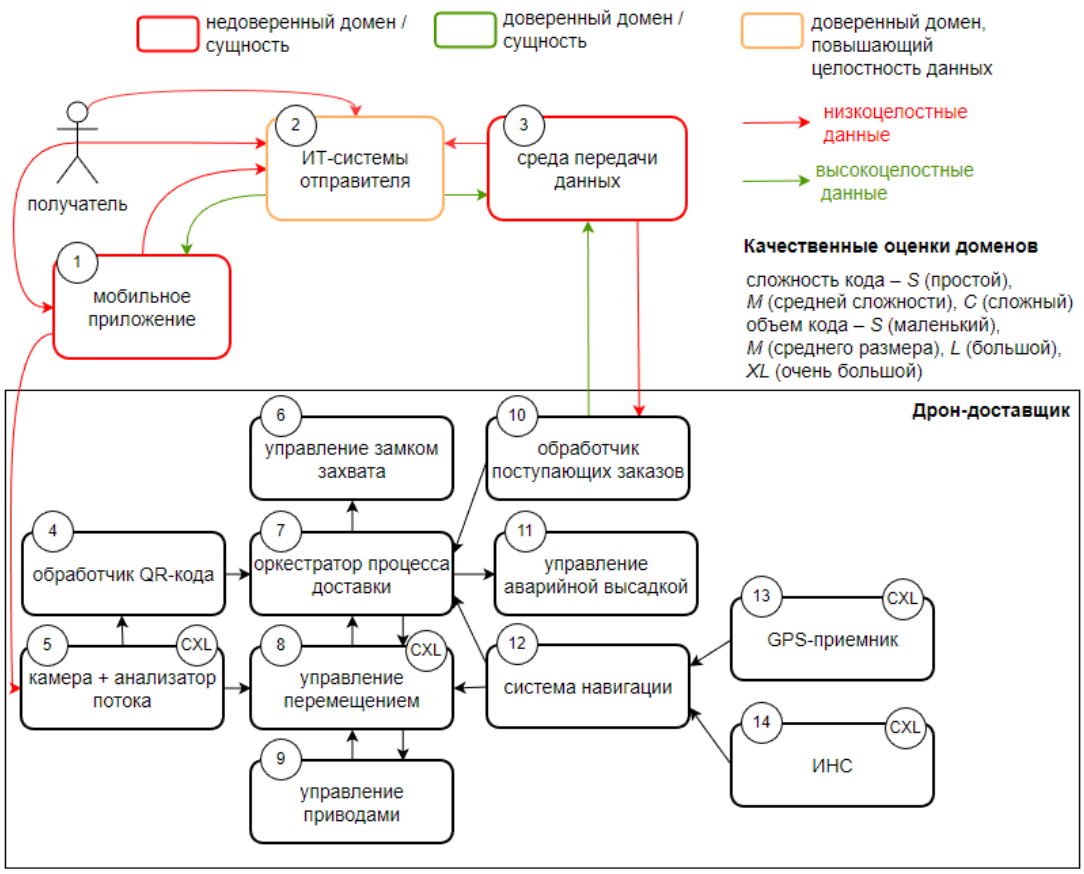


Рисунок 6.7 – Высокоуровневая архитектура

Рассмотрим логику работы архитектора и процесс конфигурации политики архитектуры с учетом обеспечения достижения целей безопасности.

Обеспечение цели безопасности №1 и цели безопасности №2.

Первоначально архитектор сфокусировался на первых двух целях безопасности и стал определять уровень доверия компонентам.

Цели безопасности:

1. Только аутентичные и авторизованные получатели получают заказ.
2. Для полета используются только разрешенные для полетов районы и эшелоны.
3. ~~ИТ-система отправителя в любой ситуации имеет достоверную информацию о положении дрона.~~
4. ~~На маршруте дрон всегда находится на безопасном расстоянии от стационарных объектов.~~

Для начала он для себя пометил, что домены *5*, *8* и *14* потребуют сложной объемной реализации, в том числе с привлечением объемных библиотек со сложными алгоритмами, а домен *13* технически нереализуемо сделать доверенным за имеющийся бюджет (рисунок 6.8). Таким образом, эти домены он сделал недоверенными (красными) и будет стремиться оставить их такими. Домен *9* физически невозможно сделать доверенным, так как он только перемещает приводы. Так как домены *8* и *9* связаны с целью №2, необходимо обеспечить ее выполнение за счет доверия другим компонентам. Архитектор принимает решение, что допускается, чтобы существовала возможность того, что дрон в результате

атаки попытается полететь в запрещенную зону или эшелон, но домен *7* должен в этом случае детектировать эту ситуацию и аварийно посадить дрон. Тогда этот домен должен быть доверенным.

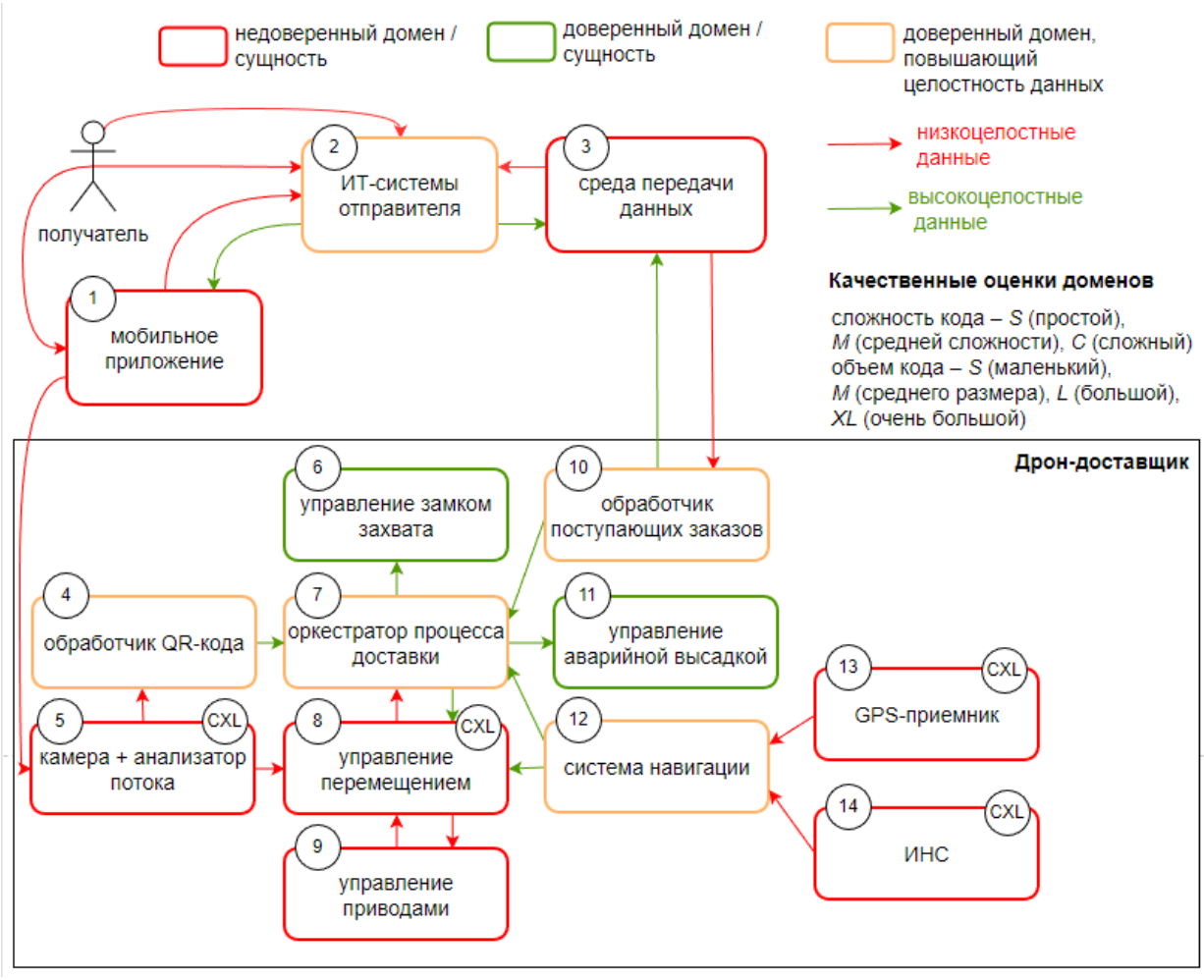


Рисунок 6.8 – Первый вариант политики архитектуры

Также, чтобы посадка гарантированно произошла, необходимо, чтобы домен *11* был также доверенным. Для того, чтобы домен *7* зарегистрировал движение в запрещенном направлении, он должен получать высокоцелостные данные текущих координат, поэтому домен *12* доверенный. Кроме этого, возможно, допустимые зоны и эшелоны дрон получает от ИТ-системы отправителя, поэтому, если домен не будет желтым, то цель №1 может быть также недостижима.

Для обеспечения цели № 1 необходимо домен *4* сделать доверенным, чтобы код был считан корректно, поэтому он окрашивается в желтый. Чтобы проверить QR-код и авторизовать получателя, в домен *7* должна поступить корректная информация от ИТ-системы отправителя, поэтому архитектор убеждается, что домен *10* должен быть желтым. Также, чтобы не выдать заказ без проверки QR-кода, домен *6* должен быть зеленым.

Цели безопасности:

1. Только аутентичные и авторизованные получатели получают заказ.

2. Для полета используются только разрешенные для полетов районы и эшелоны.
3. ИТ-система отправителя в любой ситуации имеет достоверную информацию о положении дрона.
~~4. На маршруте дрон всегда находится на безопасном расстоянии от стационарных объектов.~~

Обеспечение цели безопасности №3

Далее заказчик решает, что для него важно не только выполнение миссии дрона, но и возможность отслеживать его местоположение Архитектор, учитывая это требование, анализирует текущую архитектуру. В результате анализа он делает вывод о том, что она не предусматривает передачу координат дрона в ИТ-систему, что особенно критично в случае аварийной посадки. Для решения этой задачи архитектор переделывает текущую Политику архитектуры и добавляет доверенный домен аварийного трекера (13) (рисунок 6.9), который будет передавать координаты, даже в случае отказа компонентов 13 и 14.

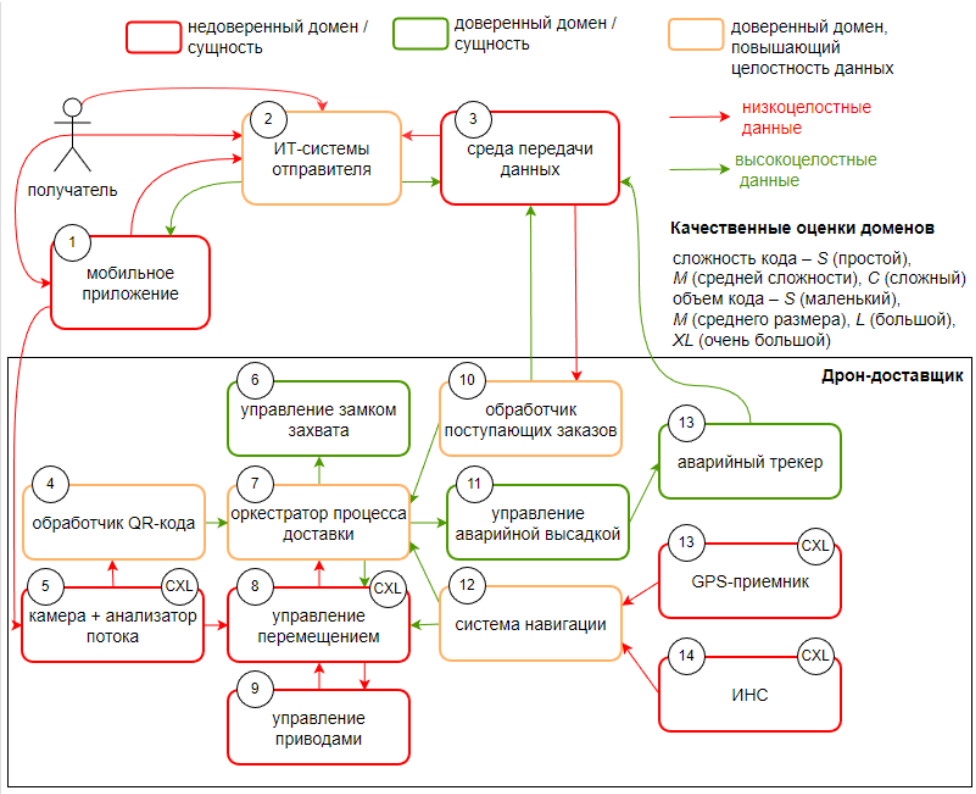


Рисунок 6.9 – Второй вариант политики архитектуры

Обеспечение цели безопасности №4

В результате моделирования заказчик обнаружил, что дрон может врезаться в объекты критической инфраструктуры. Осознавая ценность как самого дрона, так и окружающих объектов, заказчик решает согласовать дополнительную цель безопасности №4: на маршруте дрон всегда находится на безопасном расстоянии от стационарных объектов.

Чтобы реализовать эту функцию, архитектор добавляет доверенный домен Лидар (рисунок 6.10), который позволит контролировать расстояние между дроном и объектами путем оптического сканирования местности. Лидар будет выполнять мониторинг окружения дрона и передавать информацию о расстояниях до

препятствий в систему управления перемещением, которая, в свою очередь, будет корректировать траекторию полета для предотвращения столкновений.

Цели безопасности:

1. Только аутентичные и авторизованные получатели получают заказ.
2. Для полета используются только разрешенные для полетов районы и эшелоны.
3. ИТ-система отправителя в любой ситуации имеет достоверную информацию о положении дрона.
4. На маршруте дрон всегда находится на безопасном расстоянии от стационарных объектов.

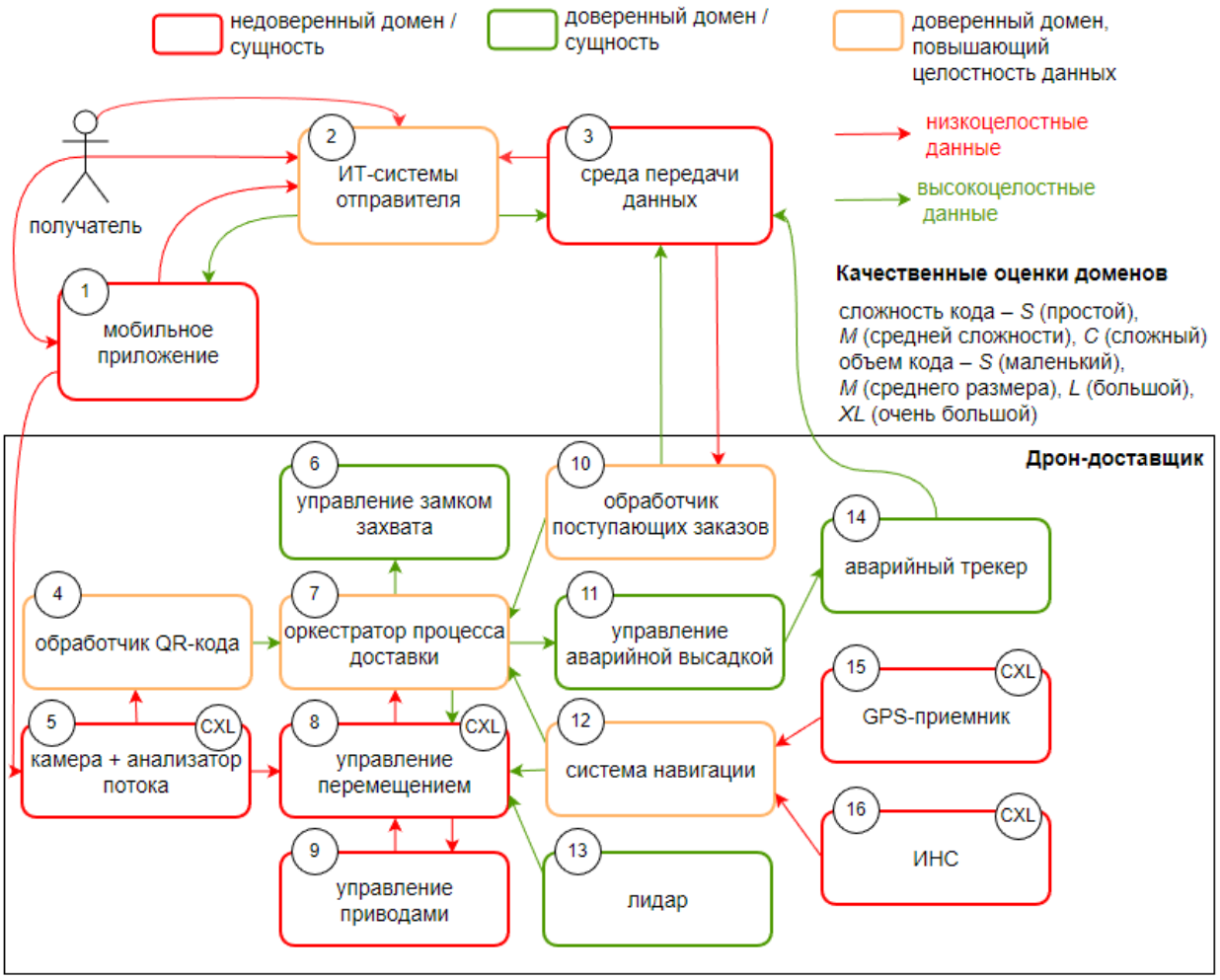


Рисунок 6.10 – Третий вариант политики архитектуры

При проведении анализа архитектором были обнаружены другие проблемы: даже если будет зарегистрировано приближение к стационарным объектам, модуль *8* или дрон может находится по разрешенным координатам, а информация о расстоянии до стационнарных объектов в него не поступает. Кроме этого, домен *13* будет сложным, но он должен быть доверенным для соблюдения цели №4. Тогда архитектор декомпозирует модуль *13* на два домена, добавив домен, отвечающий за обработку данных лидара, а также добавляет связь этого домена с Оркестратором процесса доставки (рисунок 6.11). Далее архитектор оценивает

сложность и объем кода каждого домена и останавливает декомпозицию и улучшение, если предполагает, что он достаточно минимизировал TCB, а архитектура соблюдает все цели безопасности.

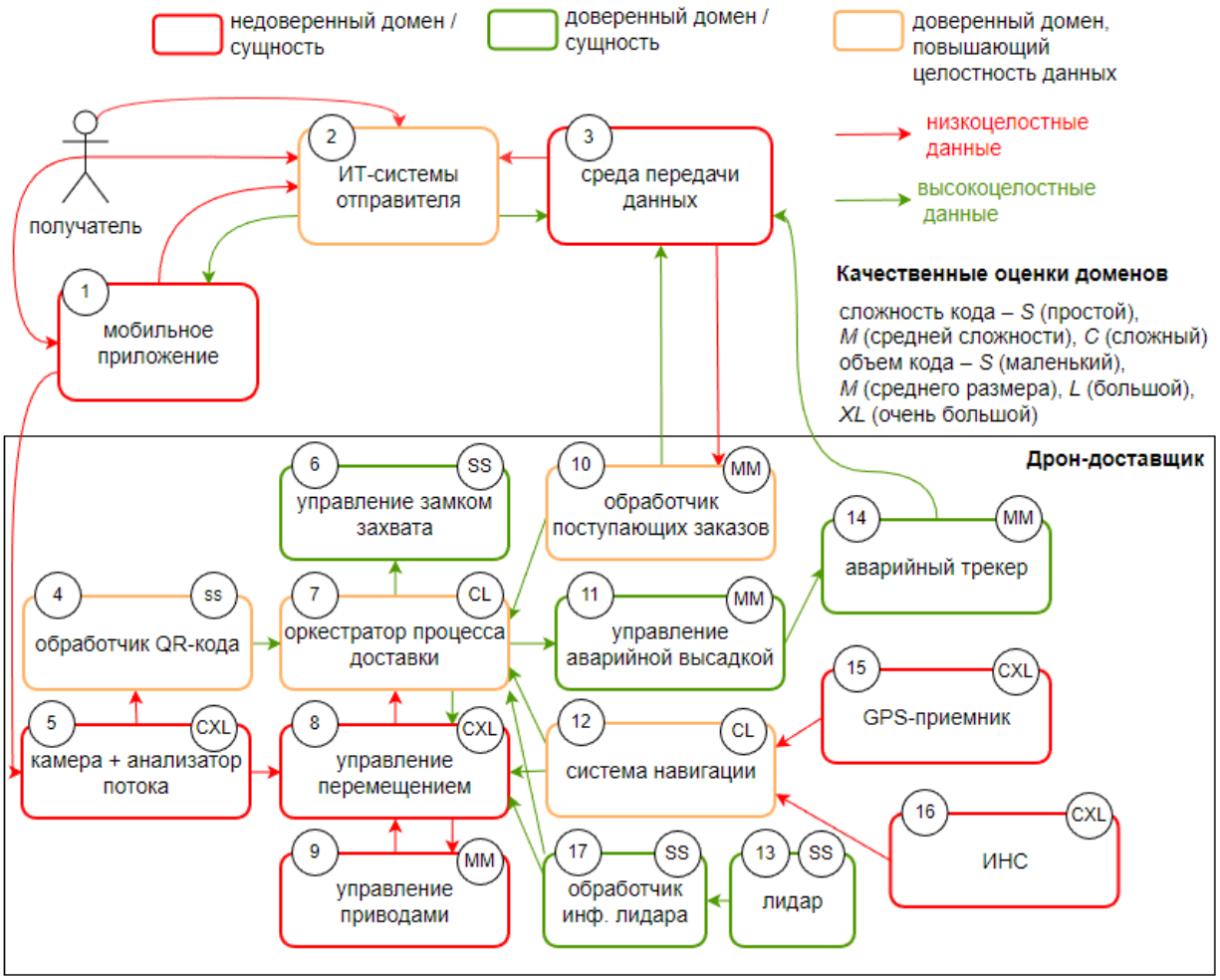


Рисунок 6.11 – Последний вариант политики архитектуры

Рассмотренный пример является учебным и позволяет понять назначение и специфику формирования политики архитектуры.

6.8. Резюме. Вопросы для дискуссии

Комментарий для преподавателя

Выводы по лекции могут быть сформулированы преподавателем лично, либо совместно со студентами в результате обсуждения вопросов для дискуссии.

Вопросы для дискуссии:

чем заключаются основные принципы кибериммунного подхода при построении архитектуры ПО? Как они реализуются в политике архитектуры?
акое решение с точки зрения архитектуры вы предложите для доверенного компонента, который имеет высокую сложность реализации? (декомпозиция, сделать доверенными только критичные компоненты, влияющие непосредственно на ЦБ)
акие условные обозначения используются для изображения элементов политики архитектуры?
ля чего проводят качественную оценку домена? Какие условные обозначения для этого используют?

Лекция 7. Политика безопасности. Технологии кибериммунного подхода

Атрибуты лекции

Цель – ознакомиться с платформами и инструментами кибериммунитета

Задачи:

знакомиться с понятиями «политика безопасности», «монитор безопасности»
знакомиться с концепциями MILS и FLASK
знакомиться с технологией контейнеризации и брокерами сообщений
ассмотреть применение контейнеризации и брокеров сообщений для обеспечения кибериммунного подхода

Структура занятия

Элемент лекции	**Кол-во мин**
1. Ревью. Краткий повтор предыдущей темы	15
2. Политика безопасности и монитор безопасности	10
3. Концепция MILS	20
4. Концепция FLASK	10
5. Брокеры сообщений и контейнеризация	
5.1 Технология контейнеризации	25
5.2 Брокеры сообщений	25
5.3 Контейнеризация и брокеры сообщений для построения безопасной архитекртуры	15
7. Вопросы для дискуссии. Резюме по материалам лекции	15

В тексте приняты обозначения шрифта для выделения следующих видов информации:
Текст (шрифт черного цвета) – конспект лекции,
Текст (шрифт синего цвета) – информация для преподавателя (инструкции, комментарии, дополнительные пояснения и т.д.)

7.1 Ревью. Краткий повтор предыдущей темы

Комментарий для преподавателя.

Организовать тестирование на усвоение материала предыдущей темы в виде очного голосования или онлайн-опроса. По завершении тестирования обсудить с аудиторией результаты и правильные ответы (какие требования были нарушены при описании ЦБ? Какая формулировка была бы верной?)

Вариант тестирования.

1. Что из перечисленного не является принципом кибериммунного подхода при построении архитектуры ПО.

Изоляция компонентов	верно
Контроль взаимодействий между компонентами	верно
Контроль низкоцелостных данных	неверно
Минимизация доверенной кодовой базы	верно
Минимизация недоверенной кодовой базы	верно

2. Выберите все ответы, которые считаете правильными

из доверенных доменов обоих типов всегда выходят высокоцелостные данные	верно
из недоверенных доменов всегда выходят низкоцелостные данные	верно
в доверенный домен могут входить только высокоцелостные данные	верно
из доверенных доменов обоих типов всегда выходят низкоцелостные данные	неверно
в доверенный домен могут входить любые данные	неверно

3. После качественной оценки доменов одной из систем им были присвоены следующие маркеры – CXL, SS, MM. Какой компонент приоритетнее всего декомпозировать и затем перевести в недоверенный код?

CXL	верно
SS	неверно
MM	неверно
Все в равной степени должны быть переведены в недоверенный код	неверно
Ни один не должен быть переведен в недоверенный код	неверно
Не влияющий на цели безопасности*	неверно

Комментарий для преподавателя. Компоненты, в результате моделирования угроз которых было показано что они не влияют на цели безопасности, автоматически относят к недоверенному коду, независимо от их размеров. Не влияющий на цели безопасности компонент декомпозировать не нужно

4. «Вид описания архитектуры системы с точки зрения разделения на домены безопасности и указания разрешённых направлений передачи данных» Какое понятие в наилучшей степени описывается данным определением?

Политика безопасности	верно

Архитектура безопасности	неверно
Кибериммунная архитектура	неверно

Комментарий для преподавателя.
Завершающий вопрос теста может быть использован в качестве перехода к теме лекции.

7.2. Политика безопасности и монитор безопасности

После формирования и проверки политики архитектуры встает вопрос о том, как реализовать полученную архитектуру в коде. Очевидно, что нужно написать код каждой компоненты-домена, но также необходимо определить, нужно ли придерживаться каких-то требований по реализации взаимодействия доменов, а также, как убедиться, что реализация соответствует указанной политике архитектуры, как и где развертывать каждый полученный компонент. При реализации домена безопасности следует использовать паттерны (шаблоны) безопасности, учитывать степень доверия ему, планировать мероприятия по его тестированию и мониторированию в соответствии с его уровнем доверия. Далее необходимо обеспечить, чтобы компоненты взаимодействовали только по определенным в политике архитектуры связям. Для этого формируются политики безопасности.

Политики безопасности – это правила, описывающие разрешённое поведение продукта: разрешенное взаимодействие доменов безопасности. То есть одно правило политики безопасности должно определять, что домену А разрешено отправлять домену Б определенный тип сообщения. Все иные запросы, не включенные в политику безопасности, считаются неразрешенными по умолчанию, и такие взаимодействия не могут выполняться. Политики безопасности вырабатываются на основе целей и предположений безопасности, анализа угроз и архитектуры системы (политики архитектуры).

Далее необходимо определить, как организовать проверку каждого взаимодействия между доменами в соответствии с политикой безопасности. Для взаимодействия компонент необходимо, чтобы между доменами присутствовал **монитор безопасности**, который на основании политики безопасности будет разрешать определенные типы взаимодействий, позволит обнаружить подозрительную активность и предотвратить распространение атаки вглубь продукта..

Если вспомнить пример архитектуры дрона-доставщика, то понятно, что вся программная часть (т.е. все компоненты) этого продукта находится на одной вычислительной машине, например, на каком-нибудь микрокомпьютере. Если развернуть компоненты в среде выполнения микрокомпьютера напрямую (в операционной системе), то скомпрометированный компонент сможет взаимодействовать с другими компонентами в обход монитора безопасности. Поэтому необходимо обеспечить изоляцию процесса каждого домена, то есть каждый из доменов должен выполняться в своей отдельной среде выполнения, а взаимодействие между изолированными пространствами должно проводится только через специальный сервис обмена сообщениями, который проверяет каждое сообщение в мониторе безопасности.

Необходимо определить технологии, которые позволят построить продукт, основанный на описанной стратегии «изоляции и доверия». По кибериммунному подходу необходимо обеспечить, чтобы реализация и развертывание продукта происходили в соответствии с концепциями MILS и FLASK.

7.3. Концепция MILS

Особенности взаимодействия и изоляции между доменами, описанные выше, отражены в Multiple Independent Levels of Security/Safety (MILS) – в концепции организации архитектуры, в которой продукт делится на изолированные домены безопасности, а между ними проводится контроль взаимодействия. По MILS в среде выполнения продукта должно присутствовать ядро разделения (separation kernel), которое обеспечивает изоляцию доменов безопасности (процессов) и данных. Взаимодействие между доменами безопасности должно проводиться монитором безопасности в соответствии с правилами политики архитектуры. Среда выполнения доменов и сами домены должны соответствовать требованиям NEAT:

N

o

n **E**valuatable (оцениваемый) – компоненты были спроектированы и

bypassable (необходимость использования монитора безопасности) – архитектурными средствами

другие способы взаимодействия, кроме как через монитор безопасности,

реализованные, простые, с небольшим объемом кода);

A

l

w **T**amperproof (защита от несанкционированного доступа) – изменение кода,

конфигурации монитора безопасности и его иное изменение проводится только

после авторизации прав на модификацию.

s

Invoked (всегда вызываемый) – любой доступ должен проходить через монитор

уровней безопасности. Сам монитор безопасности;

подхода, который начинается с разделения проектируемой системы на изолированные разделы или домены безопасности. Хотя идея такого разделения впервые появилась в 1981 году в статье J.Rushby реализация оказалась возможна только в начале 2000х. Именно в это время MILS возродился как концепция, частично из мандатных моделей и работ Rushby, частично из архитектурных требований к ПО критического назначения: например, применяемого в авионике.

С точки зрения ISO 42010, подход MILS, конкретизированный для системы, является одним из архитектурных представлений (architectural view) системы. Он используется при определении архитектуры системы и в дальнейшем в процессе определения проекта.

Довольно свежее и подробное описание архитектурного подхода MILS представлено в документе, выпущенном IIC в 2020 “MILS Architectural Approach Supporting Trustworthiness of the IIoT Solutions”

H

A

<u>Архитектура политики в MILS</u>

B

Базовое понятие для MILS – так называемая архитектура политики (policy

architecture), о которой мы говорили в предыдущей лекции. На множестве доменов:

R

L

I

N

являющихся комопнентами архитектуры, вводится топология возможного взаимодействия между доменами. Она выглядит как направленный граф (узлы – домены, ребра – направления потоков информации). Этот граф еще не политика безопасности, а архитектура, к которой политика применяется, разрешая или запрещая потоки информации.

По аналогии можно сравнить архитектуру политики с дорожной инфраструктурой. Дорога, односторонняя или двусторонняя, с разными типами покрытия, разным количеством полос движения, наличием или отсутствием разделительной полосы и отбойника, сама по себе позволяет отрегулировать движение транспорта: это архитектура. На дороге дополнительно используются знаки и применяются ПДД для дополнительного регулирования движения: это политика.

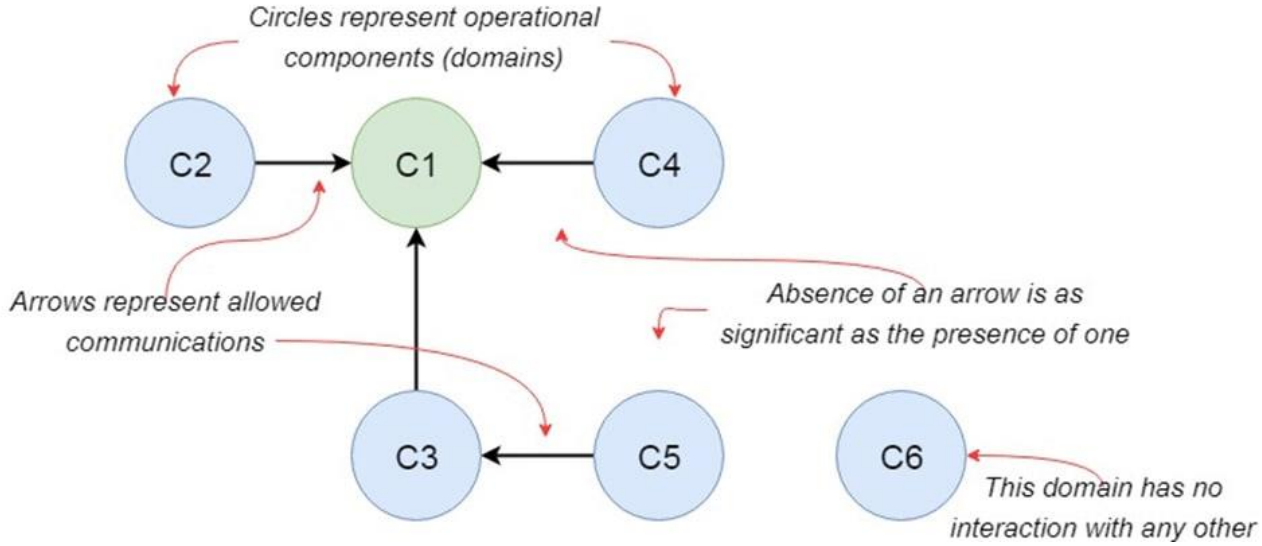


Рисунок 7.1 - Архитектура политики в MILS

Система MILS. Платформа MILS

Существенным для определения системы как MILS системы является не только использование комбинации архитектуры и политики как формальной модели, основанной на моделях безопасности, но и должная реализация этой модели на основе подходящих технологий. Реализация должна исключать возможность непредусмотренного взаимодействия доменов, в том числе на уровне аппаратных средств. В том числе поэтому применяются требования к CPU, MMU, IOMMU.

В основе разделения доменов лежит так называемое ядро разделения (Separation Kernel). Ядро разделения – это механизм, обеспечивающий как изоляцию, так и управление информационными потоками.

Задача ядра разделения – создать среду, которая неотличима от среды, предоставляемой физически распределенной системой.

Он должен выглядеть так, как будто каждый режим представляет собой отдельную изолированную машину, и эта информация может передаваться только от одной машины к другой по известным внешним линиям связи

Функции ядра разделения

Ядро разделения обеспечивает пространственное и временное разделение доменов, но позволяет им взаимодействовать контролируемым образом. Степень, в которой изоляция обеспечивается посредством каждого из этих типов разделения, зависит от цели системы и конкретного архитектурного проекта.

Пространственное разделение обеспечивает разделение данных, управление информационным потоком и изоляцию отказов. Разделение данных означает, что каждый домен развернут как отдельный ресурс. Приложения в одном домене не могут ни косвенно влиять на данные в других доменах, ни контролировать приложения и устройства в них. Управление потоками данных обеспечивает только авторизованную передачу данных и сигналов управления между доменами. Изоляция отказов ограничивает распространение отказов от одного домена к другому.

Временное разделение поддерживает планирование операций в различное время и поддерживает меры по предотвращению совместного использования ресурсов доменами в один временной промежуток. Очистка ресурсов (sanitization) гарантирует, что области данных в домене очищаются, когда система переключается на обработку данных в других доменах. Это также помогает смягчить атаки «холодной загрузки» и другие атаки на конфиденциальные данные внутри доменов.

Базовые функциональные возможности ядра разделения включают:

- разделение доменов безопасности,
- поддержка междоменных коммуникаций,
- соблюдение политики безопасности,
- управление памятью,
- планирование,
- обработка периодов и очистка ресурсов,
- минимальное обслуживание прерываний,
- минимальные примитивы синхронизации, таймеры и сторожевые таймеры,
- инструментация (при необходимости).

Ядро разделения создает распределенную среду в рамках одного хоста. Однако существует идея (и даже реализация) распределенного MILS, который создает гомогенную MILS среду поверх компьютерной сети. В этом случае сетевая подсистема также составляет часть ядра разделения, и к ней будут применяться определенные требования – к оборудованию, ПО и сетевым протоколам – для корректной реализации и управления доменами MILS.

7.4. Концепция FLASK

Конкретные требования к организации монитора безопасности описываются в Flux Advanced Security Kernel (FLASK) – в концепции архитектуры ядра безопасности и его взаимодействия с доменами, предполагающей ее деление на узел обеспечения политики безопасности (Policy Enforcement Point, PEP) и узел решений политики безопасности (Policy Decision Point, PDP) (рисунке 7.2). В PEP находятся домены безопасности, которые формируют объект запроса (сообщение). Сообщение передается в специальный компонент – менеджер объектов (Object Manager), который должен проверить возможность отправки сообщения от отправителя к получателю, то есть этот компонент «обеспечивает» («enforce») политику безопасности. Менеджер объектов отправляет запрос на проверку доступа в Сервер безопасности, который находится в PDP и который в соответствии с политикой безопасности дает решение («decision») о допустимости или недопустимости связи.

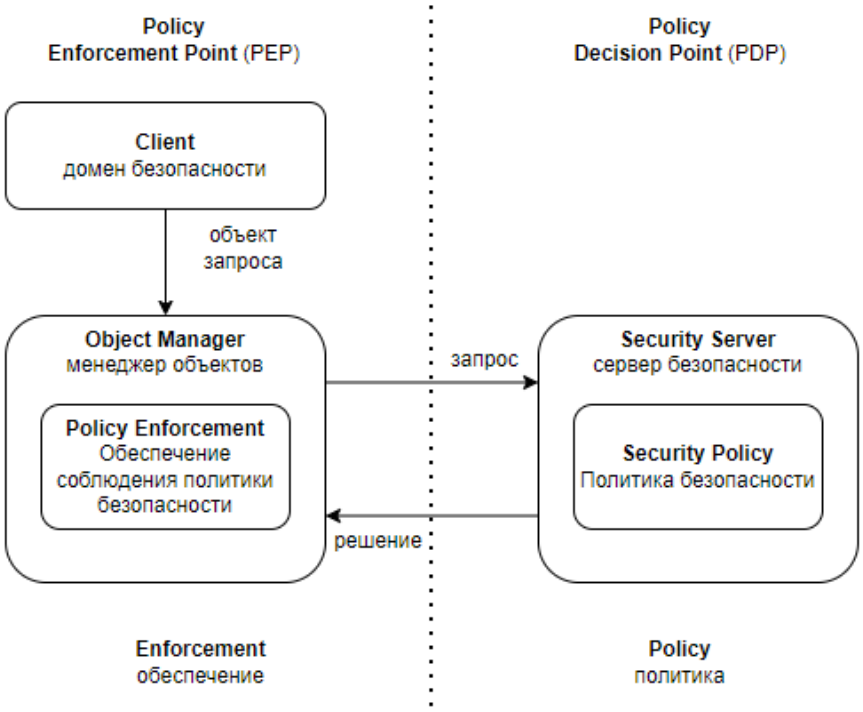


Рисунок 7.2 – Организация монитора безопасности по FLASK

7.5. Брокеры сообщений и контейнеризация

Одним из способов развертывания желаемой архитектуры и формирования желаемой среды выполнения является использование контейнеризации и брокеров сообщений.

Рассмотрим каждую из этих технологий подробнее6 чтобы в дальнейшем определить, как они могут быть применены в рамках кибериммунного подхода.

5.1. Технология контейнеризации

Контейнеризация — метод, с помощью которого программный код упаковывается в единый исполняемый файл вместе с библиотеками и зависимостями, чтобы обеспечить его корректный запуск. Такие файлы называют контейнерами. Контейнеры можно разворачивать в разных средах и там управлять их работой.

Если код разрабатывается в определенной вычислительной среде (например, при переносе на новый сервер), часто возникают ошибки, связанные с тонкостями настройки. При контейнеризации таких проблем значительно меньше. Ведь контейнер не зависит от настроек основной операционной системы и может работать на любой платформе или в облаке.
Интерес к решениям на основе контейнеров и их широкое использование привело к тому, что в 2015 году компания Docker и другие лидеры отрасли в рамках проекта Open Container Initiative (OCI) разработали стандарты упаковки программного кода в контейнеры.
Благодаря стандартам пользователи могут использовать технологию контейнеризации любого поставщика, сертифицированного по OCI.

Типы контейнеров
Контейнер универсален — его можно развернуть в любой операционной системе независимо от настроек. Выделяют два основных типа контейнеров — приложений и операционной системы.

Контейнеры приложений
Чтобы организовать работу микросервисов с горизонтальной масштабируемостью, применяются контейнеры приложений. Внутри каждого контейнера такой архитектуры запускается один процесс. Лучше всего они подходят для неизменяемых инфраструктур. Когда запускается любой контейнер приложения, он запускает один процесс, который, в свою очередь, запускает одно приложение.

Контейнеры операционной системы
Контейнеры операционной системы близки по особенностям работы к виртуальным машинам. Они нужны, чтобы хранить операционную систему и запускать несколько процессов одновременно.
Такой тип обычно используется для больших, неделимых и классических приложений. В одном контейнере могут содержаться конфигурации системы, архитектура, а также инструменты. Часто контейнеры операционной системы

создаются с помощью шаблонов или образов, которые фактически определяют структуру и содержимое этого контейнера. Следовательно, можно создавать контейнеры с идентичными средами, используя одинаковые версии пакетов и конфигурации для всех контейнеров.

Рисунок 7.3 – Структура контейнеризации

Чтобы создавать контейнеры операционной системы, используются такие технологии, как OpenVZ, LXC, Linux VServer и Solaris.

Контейнеры и виртуальные машины: отличия

По функциональным особенностям и назначению контейнеры схожи с виртуальными машинами. Но есть и некоторые различия.

Виртуальная машина (ВМ) — операционная система (ОС), которая развернута внутри другой операционной системы. ВМ имеет свое ядро и некоторые обособленные ресурсы.

Контейнеры — это модули, в каждом из которых запускается одно приложение. Они занимают меньше памяти, используют небольшое количество ресурсов и почти не зависят от операционной системы кластера.

На одинаковом оборудовании можно запустить большое количество контейнеров, тогда как ВМ будет в разы меньше. Это важно при использовании облачной инфраструктуры — потребуется меньше ресурсов.

Применение контейнеризации

- Построение архитектуры микросервисов — настройка различных контейнеров, которые работают параллельно, для использования и вывода из эксплуатации по мере необходимости.
- Создание баз данных с использованием контейнеров как строительных блоков — контейнеризация сегментов базы данных преобразует монолитные базы данных в их модульные аналоги.

- Автоматизирование разворачивания приложений на различных хостах.
- Перенос программ в более современные среды.
- Экономия места и памяти на устройствах.
- Повышение уровня безопасности систем.
- Увеличение скорости и эффективности работы систем.

Преимущества контейнеризации

Контейнеризация помогает программистам разрабатывать очень гибкие и масштабируемые продукты, позволяет разворачивать их быстрее и безопаснее и обеспечивает поддержку приложений.

Высокая скорость

Контейнеры не перегружены излишними накладными расходами, потому что они совместно используют операционную систему основного хоста.

Эта облегченная структура обеспечивает более высокую эффективность сервера и сокращает время запуска. Более высокая скорость снижает нагрузки на сервер.

Локализация ошибок

Каждое контейнерное приложение работает независимо. Это упрощает выявление любых сбоев.

Пока команда решает техническую проблему, остальные контейнеры могут работать без простоев.

Высокая эффективность

Контейнеры имеют меньшую емкость, чем виртуальные машины, быстро загружаются и имеют большую вычислительную мощность.

Эти характеристики делают контейнеры более эффективными, особенно при обработке ресурсов, а также снижают затраты на сервер и лицензирование.

Безопасность

Контейнерные приложения изолированы, а значит, если вредоносный код проникнет в одно из приложений, система управления не даст распространиться вирусу за пределы текущего контейнера.

Разработчики могут определять разрешения безопасности, которые контролируют доступ и обмен данными между контейнерами.

Перераспределение ресурсов

Контейнеризация позволяет ограничивать различные ресурсы — память, локальное хранилище, центральный процессор и другое.

Всякий раз, когда функция перерасходует ресурсы, она немедленно завершается, а контейнеризация распределяет ресурсы на другие контейнеры пропорционально в зависимости от рабочей нагрузки и верхних потолков.

Управление контейнерами

Чтобы работать с контейнерами, используются платформы оркестрации. Такие платформы позволяют:

– автоматизировать установку приложений и сервисов, упакованных в контейнеры;
– автоматизировать развертывание новых версий, запись логов, мониторинг и отладку;
– управлять масштабированием;
– настраивать автономную работу контейнеров в зависимости от нагрузки на систему.

«Золотой стандарт» среди оркестраторов — платформа Kubernetes.

5.2. Брокеры сообщений

В современной разработке приложений принято разделять большие приложения на несколько независимых более мелких компонентов. Вместе эти компоненты приложения решают бизнес-задачу. Однако ключевой проблемой при таком подходе является обеспечение эффективной связи между компонентами. Для этой цели используют так называемы брокеры сообщений.

Брокер сообщений — это программный компонент, который обеспечивает обмен сообщениями между компонентами приложения.
Сообщение формально определено и не привязано к технологиям, используемым компонентами приложения.

В работе любого брокера сообщений используются две основные сущности:
Producer / Publisher - это производитель или издатель сообщений. Как следует из названия, они создают данные и отправляют сообщения брокеру сообщений;
— потребитель или подписчик сообщений. Они потребляют, то есть читают сообщения от брокера сообщений.

Также есть Topic / Тема или Очередь —компоненты хранилища внутри брокера сообщений. В зависимости от заданного шаблона связи брокер сообщений сохраняет сообщения в очереди или теме.

Есть два основных алгоритма передачи сообщений в очередь:
– Обмен сообщениями "Точка-точка".
– Публикация сообщений и подписка на них.

Обмен сообщениями «Точка-точка»
При такой форме связи между отправителем и получателем сообщения устанавливается связь «один к одному». Это достигается созданием очереди в брокере сообщений. Приложение-отправитель подключается к очереди, чтобы отправить сообщение. Приложение-получатель опрашивает очередь, чтобы получить сообщение:

Рисунок 7.4 - Связь "Точка-точка" с помощью брокера сообщений

При таком типе связи производитель отправляет сообщение только один раз, а потребитель использует его только один раз. После использования сообщение исчезает из очереди. Брокер гарантирует, что до тех пор, пока сообщение не будет использовано потребителем, оно будет безопасно храниться в очереди.

Публикация сообщений и подписка на них

Другой тип — связь «один ко многим» между издателем и подписчиком. Мы называем это шаблоном «публикация-подписка».

Здесь мы используем термины «издатель» и «подписчик», а не «производитель» и «потребитель». Причина в том, что издатель публикует сообщение по определённой теме, а один или несколько подписчиков его читают. В отличие от этого, при чтении сообщения в модели «производитель-потребитель» оно удаляется.

Рисунок 7.5 - Взаимодействие "один ко многим" с брокером сообщений

Преимущества использования брокера сообщений

Во-первых, это позволяет разделить компоненты приложения. С помощью брокера сообщений приложения разделяются и не зависят друг от друга в плане коммуникации. Например, предположим, что приложению A нужно отправить сообщение приложению B, но B недоступно. Приложение A может отправить сообщение брокеру сообщений и продолжить работу. Как только B станет доступным, оно сможет получить доступ к сообщению через брокера.

Во-вторых, брокер обеспечивает неравномерность обработки. Брокер сообщений может выступать в качестве промежуточного буфера в случае неравномерности обработки между компонентами. Например, предположим, что производитель A может обрабатывать 100 сообщений в секунду, а потребитель B — только 80 сообщений в секунду. Брокер сообщений устраняет эту неравномерность обработки, выступая в качестве буфера и сохраняя дополнительные 20 сообщений, которые B не может обработать за раз.

Наконец, есть возможность повторной доставки сообщений: в случае сбоя потребителя брокер сообщений может повторно доставить сообщения, как только потребитель станет доступен. Брокеры сообщений также предоставляют очередь недоставленных сообщений, в которой хранятся сообщения, которые не могут быть доставлены потребителям.

Недостатки

Во-первых, внедрение брокера сообщений увеличивает сложность приложения. Разделение приложений на небольшие компоненты и использование брокера сообщений для связи может привести к усложнению архитектуры приложения.

Во-вторых, использование брокера сообщений приводит к постепенной согласованности. Несмотря на то, что брокеры сообщений обеспечивают связь практически в реальном времени, несколько факторов могут привести к постепенной согласованности в системе. Задержка в получении сообщений или задержка в сети могут привести к задержке передачи сообщений приложениям-потребителям. Таким образом, система может перейти в несогласованное состояние. Однако несогласованность является лишь временной, поскольку она устраняется по мере обработки сообщений потребителями. Такая временная несогласованность системы, которая в конечном итоге становится согласованной, называется постепенной согласованностью.

Наконец, брокер сообщений может стать единой точкой отказа. Брокер играет важную роль посредника, облегчающего коммуникацию. Если он выйдет из строя, это приведёт к сбою в коммуникации. Мы можем минимизировать риск, используя надёжного брокера.

Популярные брокеры сообщений - Apache Kafka, RabbitMQ, Redis, Apache ActiveMQ, Amazon SQS, Apollo, Google Pub/Sub и другие.

5.3. Контейнеризация и брокеры сообщений для построения безопасной архитектуры

Механизм контейнеризации позволяет создавать отдельные изолированные среды выполнения в рамках одной операционной системы – контейнеры, на которых можно разворачивать домены безопасности. Одной из наиболее часто применяемых платформ контейнеризации является Docker. При таком способе организации архитектуры каждый домен безопасности размещается в отдельном контейнере. Монитор безопасности реализовывается как отдельный компонент и также разворачивается в отдельном контейнере.

Для того, чтобы сообщения от доменов поступали в монитор безопасности, необходимо в отдельном контейнере развернуть **брокер сообщений** – программный компонент, который позволяет домену через определенный интерфейс брокера по межпроцессорному взаимодействию отправить сообщение другому домену, также подключенному к брокеру (рисунок 7.6).

Рисунок 7.6 – Организация архитектуры с использованием брокера сообщений и контейнеров

Выбор брокера сообщений зависит от требований защищённости, производительности, гибкости в настройке и масштабировании, уровне поддержки и других нефункциональных аспектов. С точки зрения архитектуры безопасности важно, чтобы все сообщения от отдельных микросервисов отправлялись сначала монитору безопасности, а только потом - конечному адресату. В такой ситуации МБ может заблокировать подозрительные сообщения и остановить распространение атаки вглубь системы.

При наличии альтернативных реализаций сервисов с упрощённым функционалом (и уменьшенной кодовой базой), возможен также вариант снижения уровня обслуживания, без полного отказа в нём (graceful degradation).

Взаимодействие сервисов через брокера сообщений (при условии наличия библиотек взаимодействия с ним для выбранных технологических стеков) снимает большинство вопросов совместимости.

Развёртывание отдельных микросервисов в виде контейнеров позволяет также повысить общий уровень безопасности системы (за счёт снижения рисков распространения атаки через разделяемые ресурсы) и гибкость разработки, т.к. каждый микросервис сможет использовать нужный для его работы технологический стек. В таком случае инструмент выполнения контейнеров играет роль "ядра разделения", другой вопрос, насколько хорошо реализован этот инструмент, много ли у него уязвимостей, которые могут быть использованы злоумышленниками, как хорошо он поддерживается разработчиками в плане оперативного выпуска новых версий с устранением найденных уязвимостей.

Применение асинхронного обмена сообщениями через брокера в сочетании с контейнеризацией при условии stateless логики работы монитора безопасности (т.е. без хранения состояния между отдельными сообщениями) позволяет практически

неограниченно горизонтально масштабировать систему, что, как правило, важно для больших систем, работающих в облачном окружении.

7.6. Резюме. Вопросы для дискуссии

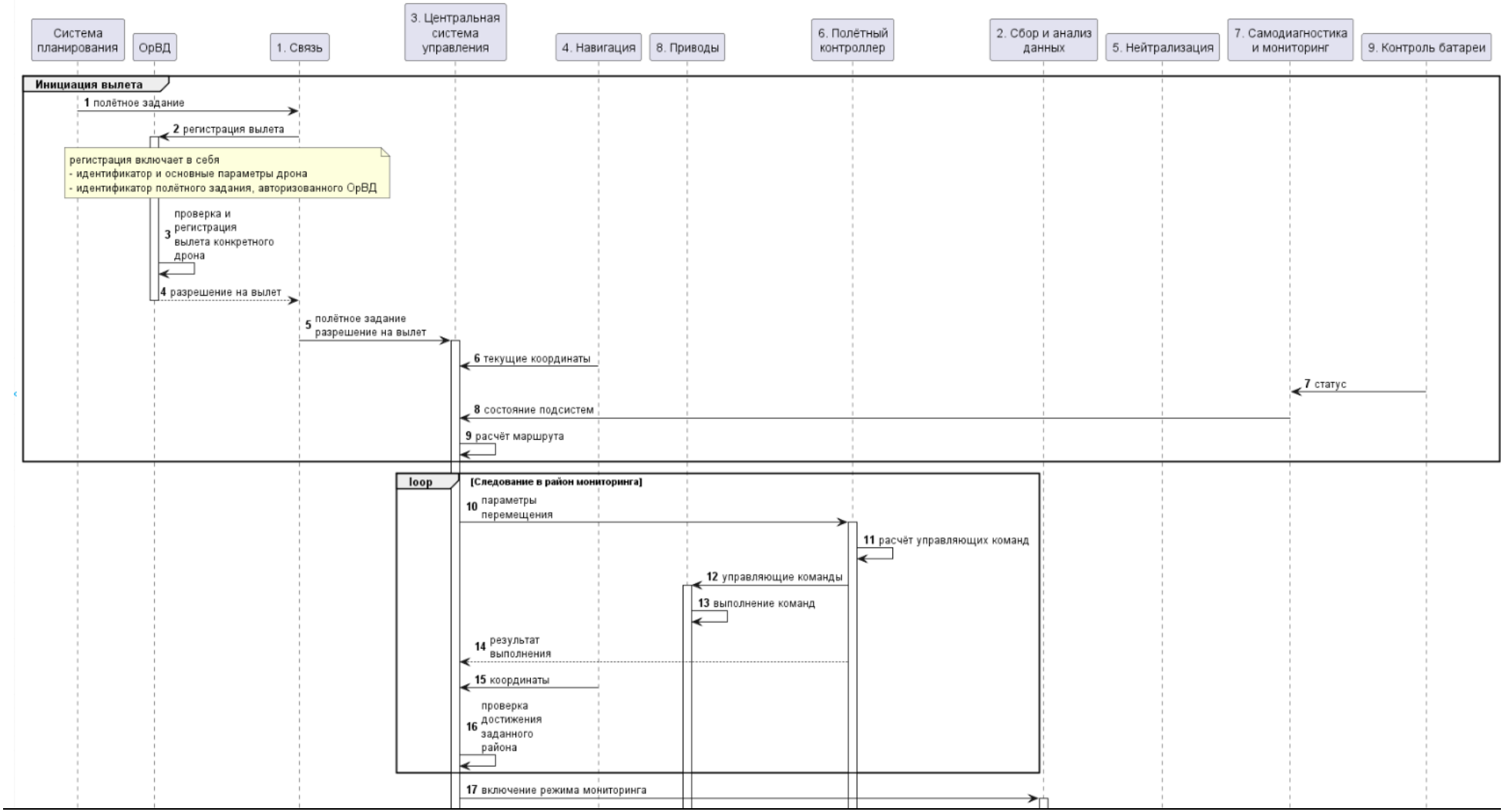
Комментарий для преподавателя

Выводы по лекции могут быть сформулированы преподавателем лично, либо совместно со студентами в результате обсуждения вопросов для дискуссии.

Вопросы для дискуссии:

олитика архитектуры и политика безопасности? В чем отличие этих понятий и что их объединяет в контексте кибериммунитета?
очему технологии MILS и FLASK нашли свое отражение и применение в кибериммунном подходе?
чем заключается преимущество применения контейнеризации и брокеров сообщений для реализации кибериммунного подхода?

Приложение 1. Лекция 3 Рисунок 11 – Базовый сценарий высокоуровневой архитектуры продукта «Страж-птица»



Лабораторный практикум по дисциплине «Методология кибериммунитета»

Москва 2024

Оглавление

Л
№
№
№
№
№
№
7

Лабораторная работа №1

Постановка проблемы информационной безопасности. Игра «огнеборец»

Цель лабораторной работы — актуализировать применение кибериммунного подхода в процесс разработки программных продуктов.

Задачи

- Ознакомиться с основными терминами и понятиями необходимыми для введения в методологию кибериммуннного подхода.
- Ознакомиться с проектом дрон Огнеборец
- Проиллюстрировать важность кибериммунного подхода посредством проведения игры Огнеборец.
- Провести анализ полученных результатов игры.

Содержание работы

1. Ознакомиться с теорией по теме лабораторной работы, запомнить основные термины темы:

- Кибериммунитет
- Кибериммунная информационная система
- Угроза
- Цели безопасности
- Предположения безопасности
- Негативные сценарии

2. Рассмотреть учебный пример «дрон-огнеборец».

3. Выполнить моделирование влияния мероприятий по защите компонент продукта на соблюдение целей безопасности в игре «Огнеборец»

4. Опрос по результатам игры «Огнеборец».

Рекомендуемое время на выполнение лабораторной работы: **Содержание этапа лабораторной работы**	**Рекомендуемое время выполнения**
1. Ознакомиться с теорией по теме лабораторной работы, запомнить основные термины темы. Повторение лекции по теме.	30 мин
2. Рассмотреть учебный пример дрон-огнеборец. Проведение игры.	60 мин
3. Выполнить задание, выданное преподавателем. Ответить на поставленные вопросы.	90 мин
В рамках СРС:	

Самостоятельно сформировать отчет на основе анализа проведенной игры и ответов на вопросы выданные преподавателем.	Время на СРС и на контроль СРС

Ожидаемые результаты:

В результате участия в игре и выполнении лабораторной работы студенты должны обрести мотивацию в использовании кибериммунного подхода при разработке программного обеспечения, что стимулирует их продолжать изучение дисциплины «Методология кибериммунитета»

Критерии оценки

- Активность участия в игре
- Количество очков, набранных каждым студентов на протяжении игры.
- Наличие аргументов по каждому принятому решению на протяжении игры.
- Сформирован отчет на основе анализа проведенный игры и выданных вопросов

Дополнительные материалы

- Вебинары

Термины и определения

Кибериммунитет - технология проектирования и реализации программного продукта, позволяющая на уровне проектирования предусматривать блокировку заранее неизвестных уязвимостей путем контроля векторов развития атаки.

Кибериммунная информационная система - система, гарантирующая достижение целей безопасности во всех возможных сценариях использования системы, предусмотренных разработчиками. Также это система, архитектура которой позволяет свести её свойства безопасности к свойствам безопасности её отдельных компонентов.

Негативные сценарии - последовательность действий и событий, приводящая к нарушению одной или нескольких целей безопасности

Предположения безопасности - дополнительные ограничения, накладываемые на внешние (смежные) системы, облегчающие выполнение задачи.

Угроза - потенциальная причина, снижающая уровень информационной безопасности системы, потенциально способная привести к негативным последствиям и ущербу системы и организации

Цели безопасности - требования, предъявляемые к кибериммунной информационной системе, выполнение которых обеспечивает безопасное функционирование в любых возможных сценариях ее использования с учетом предположений безопасности

Теоретическая часть

Текст – данным цветом отмечена информация для преподавателя (комментарии, инструкции, проверочные материалы и т.д. Студент не взаимодействует с ними непосредственно)

Комментарий преподавателю
Данная лабораторная работа по своему формату отличается от всех последующих так как её цель состоит в том, чтобы проиллюстрировать важность внедрения кибериммунной методологии в процесс разработки программного обеспечения. После выполнения данной лабораторной работы студенты должны с одной стороны познакомиться с базовыми терминами и понятиями данной методологии, с другой проникнуться осознанием актуальности приобретаемых знаний.

Алгоритм проведения игры

егистрация участников в телеграмм-боте
накомство с архитектурой продукта (Огнеборца)
ормулировка задачи (определение бюджета защиты)
бучающиеся делают свой ход (происходит их выбор блоков для защиты)
роисходит программное сравнение выбора каждого участника с ходами «хакеров», определяется успешность защиты в зависимости от того, были ли атакованы защищённые компоненты или способствуют ли защищённые компоненты опосредованно предотвращению нарушения целей безопасности. При оценке учитывается совпадение защиты и атаки, а также соответствие выбранных защитных мер целям безопасности.

Цель игры заключается в наборе максимального количества очков. Участники получают очки каждый раз, когда отражается атака хакеров, которая могла нарушить хотя-бы одну цель безопасности, а именно тушение происходит в авторизованном районе и авторизованным способом. Если цели нарушаются очки получают хакеры, а не защитники. Однако если хакеры успешно провели атаку, но она не привела к нарушению цели безопасности (например дрон разрядился и упал в лесу, этого нет в целях безопасности) тогда ни хакеры, ни защитники очки не получают.

Участники игры:
Обучающиеся – разработчики, которые должны обеспечить защиту продукта и его полноценное и эффективное функционирование.
Преподаватель – эксперт-модератор, определяет этапы игры, их сложность и дает комментарии.
Хакеры – в представленном варианте присутствуют в виде ботов и их стратегия может регламентироваться преподавателем.

В предлагаемом варианте игры предполагается 3 уровня сложности хакерских атак:
1. Скрипт-кидди (малоопытные хакеры, новички) - начинающие мошенники, которые только начинают свой путь. Пользуются скриптами, арендованными вредоносным ПО и т.д.
2. Идеологические хакеры (часто хактивисты) - занимаются взломами, будучи мотивированными социально-политической повесткой. Желают доказать свою «профессиональную квалификацию»

3. Таргетированные атаки (самые опытные хакеры) - финансово мотивированные хакеры или группы хакеров, а также обиженные (бывшие) сотрудники компаний. Пишут свои ВПО, тщательно подготавливают атаки.

Игра реализуется в 3 этапа. Каждый этап характеризируется:
1. Бюджетом на защиту
2. Сложностью атак хакеров
3. Реализацией архитектуры

Цель подобного подхода в том, чтобы продемонстрировать, что даже при наличии достаточно высокого бюджета на обеспечение защиты продукта, если подходы к реализации программного решения неверны, то обеспечить должный уровень безопасности достаточно сложно.

В рамках игры: защищать это значит выделить бюджет времени для команды разработки на тщательное тестирование и изучение всего кода компоненты, чтобы убедиться, что в коде нет вредоносного кода и уязвимостей.
Бюджет защиты 6 млн руб. Защита каждого компонента оценивается в определенную сумму (см. рис.2 и рис.4): ₽ - один миллион рублей, ₽₽ - два миллиона.
Пример:
- контроль обстановки (2р) + поджигание (1р) = 3, т.е. 3 млн. руб.
- контроль обстановки (2р) + связь (2р) = 4 млн. руб.

На 1 и 2 этапах игры архитектура программного решения не изменяется, но за счет увеличения бюджета, участники игры стараются охватить большее количество блоков, компрометация которых может привести к нарушению целей безопасности

3й этап демонстрирует как эта задача упрощается, если архитектура продукта решена с применением гипериммунного подхода.

Выбор компонентов защиты

Количество компонентов, которые можно защитить ограничено исключительно бюджетом, который выделяется на каждом этапе игры.

Сделав свой выбор, студенты должны проголосовать в боте, прислав ответным сообщением номера защищаемых компонент через запятую (например, 1,2 и т.д.).

Анализ и подсчет очков

После завершения хода проводится анализ результатов защиты.

Преподаватель имеет доступ к гугл таблице - калькулятору, где можно увидеть все ходы участников.

Анализ проводится следующим образом (для справки см. приложение 1).

равниваются компоненты, выбранные защитниками и хакерами, после чего проверяется угрожает ли компрометация данного компонента целям безопасности.

омпонент атакован хакером, не защищен защитниками, угрожает ЦБ +1 балл команде хакеров

омпонент атакован хакером, защищен защитниками, угрожает ЦБ +1 балл команде защитников
омпонент атакован хакером, но не угрожает ЦБ (не зависимо от защиты) - балл не начисляется
омпонент защищен, но его атака не угрожает ЦБ – балл не начисляется.
омпонент защищен, но не атакован (но относится к ЦБ) –балл не начисляется.

уммируются все набранные баллы и определяется победитель.

Описание продукта ДРОН Огнеборец

Характеристика объекта

Автономный Дрон представляет собой беспилотный летательный аппарат(БЛА). БЛА оснащён системой пожаротушения и способен тушить пожар несколькими способами:

- тушение пожара водой,
- тушение пожара встречным палом (то есть пускать огонь и выжигать определённые участки земли для предотвращения распространения пламени. Для простоты можно представить, что это Дрон с каким-то баком с водой и небольшим огнемётом, которые способны локализовать пожары автономно.

На рисунке 1 представлена схема взаимодействия БЛА Огнеборец в его операционном окружении (данная схема актуальна для 1 и 2 этапов игры).

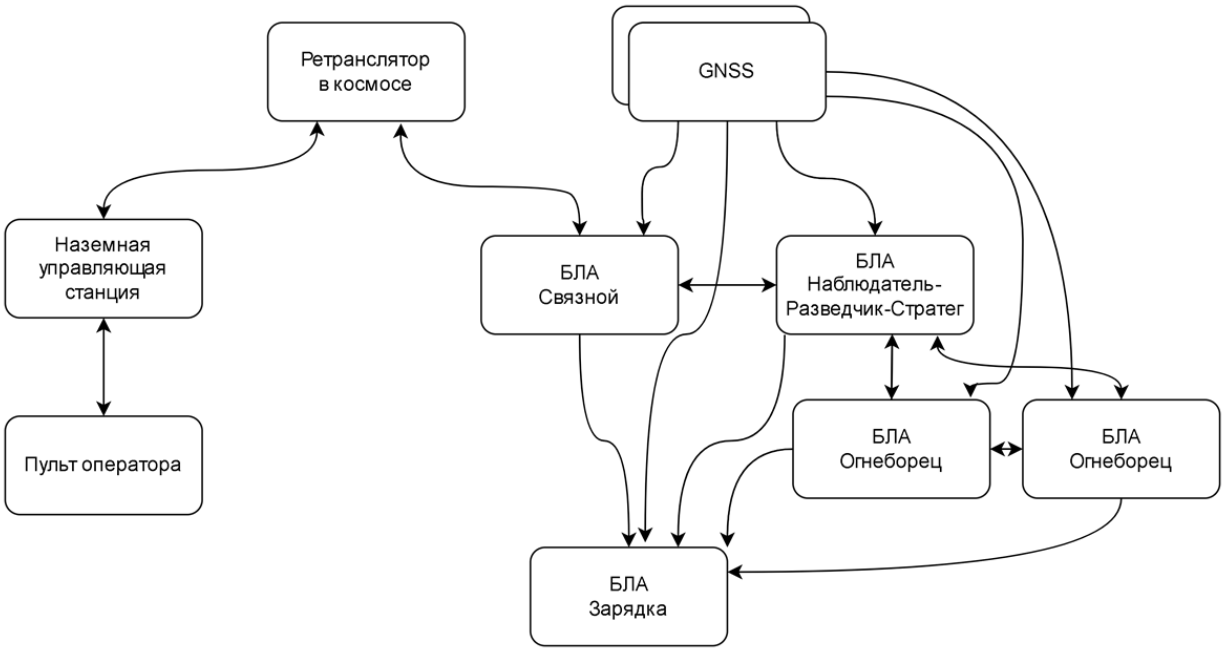


Рисунок 1 - Схема взаимодействия БЛА Огнеборец

С пульта оператора новое пилотное задание на тушение пожара, с помощью наземной управляющей станции через ретранслятор в космосе отправляется на Дрон Связной. Связной отправляет эти данные далее уже в наблюдатель разведчик и затем на один из Дронов огнеборцев.

В рамках предлагаемой обучающей игры Дрон огнеборец, получает доступное задание на тушение пожара и необходимо обеспечить его выполнение при наличии угроз в виде хакерских атак.

Организация защиты и безопасности
Роль студентов – в качестве разработчиков предусмотреть защиту дрона от хакерских атак.

В начале игры необходимо согласовать цели безопасности. Необходимо учитывать, что цели безопасности исходят из концепции безопасности принятой для конкретного продукта и согласованные предварительно с заказчиком. В рамках рассматриваемой игры принимается 2 цели безопасности:
1. Тушение возможно только в авторизованном районе. Это значит, что за пределами района в котором находится пожар, Дрон не должен включать систему тушения и предположим не поджигать, и не поливать объекты критической инфраструктуры.
2. Тушение возможно только авторизованным способом.
Это значит, что если тушение требуется водой, а пустили встречный пал, то скорее всего это только усугубит ситуацию.

Предположения безопасности говорят нам о том предотвращение каких угроз не относятся к сфере нашей ответственности так как так как противодействие им — задача внешних систем:

- Источник полётного задания благонадёжен
- В авторизованных районах действия нет людей, животных и объектов инфраструктуры, которым можно нанести урон.

Первоначально программное обеспечение дрона имеет архитектуру, представленную на рисунке 2.

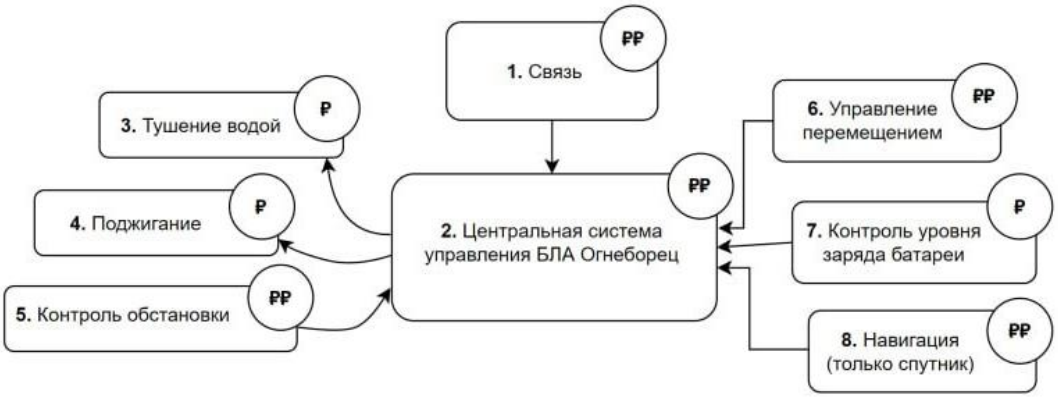


Рисунок 2 - Архитектура системы и стоимость защиты компонентов: ₽ - один миллион рублей, ₽₽ - два миллиона

Логика взаимодействия компонентов программного обеспечения дрона представлена в виде диаграммы последовательности на рисунке 3.

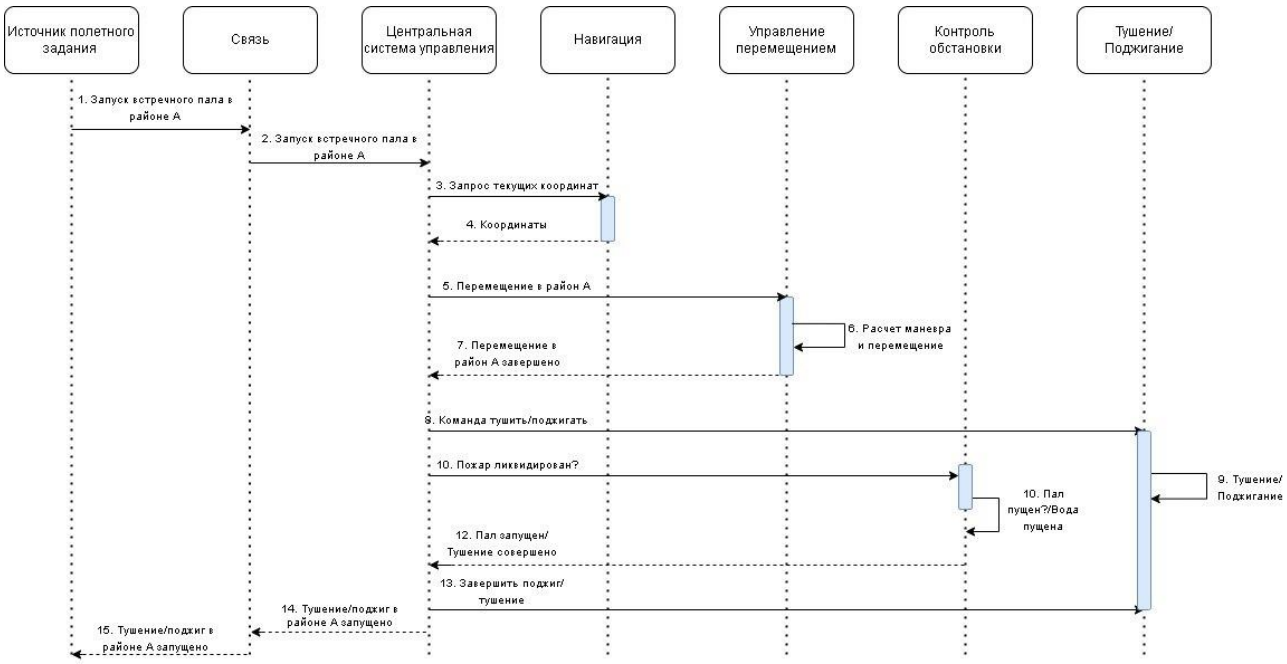


Рисунок 3 - Диаграмма последовательности на 1 и 2 этапах игры

Назначение компонентов программного обеспечения дрона:
1. Связь: получает полётное задание
2. Центральная система управления: с учётом всех параметров выполняет полётное задание
3. Тушение водой: программно-аппаратные средства (т.е. всё вместе) для тушения водой
4. Поджигание: программно-аппаратные средства для поджигания (запуска встречного пала)
5. Контроль обстановки: программно-аппаратные средства для оценки состояния пожарной обстановки в районе действия Огнеборца
6. Управление перемещением: программно-аппаратные средства для перемещения дрона в заданную точку (на вход получает координаты, сам считает и выполняет перемещение)
7. Контроль уровня заряда батареи: проверяет остаточный уровень заряда аккумуляторной батареи
8. Навигация (спутник): программно-аппаратные средства для получения и обработки спутниковой навигационной информации, выдаёт координаты

3 этап

На данном этапе предполагается, что архитектор-разработчик сходил на курсы по кибериммунному подходу и решил переделать архитектуру системы. В чем изменится подход? Кибериммунные автономные системы, т.е. устойчивые к любым атакам (особенно атакам изнутри) за счет продуманной архитектуры, минимизации критического для целей безопасности кода, его отделения от некритического и встроенного контроля взаимодействия подсистем. А затем, конечно же, тщательной верификации критичного кода.

Контекст работы – сроки и стоимость выпуска релиза должны быть сокращены, бюджет на безопасность снижен.

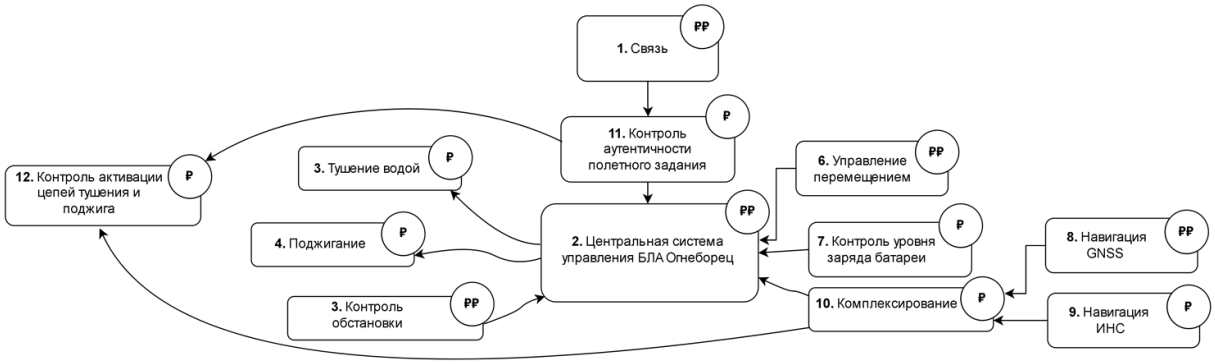


Рисунок 4 – Архитектура системы и стоимость защиты компонентов на 3 этапе игры

При рассмотрении новой архитектуры, обратите внимание, что функции ряда компонентов закрываются компонентами комплексирования, контроль аутентичности задания и контроль активации тушения и поджига. Например, при защите компонента Комплексирование, обеспечивается защита обоих компонентов Навигации, аналогично Защита компонента Контроль аутентичности задания позволит так же обеспечить защиту Связи. А контроль активации тушения и поджига имеет возможность на физическом уровне отключить возможность активации компонентов тушения и поджига даже в случае их взлома.

Примечание для преподавателя: При первоначальном рассмотрении архитектуры, не акцентируйте на этом внимание, позволяя команде защитников самим это увидеть. При анализе ходов, уже стоит выделить, что благодаря изменению архитектуры, защита таких компонент как 10, 11, 12 закрывает и компоненты, которые на них завязаны, тем самым позволяя быть при защите более эффективными.

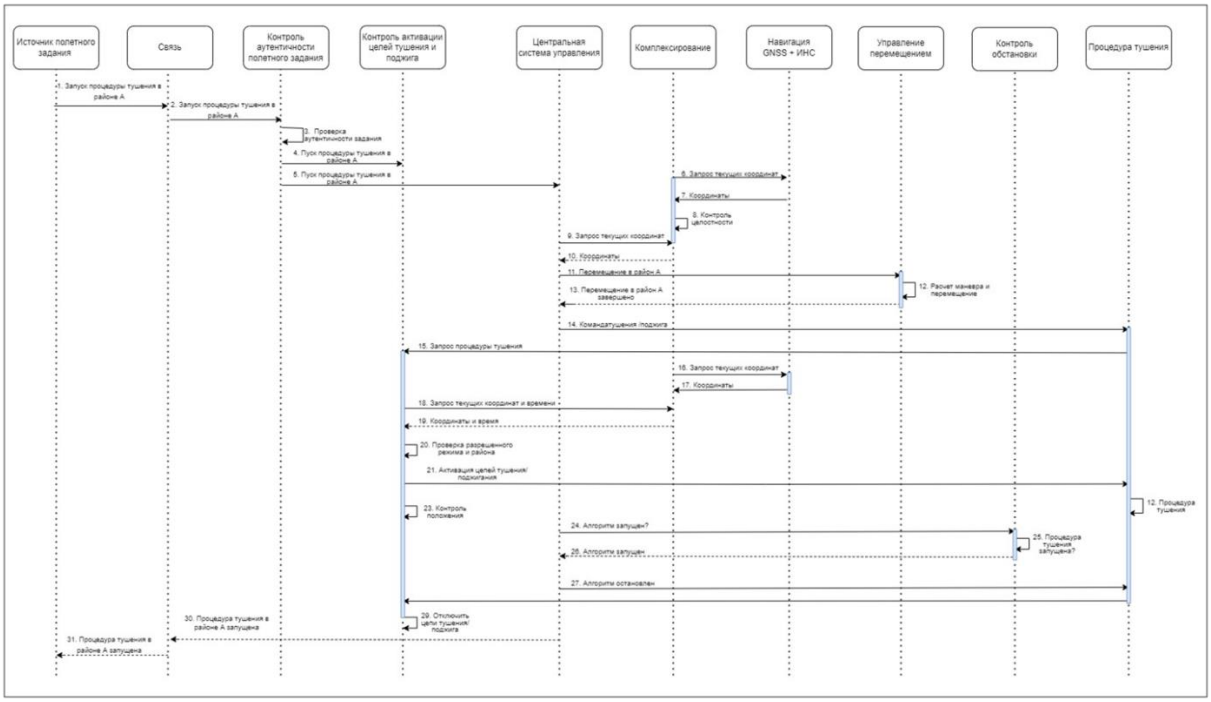


Рисунок 5 - Диаграмма последовательности на 3 этапе игры

На рисунке 6 представлена лучшая защита, которую можно обеспечить в рамках программной архитектуры. Выбор для защиты компонент 10, 11 и 12 позволяет обеспечить защиту кода, который объединяет функции, связанные с целями безопасности, тем самым делая атаки хакеров неэффективными. Даже если некоторые из их атак оказываются успешными, они не наносят ущерб в тех областях, которые определены как цели безопасности. Например, даже если будет атакована компонента 7 контроль уровня заряда батареи и дрон разрядится и упадет где-нибудь не долетев, это не принесет сильного ущерба, потому что сам дрон можно застраховать и финансовые затраты будут возвращены, а задача с тушением будет решена, просто отправив другой дрон.

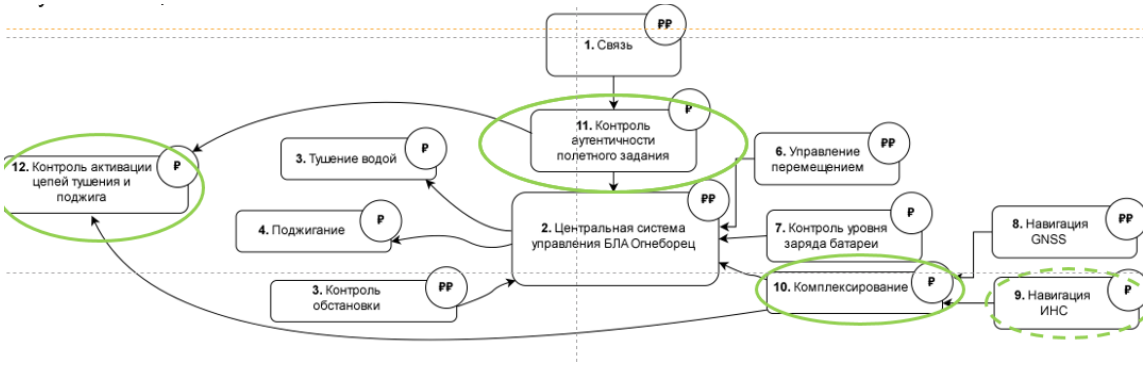


Рисунок - 6 Наиболее оптимальная защита при реализации кибериммунной программной архитектуры

После проведения игры, можно сделать следующие выводы о реализации и ценности применения киберимунного подхода:

ыделяется (и изолируется) код, критичный для достижения целей безопасности.
ыделенный код можно верифицировать отдельно от остальной бизнес-логики, значительно сокращая общие затраты на верификацию.
ожно тестировать поведение системы под атаками, даже не зная самих атак.

Примечание для преподавателя: В процессе игры каждый студент создаёт отчёт, в котором зарисовывает архитектуру системы до и после реализации кибериммунного подхода. Во время своего хода студент отмечает на рисунке, какие компоненты он выбирает, закрашивая их. После завершения игры студенты обсуждают результаты и оценивают правильность своего выбора, объясняя, почему они сделали именно такой выбор.

Задание 1. Перерисуйте рисунок 2, на 1 и 2м этапах игры отмечайте выбираемые компоненты, а после завершения этапа напишите комментарий по полученным результатам.

Задание 2. Перерисуйте рисунок 4, на 3м этапе игры отметьте выбранные вами компоненты и так же, как и на предыдущих этапах выполните анализ полученного результата.

Задание 3. Перерисуйте рисунок 6 и напишите свои комментарии о том, почему данную архитектуру можно считать наиболее оптимальной.

Опрос по итогам игры «Огнеборец»

Опрос используется для оценки общего понимания студентов стратегии защиты продуктов от атак с учетом бюджета и целей безопасности. Результаты опроса используются для обсуждений на практическом занятии.

По своим выводам и ощущениям от игры оценить истинность следующих высказываний (да / нет, истина / ложь).

1. Только увеличением бюджета проекта возможно покрыть все уязвимости.

2. Нужно защищать все компоненты для обеспечения безопасности.

3. Можно только декомпозицией архитектуры обеспечить безопасность.

4. Можно продумывать защиту системы без целей и предположений безопасности.

Задание 5. На основании результатов полученных (Задания 1 – 4) подготовьте отчет по лабораторной работе, содержащий:

1. Описание первоначальной и итоговой архитектур дрона-огнеборца
2. Анализ выполненных ходов во время игры
3. Описать информационную систему (или любого другого программного продукта), который по вашему мнению можно было бы реализовать с применением кибериммунного подхода сфере ваших профессиональных интересов:
   - название и характеристика объекта
   - примерная схема, отражающую архитектуры системы
   - выделить компоненты, которые по вашему мнению наиболее уязвимы
   - предложите пути уменьшения уязвимости.

Контрольные вопросы

1. Что такое кибериммунная разработка?
2. Что подразумевается под понятием кибериммунитет?
3. Сформулируйте подход Security by Design.
4. Какие заблуждения можно встретить, когда говорят о разработке защищенного программного обеспечения?
5. Откуда пришло понятие кибериммунности?

Приложение 1

Поражаемый компонент	**Название**	**Эффект атаки**	**Нарушает ЦПБ**	**Блокируется защитой сл. компонент**	**Цель безопасности**
	Связь	Связь (подмена полётного задания, дрон улетает и тушит не там и не так, как спланировал оператор и источник полетного задания)	Да		ЦБ1 (дрон не прилетает на место)
	ЦСУ	ЦСУ (дрон улетает в неавторизованный район и использует неавторизованный способ борьбы с пожаром)	Да		ЦБ1 (дрон не прилетает на место)
	Тушение водой	Тушение водой (произвольное опустошение резервуара происходит по таймеру вне заданного района тушения)	Да		ЦБ2(тушение производится авторизованным способом)
	Поджигание	Поджигание (произвольное поджигание по таймеру приводит к поджогу после окончания тушения)	Да		ЦБ2(тушение производится авторизованным способом)
	Контроль обстановки	Контроль обстановки (дрон досрочно прекращает тушение, т.к.получил оценку, что всё уже потушено)	Нет		Не относится к озвученным в игре целям безопасности
	Перемещение	Перемещение (дрон улетает в неавторизованный район (или не долетает до авторизованного), сообщает об успешном прибытии, система управления начинает тушение в неавторизованном районе)	Да		ЦБ1 (дрон может оказаться в неавторизованном районе)
	Уровень Батареи	Уровень Батареи (центральная система управления не получила вовремя информацию о критическом разряде батареи, дрон упал и разбился)	Нет		Не относится к озвученным целям безопасности

	Навигация	Навигация (выдаёт некорректные координаты, дрон улетает в неавторизованный район и начинает тушить там)	Да		ЦБ1 (дрон может оказаться в неавторизованном районе)
	Навигация INS	Навигация INS (выдаёт некорректные координаты и имитирует достижение заданного района)	Да		ЦБ1 (дрон может оказаться в неавторизованном районе)
	Комплексирование	Комплексирование (выдаёт некорректные координаты системе управления и контроля цепей, дрон улетает не туда и тушит не там)	Да		ЦБ1 (дрон может оказаться в неавторизованном районе)
	Аутентичность Задания	Аутентичность Задания (подмена полётного задания, дрон улетает, тушит не там и не так, как спланировал оператор и источник полетного задания)	Да		ЦБ1 и ЦБ2 Требует обязательной защиты так как работает на обе цели
	Контроль цепей тушения	Контроль цепей тушения (отключение или активация цепей в произвольный момент, приводящих к невозможности или возможности активации произвольного типа борьбы с пожаром)	Да		ЦБ2 определяет типы борьбы с пожаром

Лабораторная работа №2

Разработка концепции безопасности продукта. Проектирование высокоуровневой архитектуры.

Цель лабораторной работы — развитие компетенций в области разработки концепций безопасности продукта, включающих в себя общее описание продукта его назначение и связанные с ним ценности.

Задачи

- Ознакомиться с основными терминами и понятиями необходимыми для разработки концепций безопасности продукта.
- Ознакомиться с процессом разработки концепций безопасности на предложенных учебных примерах
- Сформировать собственный документ концепции безопасности для предложенного преподавателем объекта.
- Спроектировать высокоуровневую архитектуру продукта на основе сформированной концепции безопасности.

Содержание работы

1. Ознакомиться с теорией по теме лабораторной работы, запомнить основные термины темы:

- Методологии кибериммунного подхода
- Концепция безопасности продукта
- Высокоуровневая архитектура
- Ценности
- Сценарии, базовые сценарии
- Риски
- Компоненты
- Операционное окружение
- Неприемлемые события

2. Рассмотреть учебные примеры концепций безопасности, проанализировать процесс их построения вместе с преподавателем. В качестве учебных примеров рассматриваются продукты:

- светофор
- автономный автобус

3. Выполнить анализ учебного задания, выданного преподавателем, согласно методологии формирования концепции безопасности продукта:

- описать ценности продукта и неприемлемые события в их отношении;
- определить роли пользователей;
- сформулировать и описать верхнеуровневые сценарии (режимы) работы продукта;
- описать контекст работы продукта в текстовом виде.

Самостоятельно сформировать концепцию безопасности продукта для учебного примера, выданного преподавателем

- сформировать высокоуровневую архитектуру продукта

Рекомендуемое время на выполнение лабораторной работы:

Содержание этапа лабораторной работы	Рекомендуемое время выполнения
1. Ознакомиться с теорией по теме лабораторной работы, запомнить основные термины темы. Повторение лекции по теме.	30 мин
2. Рассмотреть учебные примеры концепций безопасности, проанализировать процесс их построения вместе с преподавателем	60 мин
3. Выполнить анализ учебного задания выданного преподавателем, согласно методологии формирования концепции безопасности продукта	90 мин
В рамках СРС:	
Самостоятельно сформировать концепцию безопасности продукта для учебного примера, выданного преподавателем	Время на СРС и на контроль СРС

Ожидаемые результаты:

Разработана концепция безопасности продукта, включающая все требуемые разделы, построена диаграмма, иллюстрирующая высокоуровневую архитектуру продукта.

Критерии оценки

- Разработанная концепция безопасности включает все требуемые разделы:
  - Приведено краткое описание назначения и применения продукта;
  - Определены ценности продукта и неприемлемые события в их отношении;
  - Сформулированы роли пользователей;
  - Описаны верхнеуровневые сценарии (режимы) работы продукта;
  - Описан контекст работы продукта.
- Построена высокоуровневая архитектура продукта

Дополнительные материалы

- Нормативные документы в области информационной безопасности.
- Рекомендации по разработке концепций безопасности продуктов.
- Примеры успешных концепций безопасности.
- Вебинары

Термины и определения

Архитектура компонентов — представление взаимодействия компонентов системы между собой.

Верхнеуровневые сценарии работы продукта - являются описанием всей последовательности действий, которые выполняются пользователями, внешними системами и продуктом, и которые образуют базовый сценарий работы продукта.

Высокоуровневая архитектура продукта — это общее описание структуры и взаимодействия компонентов системы, которое определяет основные принципы работы продукта.

Интерфейсы — представление взаимодействия продукта с внешней средой.

Компонент - базовый элемент архитектуры, который определяет подсистему продукта, реализующую высокоуровневые функции, которые имеют одну область ответственности (задачу). То есть компонент решает одну или небольшое число задач, связанных «тематически».

Контекст работы продукта – часть концепции безопасности, которая отражает: внешние по отношению к продукту сервисы, которые взаимодействуют и могут находится на одном устройстве с ним или подключаются к нему по сети; планируемое место расположения продукта и меры ограничения доступа к продукту. Контекст работы продукта по умолчанию описывается в текстовом виде, однако допустимо представление в виде диаграммы.

Концепция безопасности – документ, который составляет заказчик, чтобы указать общее описание продукта, те потребности, которые продукт удовлетворяет, и связанные с ним ценности

Нефункциональные требования — описание характеристик продукта, таких как надёжность, безопасность, производительность и т. д.

Операционное окружение - внешние сервисы, программы или системы, разработка которых не является задачей исполнителя, но которые необходимо учитывать и соответственно указывать в контексте продукта (в концепции безопасности)

Функциональные требования — описание того, что должен делать продукт.

Ценности - конкретные аспекты безопасности, которые важны для каждого продукта в зависимости от его бизнес-назначения и контекста использования

Теоретическая часть

Кибериммунность — это подход к разработке и внедрению информационных систем, который направлен на создание надёжных, качественных и безопасных решений, даже если отдельным компонентам системы нельзя полностью доверять.

Основные принципы кибериммунности включают:

- Анализ рисков. На первом этапе проводится оценка возможных угроз и уязвимостей системы.
- Выбор компонентов. Отбираются компоненты системы, которым можно доверять, и те, которые могут представлять угрозу безопасности.
- Изоляция. Компоненты, которым нельзя доверять, изолируются от основной системы с помощью специальных механизмов и технологий.
- Мониторинг. Ведётся постоянное наблюдение за работой системы и выявление подозрительной активности.
- Реагирование. При обнаружении угроз или аномалий принимаются меры по их устранению.
- Постоянное обновление. Методы кибериммунности постоянно совершенствуются и адаптируются к новым угрозам и уязвимостям.
- Обучение персонала. Сотрудники, работающие с системой, должны быть обучены основам кибербезопасности и знать, как действовать при возникновении угроз.
- Тестирование. Регулярно проводятся тесты на проникновение и другие виды тестирования безопасности для выявления уязвимостей.
- Сотрудничество. Обмен информацией и опытом с другими организациями, сталкивающимися с похожими угрозами, может помочь в разработке более эффективных методов кибериммунности.
- Соответствие стандартам. Решения, разработанные с использованием методологии кибериммунности, должны соответствовать требованиям законодательства и отраслевым стандартам в области информационной безопасности.

Применение методов кибериммунности позволяет создать надёжную и безопасную информационную систему, даже если отдельные её компоненты могут представлять угрозу. Однако важно понимать, что кибериммунность не гарантирует полной безопасности, а лишь снижает риски возникновения угроз.

Кибериммунный подход состоит из двух частей, нацеленных на методическое обеспечение подхода Security by Design:

- **Требования к организации разработки (процессные требования)**: какие действия необходимо и достаточно предпринять и какие результаты получить, чтобы обеспечить экономически эффективную разработку безопасной архитектуры.
- **Требования к архитектуре и дизайну системы**: базовые концепции, которые должны быть заложены в архитектуру и дизайн, чтобы обеспечить

высокий уровень безопасности системы и высокий уровень уверенности в ее безопасности.

Данные требования находят отражение в следующих артефактах и мероприятиях:

Требования к процессу:	Концепция безопасности продукта
	2. Цели и предположения безопасности
Требования к архитектуре:	3. Архитектура
	4. Разработка и тестирование
	5. Моделирование угроз
	6. Верификация

Концепция безопасности продукта

Концепция безопасности продукта (КБП) представляет собой документ, который определяет основные принципы и подходы к обеспечению безопасности продукта на всех этапах его разработки и эксплуатации. Концепция базируется на анализе бизнес-требований, идентификации ролей пользователей, а также учете сценариев использования и архитектурных решений.

Концепцию безопасности продукта (решения) анализирует архитектор системы и специалисты по информационной безопасности, возможно, в ходе анализа потребуются уточнения и доработки концепции безопасности продукта, которые согласовываются с бизнес-заказчиком.

Этот документ пишется бизнес-заказчиком и должен описывать именно бизнес-потребности для различных типов пользователей (ролей) и верхнеуровневые ограничения, которые не являются частью решения. Текст документа должен быть написан простым понятным языком и не содержать сложных терминов и технических подробностей, если они не являются критически важными для дальнейшей проработки решения.

Данный документ используется как отправная точка для более глубокой технической проработки аналитиком и архитектором для формулировки целей и предположений безопасности, негативных сценариев.

Первично заказчику необходимо привести краткое описание назначения и применения продукта – небольшое текстовое описание того, что из себя представляет продукт, для чего он нужен и какой сценарий его работы.

Владельцы перечисляют активы, для которых определяют ущербы. На основании оценки вероятности ущербов производят оценку рисков, в результате чего должен быть сформирован список (реестр) рисков с их оценкой. Также владельцы оценивают приемлемость или неприемлемость рисков. После того, как владельцы (бизнес) выполнили эти шаги, к работе подключаются специалисты. На основании указанных владельцем неприемлемых рисков специалисты вырабатывают контрмеры, направленные на предотвращение угроз.

Затем анализируют источники угроз, выявляют сценарии, которые могут помочь актуализировать угрозы и на основании этого специалисты отвечают за выработку контрмер. Полученную информацию о ценностях продукта нужно представить в виде таблицы.

Также необходимо описать все роли пользователей продукта, которые взаимодействуют с его программной или аппаратной частью. А, именно, для каждой роли необходимо указать:

- те действия, которые пользователь может выполнять с продуктом;
- особенности ограничений его доступа к продукту (например, нужны ли регистрация, идентификация, аутентификация, авторизация пользователя);
- конкретные конструктивные части продукта, к которым он имеет доступ (аппаратная часть, программный компонент, косвенный доступ через внешнюю систему).

Полученную информацию о ролях пользователей продукта можно представить в виде таблицы (см. Таб.2).

Продукт может взаимодействовать с другими системами, которые не являются целью разработки проекта, но особенности взаимодействия с ними должны быть учтены исполнителями. Кроме этого, важно определить, в какой среде работает продукт. Поэтому заказчик также должен описать контекст работы продукта – часть концепции безопасности, которая отражает: внешние по отношению к продукту сервисы, которые взаимодействуют и могут находится на одном устройстве с ним или подключаются к нему по сети; планируемое место расположения продукта и меры ограничения доступа к продукту.

Таким образом, в концепцию безопасности вносится раздел, описывающий верхнеуровневые сценарии работы продукта, которые являются описанием всей последовательности действий, которые выполняются пользователями, внешними системами и продуктом, и которые описывают бизнес-процесс, то есть образуют базовый сценарий работы продукта. Этот раздел концепции безопасности может быть представлен в виде текстового описания или диаграмм. В рамках кибериммунного подхода рекомендуется использовать для

описания сценариев диаграммы последовательности, которые будут более подробно рассмотрены в следующей лабораторной работе.

И наконец происходит описание опционально- аппаратной платформы, которая может быть различной в зависимости от требований и возможностей разработчика. Наиболее распространёнными платформами являются персональные компьютеры (Windows, macOS, Linux), мобильные устройства (iOS, Android) и серверные системы. Однако выбор платформы зависит от конкретных задач и целей проекта.

Таким образом, структура концепции безопасности продукта содержит следующие разделы:

- краткое описание назначения и применения продукта;
- ценности продукта и неприемлемые события в их отношении;
- роли пользователей;
- верхнеуровневые сценарии (режимы) работы продукта;
- контекст работы продукта.
- Опционально - аппаратная платформа

Высокоуровневая архитектура продукта

Следующим этапом после оформления концепции безопасности является формирование требований безопасности, в учебном процессе необходимо разобраться с особенностями формирования высокоуровневой архитектуры продукта для более детального понимания того, как необходимо формировать требования безопасности.

Для кибериммунного подхода достаточно высокоуровневой архитектуры продукта на данном этапе разработки, так как основные требования кибериммунного подхода выставляются, именно, к архитектуре, а также стоимость изменений архитектуры наиболее высокая, поэтому этому этапу необходимо уделить должное внимание.

Архитектура высокого уровня (high-level architecture, HLA) предполагает вариант архитектуры продукта, достаточной для моделирования. Несмотря на то, что понятие HLA связано со стандартом распределённого моделирования, в рамках данного курса под высокоуровневой архитектурой понимается структурная модель продукта, описывающая его конструктивные части. Эти части взаимодействуют друг с другом и могут быть разработаны исполнителем независимо друг от друга. Полученная модель оформляется в виде структурной диаграммы и описания подсистем, включенных в продукт.

Методика описания концепции безопасности продукта

азвание продукта / решения
Назначение продукта

Продукт предназначен для [описание назначения продукта]. Он предоставляет следующие возможности: [описание возможностей продукта].

енность продукта

В данном разделе необходимо сформулировать требования к безопасности, которые должны отражать ценности заказчика и приемлемость наступления негативных событий по их отношению. Оформление может быть выполнено в виде таблицы или текстового описания.

Таблица 1 – Ценности продукта и неприемлемые события в их отношении

Ценности	Неприемлемые события	Величина ущерба	Комментарий
перечисление активов, которые могут быть важны для заказчика	описание события, которое может нанести ущерб конкретной ценности	размер нанесенного ущерба в случае неприемлемого события по отношению к ценности (высокий / средний / низкий)	пояснение, какой, именно, ущерб может наступить или как его можно компенсировать

оли пользователей

Приводится описание всех задействованных ролей пользователей.

Таблица 2 – Роли пользователей

Роль	Описание: действия и доступ	Комментарий
наименование роли пользователя	выполняемые действия по отношению к продукту; перечисление конструктивных частей продукта, к которым имеет доступ	особенности ограничений доступа к продукту и другая важная информация

ерхнеуровневые сценарии (режимы) работы продукта

Верхнеуровневые сценарии (режимы) работы продукта являются графическим представлением всей последовательности действий, которые выполняются пользователями, внешними системами и продуктом, таким образом описывают бизнес-процесс, то есть образуют базовый сценарий работы продукта. Также верхнеуровневые сценарии (режимы) работы включают бизнес-потребности, которые должен обеспечивать продукт.

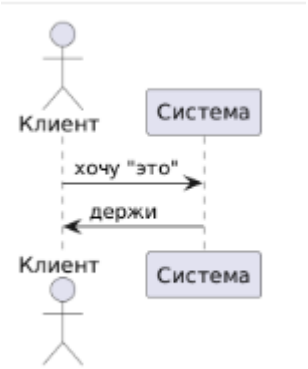


Рисунок 1 - Пример диаграммы последовательности для описания базовых и негативных сценариев (диаграмма построена с применением PlantUML)

онтекст работы системы

Продукт может быть интегрирован с различными внешними сервисами и приложениями, которые могут располагаться на устройстве, в локальной сети или на удалённых ресурсах. Требуется идентифицировать и детально описать все внешние компоненты, с которыми может взаимодействовать продукт.

Кроме того, необходимо определить и описать предполагаемое размещение продукта, а также меры, которые будут предприняты для ограничения доступа к нему. В случае, если заказчик обладает навыками создания диаграмм, текстовое описание может быть заменено на контекстную диаграмму.

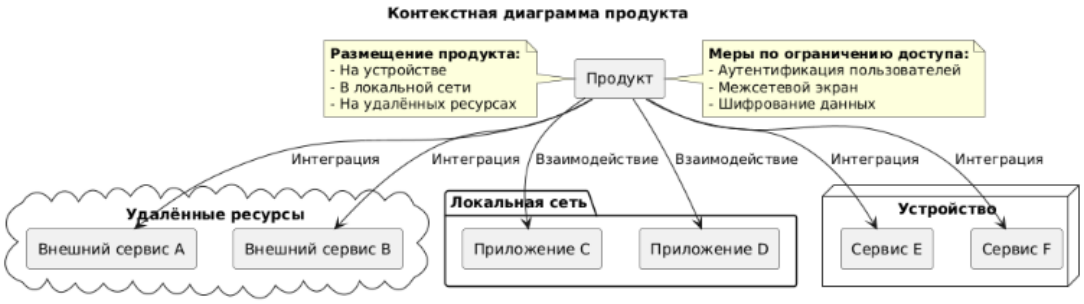


Рисунок 2 – Контекст работы продукта.

пционально - аппаратная платформа (в рамках лабораторной работы не рассматривается)

Опционально аппаратная платформа может быть различной в зависимости от требований и возможностей разработчика. Наиболее распространёнными платформами являются персональные компьютеры (Windows, macOS, Linux), мобильные устройства (iOS, Android) и серверные системы. Однако выбор платформы зависит от конкретных задач и целей проекта. По умолчанию описывается в текстовом виде, если заказчик обладает навыками создания диаграмм, текстовое описание может быть заменено на контекстную диаграмму.

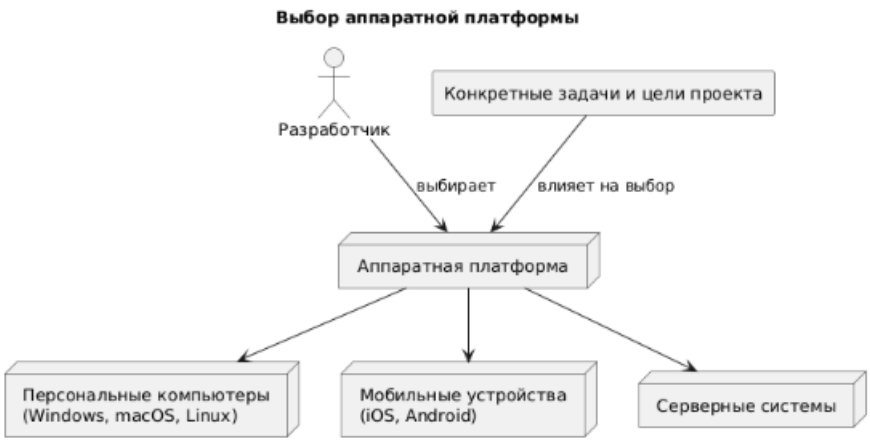


Рисунок 3 – Условия выбора аппаратной платформы продукта.

Практическая часть
Шаг 1. Рассмотрение и анализ учебных примеры концепций безопасности

Инструкция преподавателю
На данном этапе преподаватель объясняет методику разработки концепции безопасности продукта и построение верхнеуровневой архитектуры на примере продукта «светофор».
Цель - проиллюстрировать методику описания концепции безопасности на примере

Название продукта / решения, Назначение продукта

«Светофор»

Система умных светофоров представляет собой важный компонент управления городским движением. Умные светофоры могут оптимизировать поток транспорта, обеспечивать безопасность пешеходов и повышать общую эффективность городской транспортной инфраструктуры

Вводные:

ветофор управляется центральной системой по беспроводному интерфейсу
ветофор передаёт состояние в центральную систему

Функционал

- Улучшение безопасности: Сокращается вероятность аварий за счет своевременного и адаптивного управления световыми сигналами, учитывающего реальную ситуацию на дороге.

- Снижение времени ожидания: Оптимизируется длительность зеленого сигнала в зависимости от потока транспорта и пешеходов, что уменьшает время ожидания на светофорах.

- Устойчивое развитие: Снижается уровень загрязнения воздуха в городах, уменьшая время простоя автомобилей и способствуя более эффективному движению.

Для того, чтобы приступить к разработке программного обеспечения, разработчики должны вникнуть в бизнес-процесс продукта.

2. Ценность продукта

Таблица 3 – Ценности продукта и неприемлемые события в их отношении

Ценности	Неприемлемые события	Величина ущерба	Комментарий
люди	два разрешающих сигнала в пересекающихся направлениях привели к дтп с пострадавшими	высокий	Человеческие жертвы, возможно уголовное наказание, судебные иски
скорость движения	из-за неправильной работы светофора образовалась пробка	средний	Можно вызвать регулировщика

3. Роли пользователей

Для обеспечения работы светофора предусмотрены следующие роли:

- оператор центра управления
- инженер службы эксплуатации.

Таблица 4 – Роли пользователей

Роль	Описание: действия и доступ	Комментарий
Оператор центра управления	• Наблюдение за дорожной ситуацией • регистрация аварийных ситуаций	
Инженер службы эксплуатации	• имеет физический доступ к светофорам; • выполняет ремонтные работы (диагностика, зарядка, замена расходных материалов	

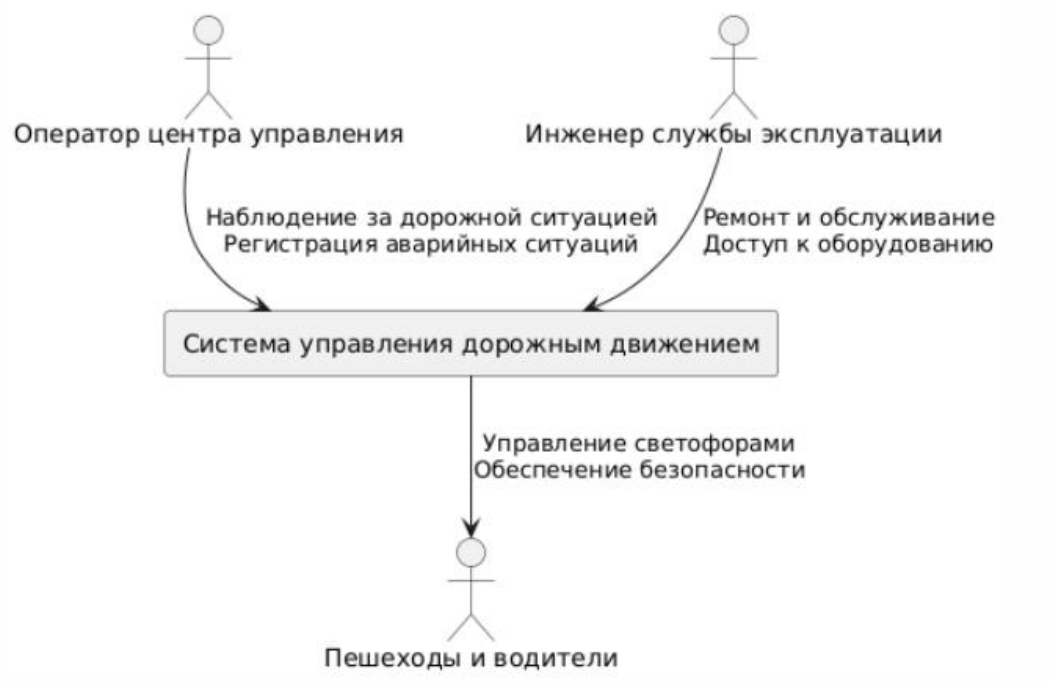


Рисунок 4 – Роли пользователей, взаимодействующих в системе управления дорожным движением

4. Верхнеуровневые сценарии (режимы) работы продукта

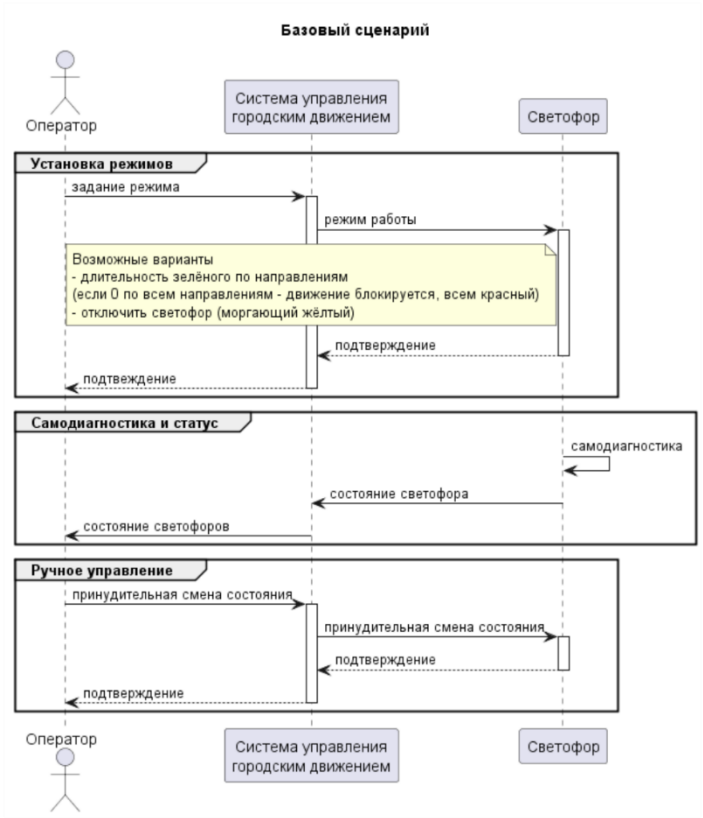


Рисунок 5 - Базовый сценарий работы продукта

Сценарий 1

Оператор определяет режим работы в системе управления городским движением, через которую он передается на светофоры. Светофор передает подтверждение, которое фиксируется в системе управления движением и передается оператору.

Сценарий 2

Светофор проводит диагностику, заключающуюся в опросе датчиков и устройств и передает информацию о состоянии в систему управления транспортом и затем информация передается оператору. В случае нарушения работы запрос на ремонт передается инженеру службы эксплуатации.

Сценарий 3

В случае форс-мажора возможно принудительное изменение режима работы светофора. При реализации изменения со стороны оператора данные передаются в систему управления городским движением и затем на светофор, затем отслеживаются оператором.

Контекст работы продукта

Комментарий преподавателю
В данной части рассматривается описание внешних по отношению к продукту сервисы и программы, с которыми он может взаимодействовать, расположенные на устройстве, внутри локальной сети, на внешних ресурсах, а также планируемое место расположения продукта и меры ограничения доступа к продукту. Контекст работы продукта по умолчанию описывается в текстовом виде, однако допустимо представление в виде диаграммы.
Описание функциональной деятельности системы может включать как текстовый анализ бизнес-процессов, так и визуальные диаграммы взаимодействия, отражающие архитектурные уровни системы и процессы взаимодействия компонентов в реальном времени. На рисунке 3 представлен процесс взаимодействия дрона во время его работы, как с внешними, так и с внутренними компонентами

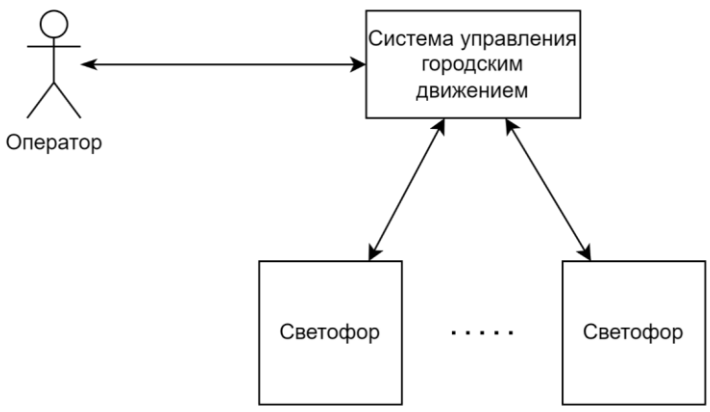


Рисунок 6 – Бизнес-процесс, иллюстрирующий взаимодействие между системой управления городским движением, оператором и светофорами.

Высокоуровневая архитектура

Высокоуровневая архитектура для концепции безопасности светофорами, состоит из следующих компонентов:

Таблица 5 – Описание компонентов продукта светофор

Название компонента	**Функциональное назначение компонента**
Связь	отвечает за взаимодействие с городской системой управления дорожным движением
Система управления светофора	отвечает за тайминг и выдачу команд модулю управления светодиодами. Работает в соответствии с полученным сценарием
Управление светодиодами	включает или выключает светодиоды светофора согласно полученным командам
Система диагностики	получает и анализирует информацию о состоянии подсистем, передаёт системе управления светофором

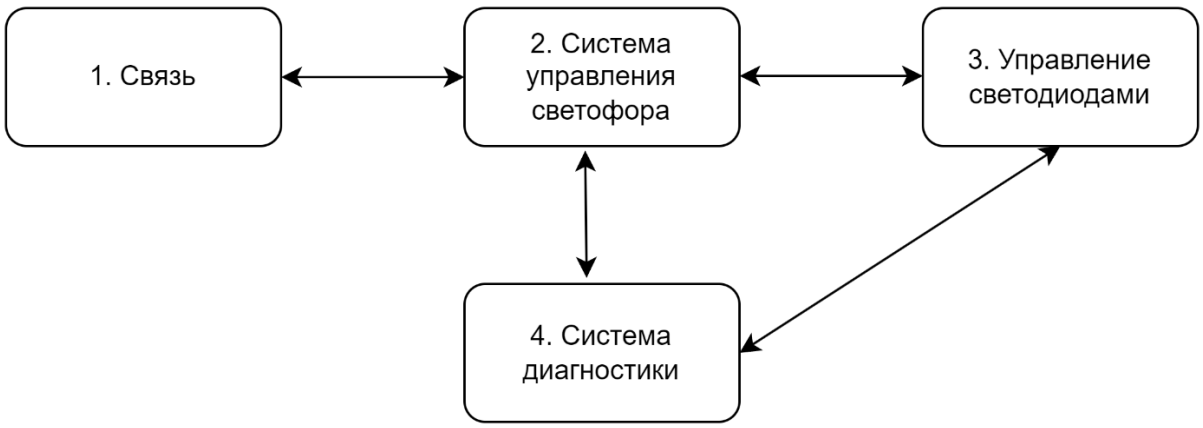


Рисунок 7 - Описание высокоуровневой архитектуры светофор

Шаг 2. Анализ учебного примера концепции безопасности

Инструкция преподавателю
Данный этап лабораторной работы выполняется студентами в интерактивном формате в малых группах (команды по 2-3 человека) под управлением преподавателя. На каждом этапе формирования концепции безопасности продукта преподаватель:

- формулирует задачу командам, согласно ранее изученной методике
- дает время на выполнение задания
- совместно с аудиторией проверяет и обсуждает полученные результаты
- озвучивает верные решения

В качестве примера используется продукт «Автономный автобус».
Цель - освоить методику описания концепции безопасности.

Постановка задачи:

Выполнить описание концепции безопасности и представить высокоуровневую архитектуру для продукта «Автономный автобус»

Исходные данные

Название продукта: Автономный автобус

Назначение продукта:

Автономный автобус — это транспортное средство, предназначенное для перевозки пассажиров в городских условиях. Автобус оснащён современными технологиями, которые позволяют ему функционировать без участия водителя и следовать по заранее заданному маршруту, а также системой бесконтактной оплаты на основе биометрической идентификации

Задачи, выполняемые автономным автобусом:

езопасно доставить пассажира из пункта А в пункт Б
еализовать оплату проезда

Задание 1. Сформулируйте возможные ценности продукта, неприемлемые по отношению к ним события, а также величину предполагаемого ущерба.

Комментарий преподавателю.

Ценность №1 формулирует преподаватель, в качестве примера. Остальные версии студенты формулируют во время выполнения задания. Правильные ответы на задание 1 представлены в Таблице 6.

Таблица 6 - Ценности продукта и неприемлемые события в их отношении

Ценности	**Неприемлемые события**	**Величина ущерба**	**Комментарий**
перечисление активов, которые могут быть важны для заказчика	описание события, которое может нанести ущерб конкретной ценности	размер нанесенного ущерба в случае неприемлемого события по отношению к ценности (высокий / средний / низкий	пояснение, какой, именно, ущерб может наступить или как его можно компенсировать
Ценность 1. Люди *(формулируется преподавателем в качестве примера)*	из-за успешной атаки автобус попал в аварию	высокий	возможно причинение вреда здоров

	и пассажиры пострадали		ью клиентов судебные иски, возмещение ущерба
Ценность 2. Люди	причинение вреда здоровью пешеходам, в случае если автобус выйдет из управления	высокий	Возможно причинение вреда здоровью посторонним людям судебные иски
Ценность 3. Автобус	из-за	сред	авто

	успешной атаки автобус выйдет из строя и не может перевозить пассажиров	ний	бус можно починить или заменить другим, с водителем, автобус застрахован
Ценность 4. Имущество третьих лиц и/или критическая инфраструктура	причинение ущерба критической инфраструктуре или имуществу трет	высокий	судебные иски, издержки на возмещение ущ

	ьих лиц		ер ба
Ценность 5. Персональные данные	Неа вто риз ова нны й дос туп к пер сон аль ным дан ным пас саж иро в	вы со ки й	об ор от ны й шт ра ф дл я ор га ни за ци и

Задание 2. Сформулируйте возможных пользователей системы и их роли по отношению к продукту.

Комментарий преподавателю.

Роль №1 формулирует преподаватель, в качестве примера. Остальные версии студенты формулируют во время выполнения задания. Правильные ответы на задание 2 представлены в Таблице 7.

При выполнении задании должны быть учтены следующие упрощения:

- совокупность систем управления активами, планирования ресурсов компании, бухгалтерские системы депо объединяются в одной сущности под названием "Система управления парком автобусов и планирования перевозок"
- В дальнейшем все обсуждения проводятся на основном сценарии перевозки пассажиров, опустив сценарии, связанные с обслуживанием автобусов
- принимается, что автобус получает всю необходимую информацию о дорожной обстановке от системы управления парком автобусов.

Таблица 7 – Роли пользователей

Роль	Описание: действия и доступ	Комментарий
Оператор системы управления парком автобусов и планирования перевозок	вводит информацию о маршрутах	

Специалист по обслуживанию автобусов	проверяет системы автобуса перед выходом на маршрут	
Пассажиры	перемещаются в автобусе согласно маршруту	

Верхнеуровневый сценарий работы автономного автобуса

Специалист по обслуживанию автобусов проверяет состояние системы автобуса перед его выходом на маршрут, так же он взаимодействует с системой управления парком автобусов и ПП. Автобус выезжает на назначенный маршрут. После посадки пассажира происходит сканирование его изображения и через систему распознавания биометрии передается запрос на оплату проезда, когда оплата реализуется оповещение приходит в систему управления автобусом, а также к пассажиру.

Перед поездкой:

- Пассажир пополняет свой расчётный счет через расчётную систему своего счета.
- Автобус подготавливается к поездке, получает маршрут и выезжает.

Пассажир заходит в автобус, реализуется 3D сканирование, скан отправляется систему биометрии и оплаты проезда (подразумевается, что предварительно биометрия пассажира уже загружена в систему), проходит идентификация пассажира и запрос на оплату проезда направляется в систему управления расчётным счетом пассажира, происходит списание стоимости проезда, после чего оповещение приходит в систему распознавания биометрии и оплаты. После этого информация об оплате поступает систему автобуса и к пассажиру. Далее осуществляется поездка и пассажир выходит на нужной остановке.

Задание 3А. Представьте контекст работы системы в операционном окружении автобуса в графическом виде. Покажите ключевые роли, системы и их взаимосвязи.

Комментарий преподавателю

Правильные ответ на задание 3А представлен на рисунке 7.

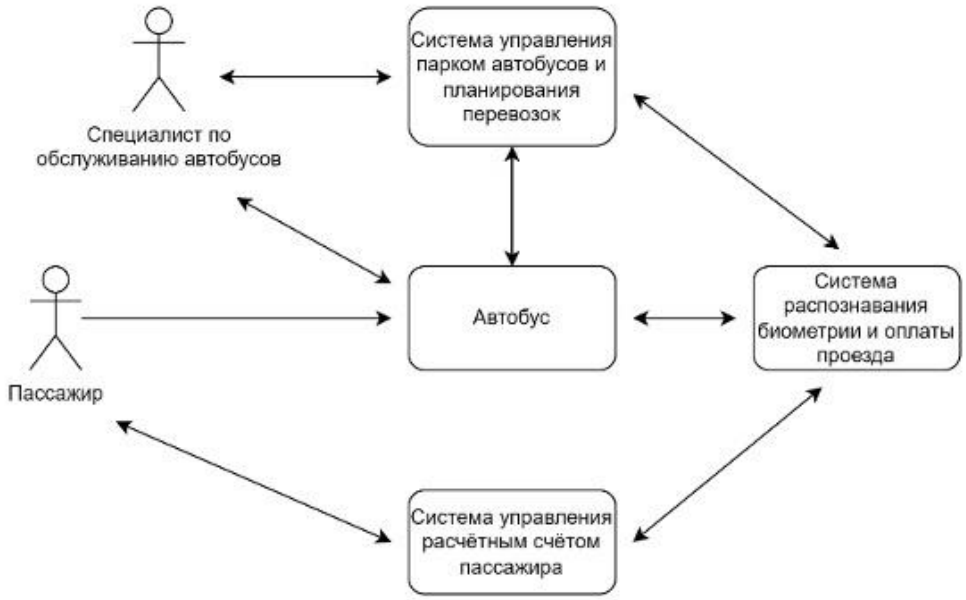


Рисунок 8 - Контекст работы системы в операционном окружении автобуса

Задание 3Б. Детализируйте функциональные связи между элементами, какие именно задачи выполняются на каждом «взаимодействии».

Комментарий преподавателю

В качестве проверочного материала для оценки детализации функционального взаимодействия между элементами используется диаграмма базового сценария перевозок.

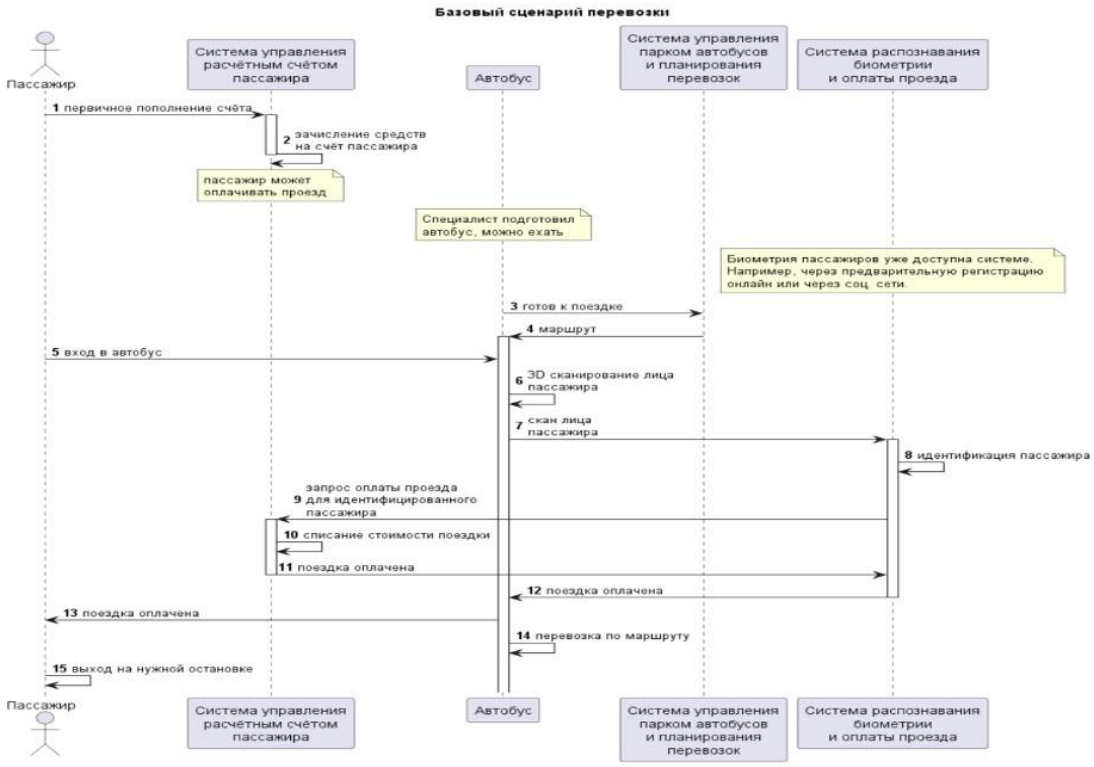


Рисунок 9 – Диаграмма базового сценария

Задание 4. Опишите основные компоненты архитектуры автономного автобуса. Для этого используйте описание работы продукты и полученное графическое представление.

Комментарий преподавателю

Название и функцию компонента 1 «Связь» преподаватель формулирует в качестве примера. Остальные версии студенты формулируют во время выполнения задания. Правильные ответы на задание 4 представлены в Таблице 8.

Таблица 8 – Описание программных компонентов продукта «автономный автобус»

Название компонента	Функциональное назначение компонента
1. Связь	отвечает за взаимодействие с системой распределения задач на перевозки и с системой оплаты проезда
2. Сканер биометрии	сканирует лицо пасс

	ажира в
3.Центральная система управления	осуществляет общее управление процессом перевозки пассажиров автобусом
4. Самодиагностика	осуществляет сбор и анализ телеметрии всех подсистем для оценки работоспособности системы
Контроль дорожной обстановки	отвечает за анализ

	дорожных знаков, светофоров, перемещения других объектов (машин, людей, зверей), дорожной разметки и стационарных препятствий
6. Управление перемещением	отвечает за перемещение автобуса по заданному маршруту с учётом дорожной обст

	анов ки
7. Информирование пассажиров	сост ояни е опла ты для вход ящи х пасс ажир ов, мар шрут , теку щая и след ующ ая оста новк и, темп ерат ура в сало не и т.п.
8. Навигация	полу чает и обра баты вает нави гаци онну ю инф орма цию о поло жени и авто буса

. Кондиционирование салона	обеспечивает требуемую температуру в салоне
10. Приводы	реализуют управление всей мехатроникой автобуса (включая непосредственно разгон, торможение, поворот колёс, направление движения, и т.п.)

Задание 5. Представьте высокоуровневую архитектуру автономного автобуса, с указанием программных компонентов и их взаимодействий в графическом виде.

Комментарий преподавателю

Правильный ответ на задание 5 представлен на Рисунке 9.

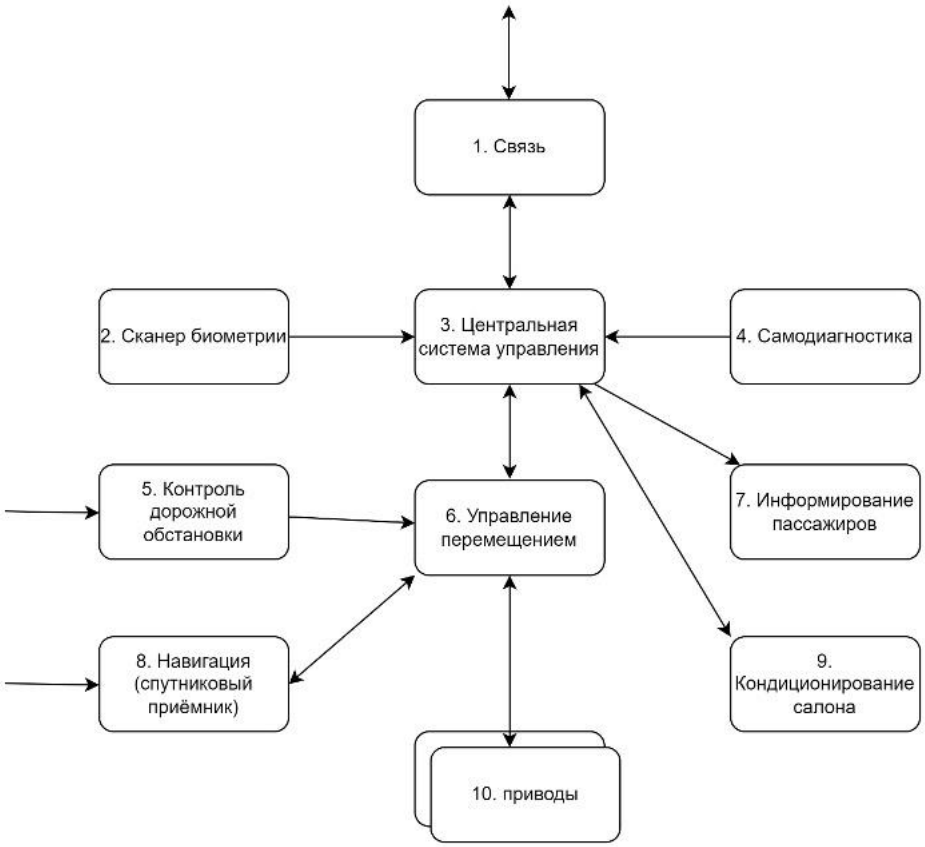


Рисунок 10 - Высокоуровневая архитектура продукта «Автономный автобус»

Задание 6. На основании исходных данных и полученных результатов (Задания 1 – 5) подготовьте отчет по лабораторной работе, содержащий:

- **комплексное описание концепции безопасности**
- **высокоуровневую архитектуру продукта.**

Самостоятельная работа студента

Комментарий преподавателю

Данный комплекс заданий выполняется студентом самостоятельно в качестве внеаудиторной нагрузки.

Постановка задачи

Самостоятельно сформировать концепцию безопасности продукта для учебного примера, выданного преподавателем.

Исходные данные

Название продукта: Система контроля аппаратов искусственной вентиляции легких (ИВЛ).

Назначение продукта:

ИВЛ является частью системы жизнеобеспечения для людей с поражениями дыхательной системы. Разрабатываемое программное обеспечение должно обеспечить автоматическое поддержание системы ИВЛ с оповещением лечащего врача о критическом отклонении состояния пациентов.

Верхнеуровневый сценарий работы автономного автобуса

Контекст работы продукта

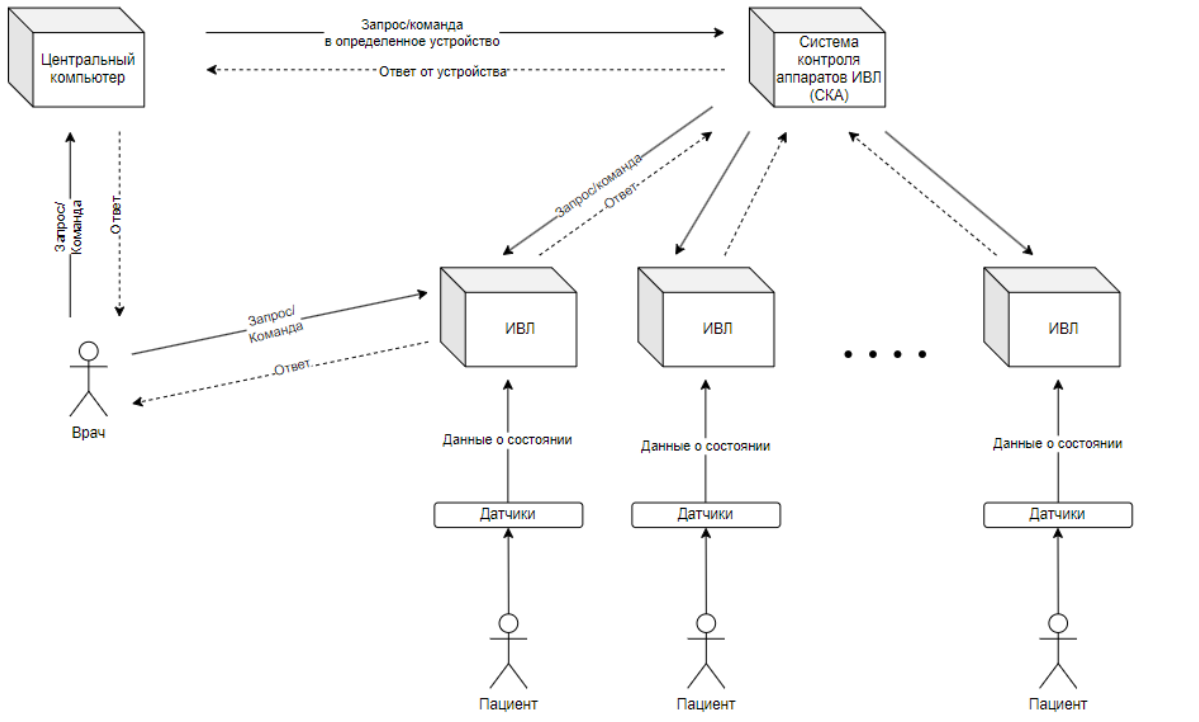
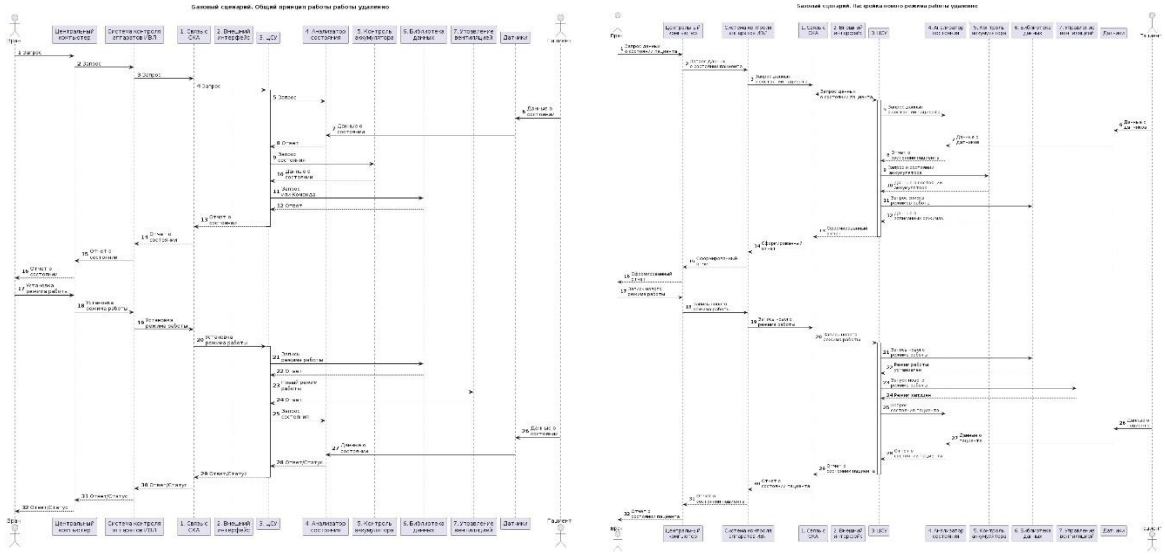


Рисунок 11 -Контекст работы системы Искусственной вентиляции легких.

Со стороны врача возможно 2 варианта взаимодействия с системой (рис.10). Первый это врач настраивает ИВЛ и проверяет состояние Пациента через Центральный компьютер. Центральный компьютер связывается с конкретным аппаратом ИВЛ по запросу и через Систему контроля ИВЛ считывает или передает на него данные. Второй вариант — это когда врач непосредственно подходит к аппарату ИВЛ и там уже смотрит данные или вносит какие-то коррективы в режим работы.

В случае первого варианта взаимодействия в свою очередь так же возможно два варианта базовых сценариев взаимодействия (рис.11)

Взаимодействие между врачом и системой ИВЛ реализуется путем формирования и отправки команд и затем получения ответов через центральный компьютер. Системы контроля аппаратов ИВЛ непосредственно опрашивает и получает информацию от каждого подключенного аппарата и передает данные на центральный компьютер, с которого она уже поступает к врачу.



а) б)

Рисунок 12 - Контекстные диаграммы представляющие возможные сценарии работы с аппаратом ИВЛ а) Базовый сценарий. Установка режима аппарата ИВЛ удаленно. б) Базовый сценарий. Запрос данных о пациенте удаленно.

Также представлены в Приложении 1.

Задание 1. Сформулируйте возможные ценности продукта, неприемлемые по отношению к ним события, а также величину предполагаемого ущерба. В качестве шаблона используйте Таблицу 1 «Ценности продукта и неприемлемые события в их отношении».

Комментарий преподавателю.

Правильные ответы на задание 1 представлены в Таблице 9.

Таблица 9 - Ценности продукта и неприемлемые события в их отношении

Ценности	**Неприемлемые события**	**Величина ущерба**	**Комментарий**
перечисление активов, которые могут быть важны для заказчика	описание события, которое может нанести ущерб конкретной ценности	размер нанесенного ущерба в случае неприемлемого события по отношению к ценности (высокий / средний / низкий	пояснение, какой, именно, ущерб может наступить или как его можно компенсировать
Пациент	Нанесение вре	высокий	Пациенты могут

	да здоровью, летальный исход		находиться бессознания и будут не в состоянии сообщить о проблемах с вентиляцией легких. Судебные иски, Возмещение ущерба
Аппарат ИВЛ	Сбой в работе или злонамеренное вы	средний	Если сбой в работе с предусмотренной

	ведение из строя.		аварийной сигнализацией, то аппарат можно просто заменить. Необходимо оценить затраты на исключение выхода из строя и предусмотренную замену и выбрать, что

			выгоднее
данные	Передача низкоцелостных данных	высокий	Передача некорректных данных о состоянии может навредить пациенту и процессу лечения. Например, из-за некорректных данных из ИВЛ назначается не тот режим

			работы и затрудняется лечение. Судебные иски, штрафы.

Задание 2. Сформулируйте возможных пользователей системы и их роли по отношению к продукту. В качестве шаблона используйте Таблицу 2 «Роли пользователей.

Комментарий преподавателю.

Правильные ответы на задание 2 представлены в Таблице 10.

Таблица 10 – Роли пользователей

Роль	Описание: действия и доступ	Комментарий
наименование роли пользователя	выполняемые действия по отношению к продукту; перечисление конструктивных частей продукта, к которым имеет доступ	особенности ограничений доступа к продукту и другая важная информация
Роль 1. Пациент	Подключен к ИВЛ Является одним из источников данных о состоянии с датчиков в ИВЛ	Пассивный пользователь, доступа к аппарату не имеет
Роль 2. Врач	Настраивает ИВЛ Считывает данные с ИВЛ Корректирует работу в случае необходимости	Так как может влиять на настройки необходимо авторизация.

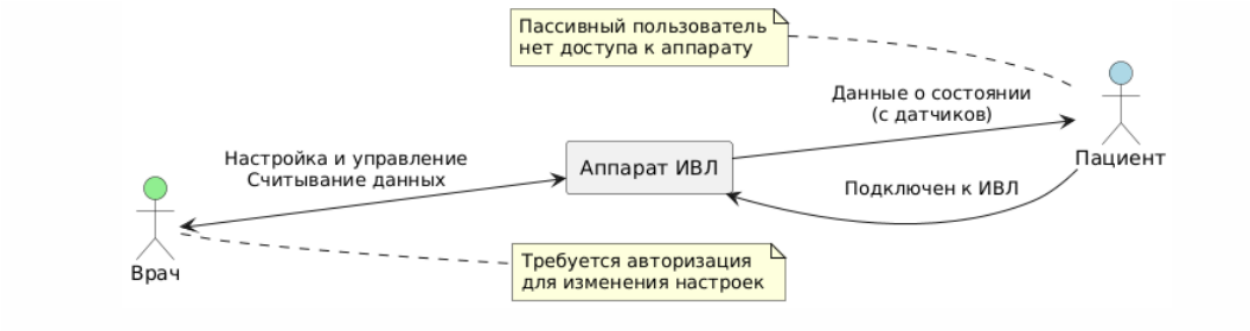


Рисунок 13 – Иллюстрация пользователей аппарата ИВЛ

Задание 3. Опишите основные компоненты архитектуры аппарата ИВЛ. Для этого используйте описание работы продукты графическое представление в разделе «Исходные данные».

Комментарий преподавателю
Правильные ответы на задание 3 представлены в Таблице 11.

Таблица 11 – Описание программных компонентов продукта «ИВЛ»

Название компонента	**Функциональное назначение компонента**
1. Связь с СКА	Обеспечивает прием/передачу данных (id ИВЛ, команды, режимы, статусы) от конкретного ИВЛ в систему контроля ИВЛ
2. Внешний интерфейс	Сенсорный дисплей, с выводом информации о статусе пациента, режимах работы. Есть опции управление конкретным ИВЛ вручную.
3. Центральная система управления (ЦСУ)	Обеспечивает общее управление ИВЛ. Выполняет заданные в компоненте 6. Библиотека данных алгоритмы действий.
4. Анализатор состояния	Модуль собирающий данные о состоянии пациента с датчиков и сравнивающий их с нормальными
5. Контроль аккумулятора	Модуль, который отвечает за контроль заряда батареи ИВЛ в случаях, если он не подключен к сети
6. Библиотека данных	Компонент содержащий информацию о состояниях пациента, лог изменений, режимы работы и т.д.
7. Управление вентиляцией	Компонент отвечающий за управления насосами подачи кислорода и оттока углекислого газа.

Комментарий преподавателю
Ниже представленные контекстные диаграммы возможных сценариев работы с аппаратом ИВЛ. Могут быть полезны при рассмотрении решений студентов.

Задание 4. Представьте высокоуровневую архитектуру аппарата ИВЛ, с указанием программных компонентов и их взаимодействий в графическом виде.

Комментарий преподавателю

Правильный ответ на задание 4 представлен на Рисунке 13.

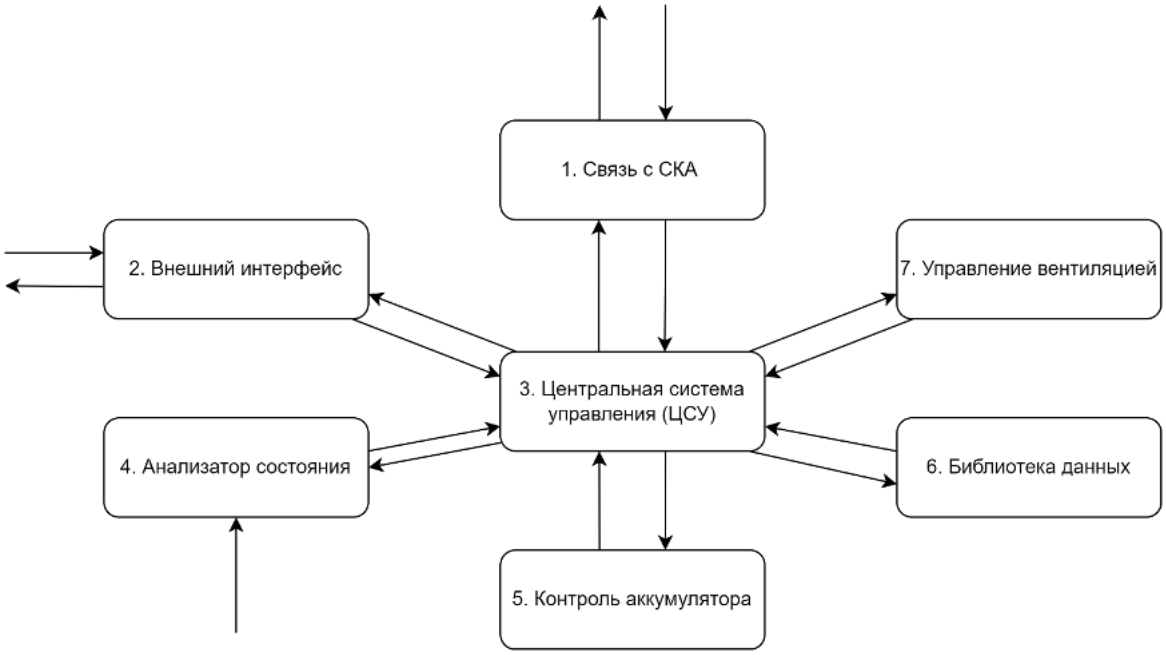


Рисунок 14 - Высокоуровневая архитектура продукта «ИВЛ»

Задание 5. На основании исходных данных и полученных результатов (Задания 1 – 4) подготовьте отчет по лабораторной работе, содержащий:

- **комплексное описание концепции безопасности**
- **высокоуровневую архитектуру продукта.**

Контрольные вопросы

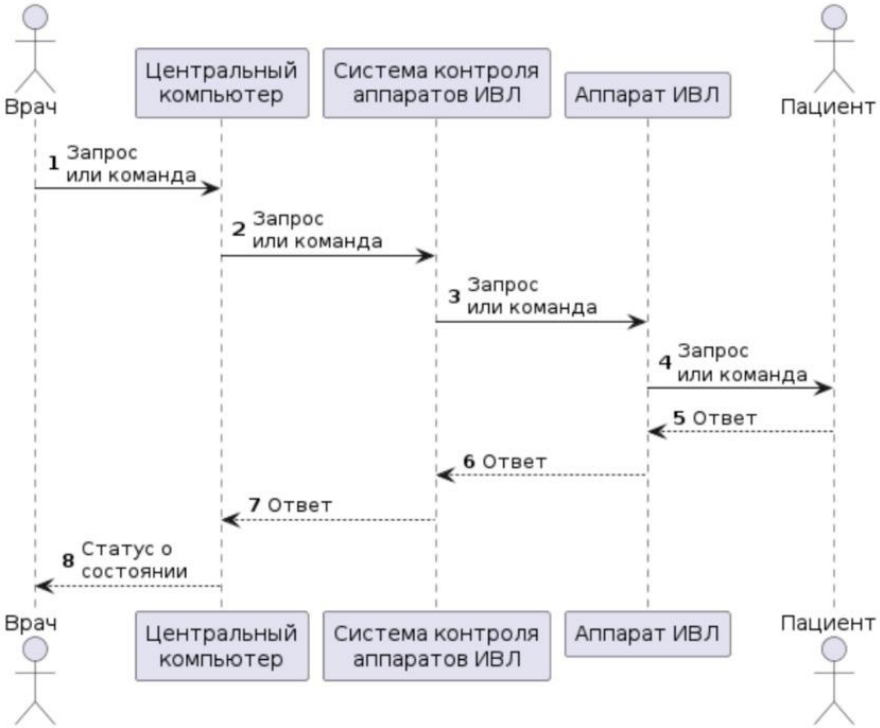
1. Дайте определение понятию концепции безопасности продукта?

2. Перечислите основные разделы концепции безопасности продукта?

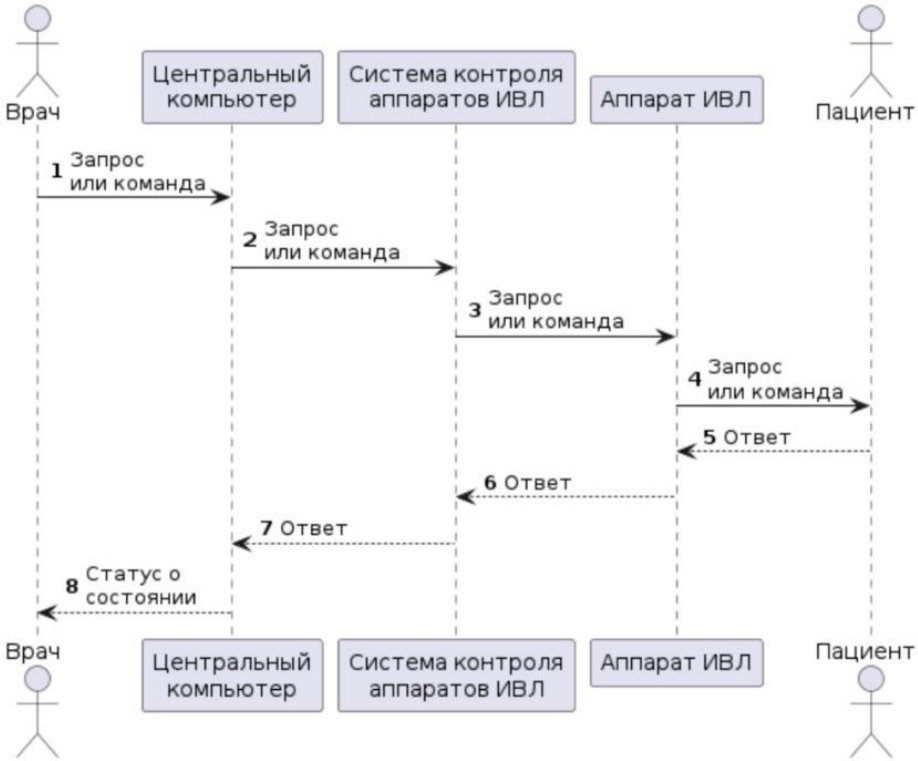
3. Опишите основных участников формулирования концепции безопасности продукта?

4. Сформулируйте подход Security by Design.

5. Что подразумевают под высокоуровневой архитектурой, что она отображает?



а)



б)

Рисунок 14 - Контекстные диаграммы представляющие возможные сценарии работы с аппаратом ИВЛ а) Базовый сценарий. Установка режима аппарата ИВЛ удаленно. б) Базовый сценарий. Запрос данных о пациенте удаленно.

Лабораторная работа №3

Построение диаграмм UML с использованием PlantUML

Использование диаграмм последовательности для описания базовых и негативных сценариев.

Цель лабораторной работы — развитие компетенций построения базовых и негативных сценариев взаимодействия объектов в системе с использованием инструмента PlantUML.

Задачи

- Ознакомиться с основными терминами и понятиями необходимыми для построения диаграмм UML.
- Ознакомиться с принципами построения диаграмм с использованием

- Выполнить учебные упражнения, целью формирования умения построения диаграмм с использованием инструмента PlantUML
- Составить диаграммы последовательностей для примеров, рассмотренных в лабораторной работе 2

Содержание работы

1. Ознакомиться с теорией по теме лабораторной работы, запомнить основные термины темы:

- Диаграмма последовательности (sequence Diagrams)
- Сценарий использования (use Case)
- Актер (actor)
- Сценарий взаимодействия (interaction scenario)
- Негативный сценарий (negative scenario)
- Цикл (loop)
- Объекты (objects)
- Сообщения (messages)
- Временная ось (time axis)
- Параллелизм (concurrency)
- Система (system)

2. Ознакомиться с принципами построения диаграмм последовательности с использованием PlantUML

- Выполнить примеры, предложенные в лабораторной работе.

3. Реализовать диаграммы последовательности для учебных примеров, проанализировать процесс их построения вместе с преподавателем. В качестве учебных примеров рассматриваются продукты:

- светофор
- автономный автобус

4. Выполнить анализ учебного задания, выданного преподавателем (система ИВЛ), согласно методологии формирования диаграмм последовательности:

- Определить цели и задачи, которые должна решить диаграмма последовательности.
- Определить, какие объекты будут участвовать во взаимодействии.
- Описать операции, которые будут выполняться объектами.
- Построить временную ось, которая будет показывать порядок выполнения операций.
- Разместить объекты на временной оси в соответствии с их порядком выполнения операций.
- Добавить сообщения между объектами, которые показывают их взаимодействие.
- Добавить временные метки к сообщениям, чтобы показать, когда они выполняются

Рекомендуемое время на выполнение лабораторной работы:

Содержание этапа лабораторной работы	**Рекомендуемое время выполнения**
1. Ознакомиться с теорией по теме лабораторной работы, запомнить основные термины темы. Повторение лекции по теме. Ознакомиться с инструментом PlantUML.	60 мин
2. Рассмотреть учебные примеры диаграмм последовательности, проанализировать процесс их построения вместе с преподавателем	90 мин
3. Выполнить анализ учебного задания выданного преподавателем, согласно методологии построения диаграммы последовательности	120 мин
В рамках СРС:	
Самостоятельно сформировать диаграмму последовательности продукта для учебного примера, выданного преподавателем	Время на СРС и на контроль СРС

Ожидаемые результаты:

Разработана диаграмма последовательности для задания, выданного преподавателем, включающая все требуемые разделы, построена диаграмма последовательности продукта.

Критерии оценки

- Разработанная диаграмма последовательности соответствует следующим требованиям:

– Определены цели и задачи, которые должна решить диаграмма последовательности.
– Определены объекты.
– Описаны операции, выполняемые объектами.
– Построенная временная ось соответствует порядку выполнения операций.
– Добавлены необходимые сообщения между объектами.
– Добавлены необходимые временные метки к сообщениям.

Дополнительные материалы

- Нормативные документы в области информационной безопасности.
  - Инструмент с открытым исходным кодом, использующий простые текстовые описания для рисования UML-диаграмм.
- Вебинары

Термины и определения

Актёр (actor) — роль, которую играет внешний объект, взаимодействующий с системой**.**

Базовый сценарий (basic scenario) — описание нормального функционирования системы, когда все запросы актёров выполняются успешно

Диаграмма последовательности (Sequence Diagrams) — это инструмент, который используется в разработке программного обеспечения для визуализации взаимодействия объектов во времени. Она позволяет наглядно представить порядок выполнения операций между объектами в системе.

Негативный сценарий (negative scenario) — описание ситуаций, когда система не может выполнить запрос актёра.

Параллелизм (concurrency) — возможность выполнения нескольких действий одновременно в рамках одного сценария.

Сценарий использования (Use Case) — описание взаимодействия между актером и системой, которое приводит к достижению определенного результата.

Система (system) — совокупность объектов, взаимодействующих между собой для выполнения определённых функций.

Сценарий взаимодействия (interaction scenario) — описание последовательности действий между актёрами и системой.

Цикл (loop) — повторение одного и того же действия несколько раз в рамках сценария**.**

Теоретическая часть

Использование инструмента PlantUML для построения диаграммы последовательности

PlantUML — это инструмент, предназначенный для создания диаграмм в нотации UML. Его отличительной особенностью является то, что диаграмма не создается путем перемещения графических примитивов с панели инструментов в рабочую область, а генерируется на основе написания кода на специальном языке разметки. Инструмент самостоятельно формирует элементы диаграммы, оптимизируя их расположение.

То есть рутинные операции по перемещению элементов, которые необходимо делать при добавлении новых элементов в центр диаграммы, в PlantUML заменяются добавлением строчек кода разметки в нужную позицию. Такой подход является оптимальным для разработки негативных сценариев на основании базовых.

Существуют аналоги PlantUML. Например, инструмент Mermaid, код которого может быть использован в разметке MarkDown в Github, Gitlab и других инструментах.

Комментарий для преподавателя

Преимуществом использования PlantUML в учебных целях может быть то, что онлайн-инструмент PlantUML позволяет делиться кодом диаграммы с помощью URL-ссылки.

Сформировать диаграмму на языке разметки PlantUML можно в онлайн-инструменте по адресу: https://www.plantuml.com. Этот инструмент имеет область для размещения кода разметки, который портируется в картинку диаграммы в соседней панели при нажатии на кнопку «Submit» или в течение пары секунд после внесения редактирования (рисунок 1).

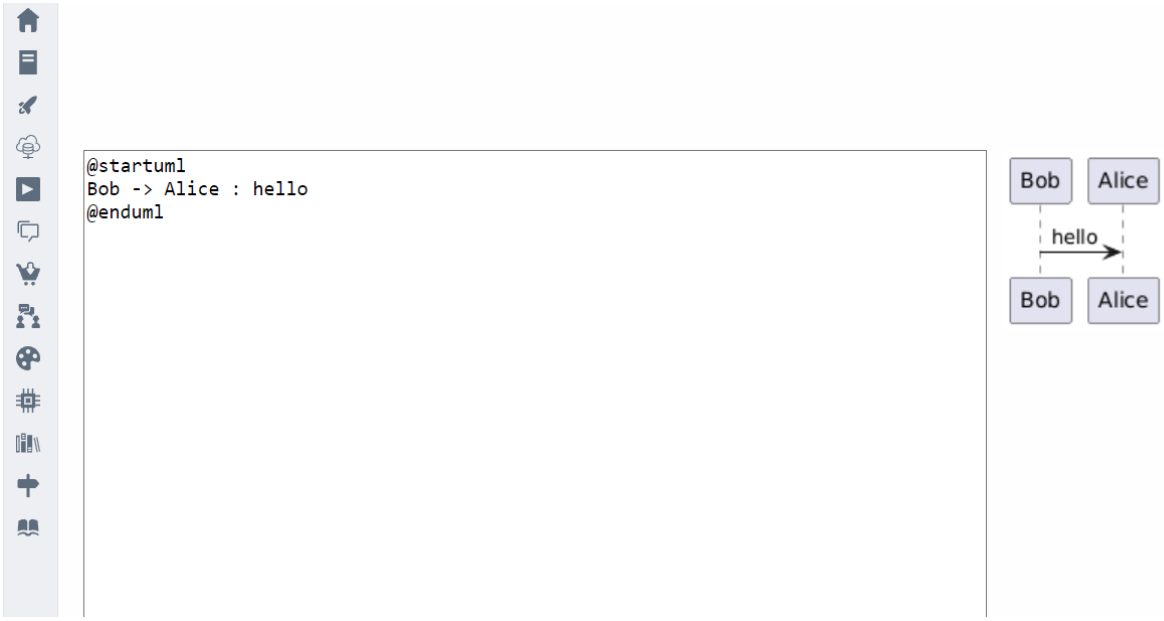


Рисунок 1 – Интерфейс инструмента PlantUML

Разметка языка PlantUML должна начинаться со строчки «@startuml» и заканчиваться строчкой «@enduml», между которым будет приведено описание диаграммы на языке разметки (рисунок 2).

```
@startuml
Bob -> Alice : hello
@enduml
```

Рисунок 2 – «hello» PlantUML

В данной лабораторной работе будет изучен синтаксис языка разметки, необходимый и достаточный для формирования диаграмм последовательностей базовых и негативных сценариев.

Для определения передачи сообщения между двумя элементами диаграммы нужно написать строку с следующим синтаксисом (рис. 3):

<элемент от кого сообщение> -> *<элемент кому сообщение>* : *<наименование сообщения>*

Пример:

Bob -> Alice : hello

Рисунок 3 – Определение сообщения

Компоненты и актеры будут размещаться на диаграмме слева направо в порядке их первого упоминания в разметке. (рис. 4)

<ключевое слово типа элемента> *<наименование элемента на диаграмме>* as *<наименование элемента в коде разметки>*

Пример:
participant Компонент as component
actor Актер as Actor

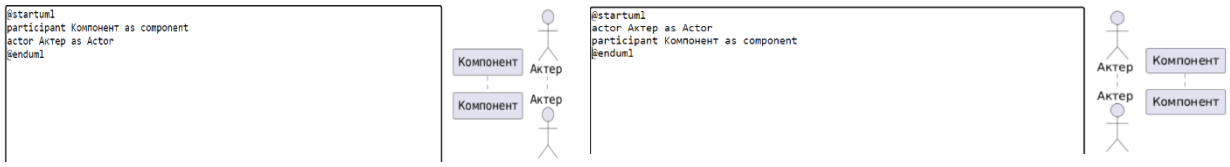


Рисунок 4 – Определение элемента диаграммы

Использование ключевого слова participant позволяет получить больший контроль над отображением участников.

Использование других ключевых слов (рис.6) (отличных от participant) позволяет изменить форму представления (отображения) участника:

• actor (Актор) – представляют пользователей или другие системы, взаимодействующие с системой, которая описывается на диаграмме. Они могут вызывать действия, которые система выполняет в ответ на их запросы. Например, актор может запросить у системы информацию и получить ответ.

• boundary (граница)– определяют внешние границы системы и представляют собой точки входа или выхода, через которые система взаимодействует с внешним миром. Например, граница может представлять интерфейс пользователя, через который пользователь взаимодействует с системой.

• control (контроллер) - обрабатывают запросы и управляют потоком данных в системе. Они представляют собой узлы, через которые проходят данные и управляющие выполнением операций в системе. Например, контроллер может обрабатывать запросы, которые поступают от акторов и возвращать результаты.

• entity (сущность) - представляют данные и хранят состояние системы. Они могут быть представлены как базы данных или другие системы хранения данных. Например, сущность может обрабатывать запросы на чтение или запись данных.

• database (база данных) - структурированное хранилище информации, в котором данные организованы и доступны для управления.

• collections (коллекция) - структуры данных, позволяющие хранить и организовывать информацию в базе данных. Могут содержать различные типы данных, такие как текст, числа, изображения и другие. Коллекции используются для хранения информации о пользователях, товарах, заказах и других объектах.

• queue (очередь) - структура данных, позволяющая хранить и обрабатывать информацию в определённом порядке. Очереди используются для хранения задач, которые должны быть выполнены в определённой последовательности. Например, в очереди могут храниться задачи на обработку данных, задачи на отправку уведомлений или задачи на выполнение других операций.

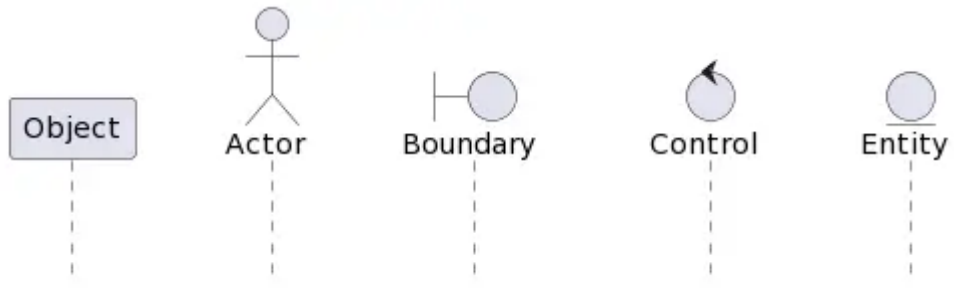


Рисунок 6 - Примеры обозначение элементов в диаграмме последовательности.

Если необходимо изменить порядок следования элементов, а также указать их тип, перед определением сообщений то необходимо перечислить все необходимые элементы в нужной последовательности.

```
@startuml
actor Пользователь
participant "Веб-браузер" as WB
control "Веб-сервер" as WS
database "База данных" as DB

Пользователь -> WB : Запрос страницы
```

```
WB -> WS : Запрос данных
WS -> DB : Выполнить запрос
DB --> WS : Результаты
WS --> WB : Сформировать страницу
WB --> Пользователь : Отобразить страницу
@enduml
```

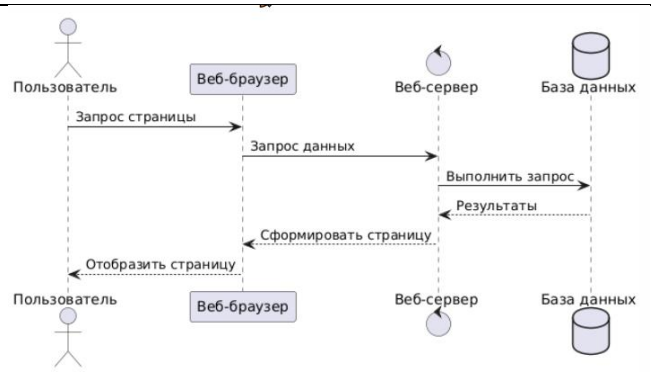


Рисунок 5 – Определение последовательности и типа элемента

Если наименование элемента, которое будет отображаться на диаграмме, является составным словом, его необходимо «обернуть» в двойные кавычки. Наименование элемента после ключевого слова «as» будет использоваться в дальнейшем для обращения к этому элементу в разметке, в том числе при определении сообщений (рис. 7).

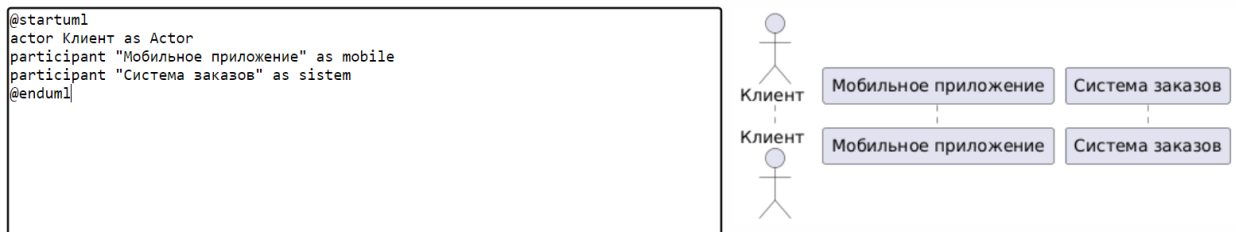


Рисунок 7– Определение элементов

Для того, чтобы сообщения автоматически нумеровались в порядке их следования, необходимо перед определением сообщений указать строку «autonumber» (рис.8).

```
@startuml
actor Клиент as Actor
participant "Мобильное приложение" as mobile
participant "Система заказов" as sistem

Actor -> mobile: отправка заказа
mobile -> sistem: регистрация заказа
@enduml
```

```
@startuml
actor Клиент as Actor
participant "Мобильное приложение" as mobile
participant "Система заказов" as sistem

autonumber
Actor -> mobile: отправка заказа
mobile -> sistem: регистрация заказа
@enduml
```

Рисунок 8 – Определение автоматической нумерации сообщений

Для того, чтобы определить временной интервал выполнения операции, после необходимого сообщения указывают активацию «activate» того элемента, на линии жизни которого должна появится эта область. Для закрытия этого блока необходимо деактивировать элемент «deactivate» или применить ключевое слово «return» для обозначения сообщения с возвращаемым значением (рис.9).

<элемент от кого сообщение> -> *<элемент кому сообщение>* : *<наименование сообщения>*
activate *<элемент кому сообщение>*
deactivate *<элемент кому сообщение>*

<элемент от кого сообщение> -> *<элемент кому сообщение>* : *<наименование сообщения>*
activate *<элемент кому сообщение>*
return *<наименование возвращаемого сообщения>*

Пример:
Bob -> Alice : hello without return
activate Alice
deactivate Alice

Bob -> Alice : hello with return
activate Alice
return return-message

```
@startuml

Bob -> Alice : hello without return
activate Alice
deactivate Alice

Bob -> Alice : hello with return
activate Alice
return return-message

@enduml
```

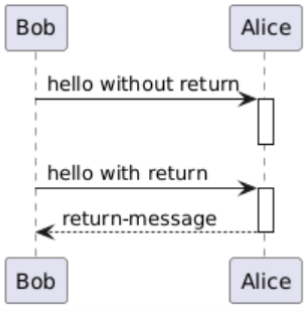


Рисунок 9– Области выполнения операций и возвращаемое значение

Стоит отметить, что ключевое слово «return» будет применяться к последнему в разметке не деактивированному блоку выполнения. Для того, чтобы определить возвращаемое значение без использования ключевого слова «return», необходимо определить сообщение явно, где вместо обычной стрелки «->» будет использоваться пунктирная стрелка «-->», а далее осуществить деактивацию компонента (рис. 9).

<элемент от кого сообщение> -> *<элемент кому сообщение>* : *<наименование сообщения>*
activate *<элемент кому сообщение>*
< элемент кому сообщение> --> *< элемент от кого сообщение>* : *<наименование возвращаемого сообщения>*
deactivate *<элемент кому сообщение>*

Пример:
Bob -> Alice : hello with return
activate Alice
Alice --> Bob : return-message
deactivate Alice

Рисунок 10 – Области выполнения операций

Компонент может отправлять сообщение самому себе, для чего необходимо, чтобы отправитель и получатель сообщения совпадали. Также области активации могут быть вложены друг в друга (рис. 11).

```
@startuml
actor Пользователь as actor
participant "Мобильное приложение" as mobile
participant "Система заказов" as system
autonumber
actor -> mobile: отправка заказа
activate mobile
mobile-> system: регистрация заказа
activate system
system -> system: обработка заказа
activate system
return результат обработки
system --> mobile: сообщение об успешной операции
deactivate system
deactivate mobile
@enduml
```

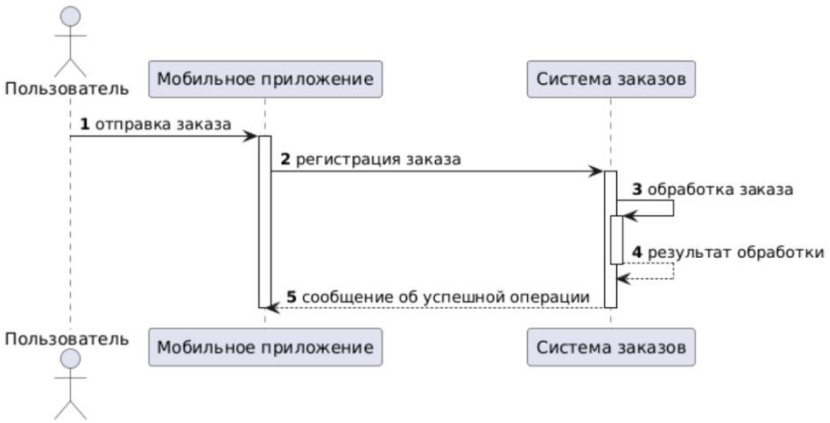


Рисунок 11 – Вложенные выполнения операций

Для описания негативных сценариев будет полезным вносить дополнительные примечания на диаграмму, обозначающие операцию, которая будет началом развертывания последствий атаки, и описания ее причины и последствий. Для этого можно помечать некоторые элементы цветом или добавлять комментарии.

Для того, чтобы перекрасить стрелку в необходимый цвет, нужно между символами стрелки в квадратных скобках указать наименование или код цвета (рис.12):

<элемент от кого сообщение> [#наименование]-> *<элемент кому сообщение>* : *<наименование сообщения>*
<элемент от кого сообщение> [#код]-> *<элемент кому сообщение>* : *<наименование сообщения>*

Пример:
system -[#red]> system: обработка заказа
system -[#FF0000]> system: обработка заказа

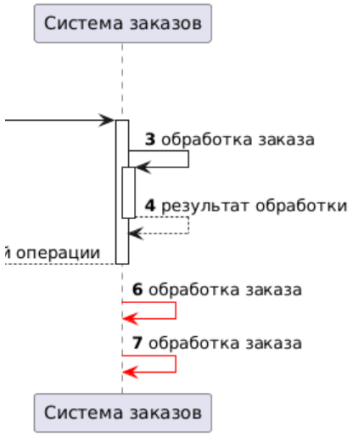


Рисунок 12 – Выделение сообщения цветом

Комментарий можно внести для определенного сообщения или нанести на линию жизни определенного элемента (рис. 13, 14).

<элемент от кого сообщение> -> *<элемент кому сообщение>* : *<наименование сообщения>*
note <left|right> <текст комментария>
<элемент от кого сообщение> -> *<элемент кому сообщение>* : *<наименование сообщения>*
note <left|right>
<строка комментария>
end note

Пример:
Alice->Bob : заметки к сообщению
note left: заметка слева
Alice->Bob : заметки к сообщению
note right: заметка справа
Alice->Bob : многострочные заметки к сообщению
note left
заметка слева
многострочная
end note

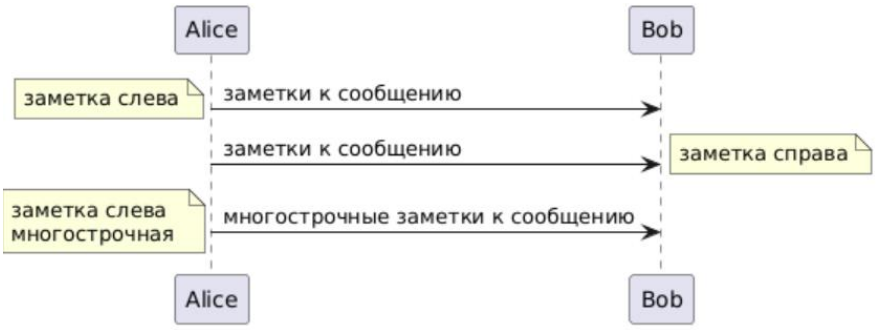


Рисунок 13 – Комментарии к сообщению

note <left|right|over> <текст комментария>

Пример:
note over of Alice: заметка по центру
note left of Alice: заметка слева
note right of Alice: заметка справа

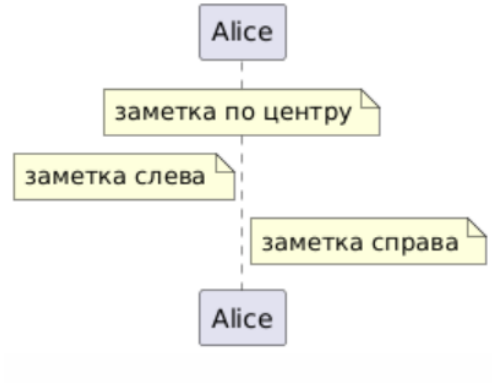


Рисунок 14 – Комментарии к элементам

Для определения фрейма группировки используется ключевое слово «group», которое определяет начало фрейма и его заголовок и после которого следует группа сообщений. Блок закрывается ключевым словом «end» (рис. 15).

group <наименование блока группировки>
... <сообщения>
end
Пример:
group Оформление заказа
Actor -> mobile: отправка заказа
activate mobile
mobile-> system: регистрация заказа
activate system
system -> system: обработка заказа
activate system
return результат обработки
system --> mobile: сообщение об успешной операции
deactivate system
deactivate mobile
end

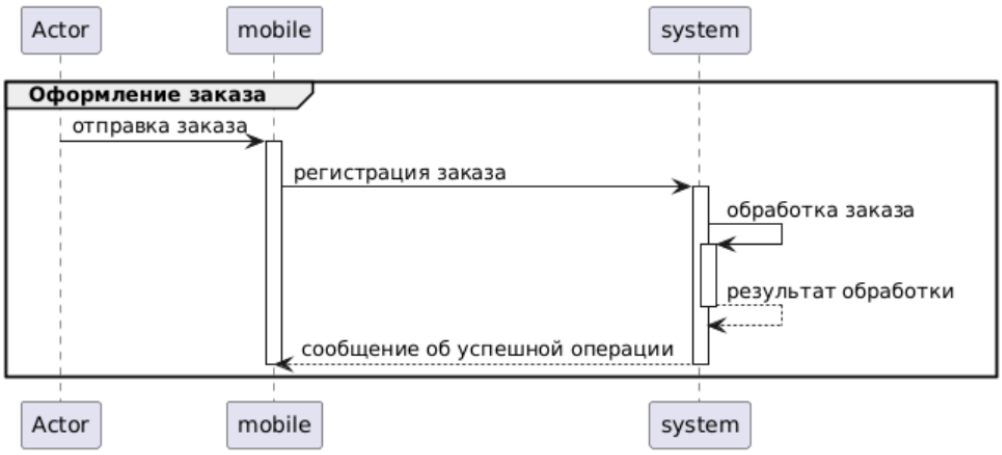


Рисунок 15 – Фрейм группировки

Для определения фрейма ветвления используются ключевые слова «alt-else», который определяется подобно фрейму «group» (рис. 16).

alt <описание первого условия>
... <сообщения этой ветки>
else <описание первого условия>
... <сообщения этой ветки>
else <описание первого условия>
... <сообщения этой ветки и другие ветки>
end
Пример:

```
alt корректный заказ
system -> system: обработка заказа
activate system
return результат обработки
system --> mobile: сообщение об успешной операции
else некорректный заказ
system --> mobile: сообщение об неуспешной операции
end
```

Рисунок 16 – Фрейм ветвления

Также, если необходимо определить операцию или группу операций, которые выполняются по условию (опциональное), а если условия ложно, не выполняются и не имеют альтернативных вариантов, можно использовать фрейм «opt». Для определения фрейма циклического выполнения используется ключевое слово «loop», которое определяет конструкцию подобно фрейму «group» (рис 17).

loop <описание условия повторения>
... <повторяющиеся сообщения >
end
opt <описание условия выполнения>
... <опциональные сообщения>
end
Пример:
loop 100 повторов
system -> system: подключение
opt удачное подключение
system --> mobile: сообщение об успешной операции
end
end

Рисунок 17 – Фрейм повторения и опциональный фрейм

Для того, чтобы выделить весь фрейм цветом, необходимо после ключевого слова фрейма без квадратных скобок через решетку указать цвет заливки фрейма (рис.18).

opt #<наименование цвета> <описание условия выполнения>
... <опциональные сообщения>
end
Пример:
opt #green удачное подключение

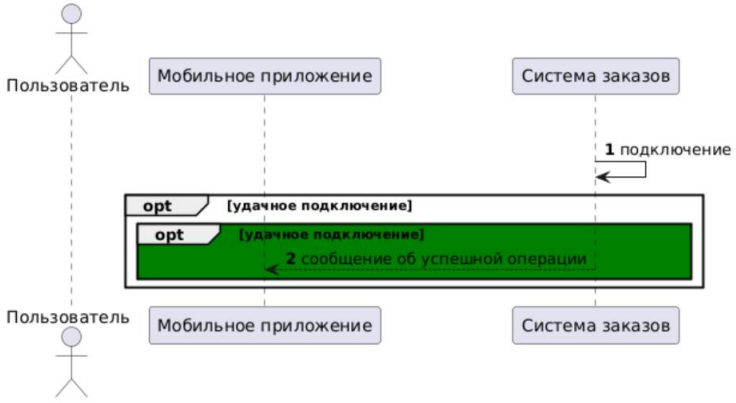


Рисунок 18 – Заливка фрейма

Более подробное описание языка разметки PlantUML для диаграммы последовательности представлено в документации разработчика по ссылке: https://plantuml.com/ru/sequence-diagram.

Методология построения диаграмм последовательности:

1. **Определение целей и задач:** прежде чем начать строить диаграмму последовательности, необходимо определить цели и задачи, которые она должна решить. Это может быть описание взаимодействия между объектами в системе, анализ производительности или выявление узких мест.
2. **Идентификация объектов:** необходимо выявить, какие объекты будут участвовать во взаимодействии. Это могут быть классы, компоненты или модули системы**.**
3. **Описание операций:** после идентификации объектов требуется описать операции, которые будут ими выполняться. Это могут быть методы классов, функции модулей или события системы.
4. **Построение временной оси**: на данном этапе строится временная ось, которая будет показывать порядок выполнения операций.
5. **Размещение объектов:** ранее определенные объекты нужно разместить на временной оси в соответствии с их порядком выполнения операций.
6. **Добавление сообщений:** для того, чтобы показать взаимодействие между объектами, необходимо добавить сообщения
7. **Добавление временных меток**: временные метки к сообщениям, позволяют показать, когда они выполняются.
8. **Анализ и оптимизация:** после построения диаграммы последовательности её необходимо проанализировать на предмет возможных проблем или узких мест и оптимизировать, если это необходимо.
9. **Документация:** чтобы другие разработчики могли понять содержание построенной диаграммы последовательности её необходимо задокументировать.
10. **Повторное использование:** построенная диаграмма последовательности может быть использована в качестве основы для других моделей или документов.

Рекомендации по построению диаграмм последовательности:

- Используйте понятные имена для объектов и операций.
- Разбивайте сложные взаимодействия на более мелкие шаги.
- Добавляйте временные метки, чтобы показать, как долго выполняются операции.
- Не добавляйте избыточные детали, чтобы диаграмма оставалась понятной.

Пункты с 8 по 10 в рамках данной лабораторной работы не рассматриваются.

Практическая часть

Шаг 1. Рассмотрение и анализ учебных примеров для построения диаграмм последовательности

Инструкция преподавателю
На данном этапе преподаватель объясняет методику разработки диаграммы последовательности продукта на примере «светофор».
Цель - проиллюстрировать методику построения диаграммы последовательности с применением PlantUML на учебном примере.

1. Определение целей и задач

«Светофор»

Система умных светофоров представляет собой важный компонент управления городским движением. Умные светофоры могут оптимизировать поток транспорта, обеспечивать безопасность пешеходов и повышать общую эффективность городской транспортной инфраструктуры

Вводные:

ветофор управляется центральной системой по беспроводному интерфейсу
ветофор передаёт состояние в центральную систему

2. Идентификация объектов и описание операций.

На данной этапе необходимо определить объекты, которые будут участвовать во взаимодействии (классы, компоненты или модули системы). Далее нужно описать операции, которые будут выполняться объектами (методы классов, функции модулей или события системы). Данный этап удобно выполнять в виде таблицы или схемы, представленной ниже. В данной лабораторной работе будет использована таблица компонентов из лабораторной работы №2.

Таблица 1- Компоненты и их функциональное назначение

Название компонента	**Функциональное назначение компонента**
Связь	отвечает за взаимодействие с городской системой управления дорожным движением
Система управления городским движением	Отвечает за фиксирование и передачу информации о текущем состоянии на дорогах и режимах работы светофоров.
Система управления светофора	отвечает за тайминг и выдачу команд модулю управления светодиодами. Работает в соответствии с полученным сценарием
Управление светодиодами	включает или выключает светодиоды светофора согласно полученным командам
Система диагностики	получает и анализирует информацию о состоянии подсистем, передаёт системе управления светофором

3. Построение временной оси и размещение объектов

Проанализируйте взаимодействие и предварительно нарисуйте временную ось (или постройте перечень объектов), показывающую порядок выполнения операций. Разместите объекты на временной оси в соответствии с порядком выполнения операций.

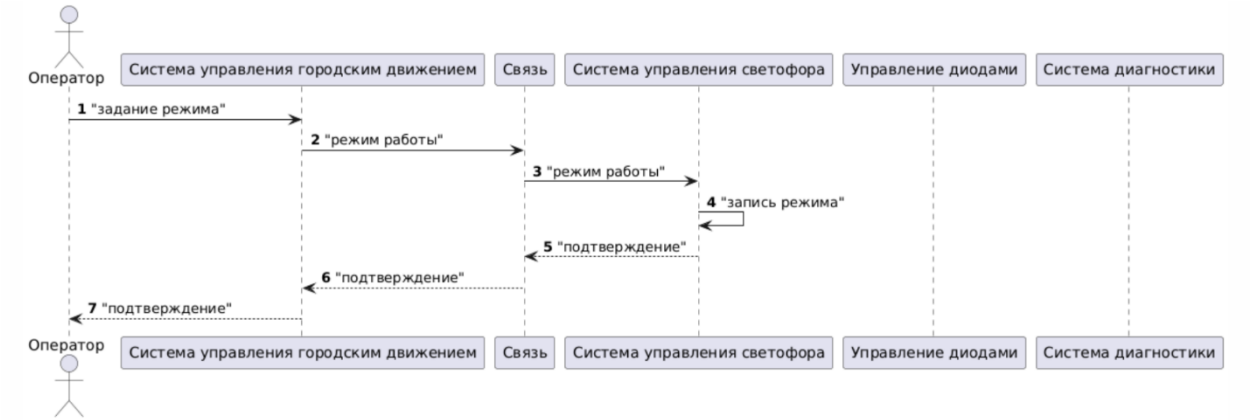
Для построения диаграммы последовательности в PlantUML, удобно уже при объявлении объектов придерживаться выявленной последовательности

```
startuml
actor  Оператор as actor
participant  "Система управления городским движением" as system_Citi
participant  "Связь" as connection
participant  "Система управления светофора" as UC
participant "Управление диодами" as diod_control
participant "Система диагностики" as monitoring
enduml
```

4. Добавление сообщений:

Добавьте сообщения между объектами, которые показывают их взаимодействие.

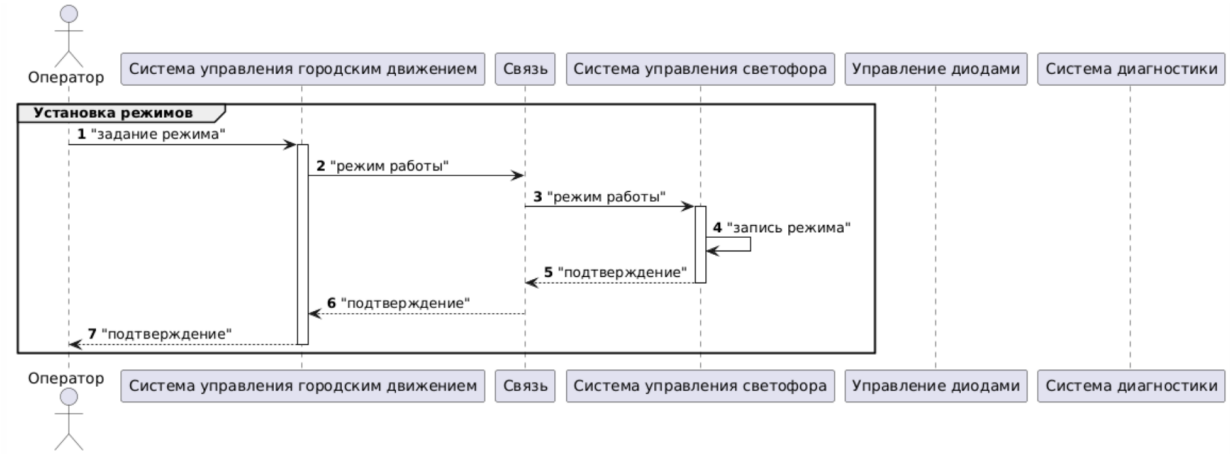
```
@startuml
actor  Оператор as actor
participant  "Управление полетом" as flayer
participant "Связь с мобильным приложением" as mobile
participant "Связь с УЦ" as UC
participant "GPS позиционирование" as GPS
participant "Инерционная навигация" as navigation
participant "Контроль обстановки" as control
participant "Контроль состояния дрона" as monitoring
participant "Управление распрыскивателем" as sprayer
autonumber
actor -> monitoring: "обслуживание и включение дрона"
nitoring -> flayer: "Инициализация управления полетом"
monitoring -> mobile: "Отправка отчета о состоянии дрона"
monitoring -> actor: "Индикация неисправности дрона"
monitoring -> mobile: "Отправка ошибки дрона"
```



5. Добавление временных меток и группировка

Добавьте временные метки к сообщениям, чтобы показать, когда они выполняются. Выполните группировку событий согласно сценариям.

```
actor  Оператор as actor
participant  "Система управления городским движением" as system_Citi
participant  "Связь" as connection
participant  "Система управления светофора" as UC
participant "Управление диодами" as diod_control
participant "Система диагностики" as monitoring
autonumber
group Установка режимов
actor -> system_Citi: "задание режима"
activate system_Citi
system_Citi -> connection: "режим работы"
connection -> UC: "режим работы"
activate UC
UC -> UC: "запись режима"
UC --> connection: "подтверждение"
deactivate UC
connection --> system_Citi: "подтверждение"
system_Citi --> actor: "подтверждение"
deactivate system_Citi
```



Пример полной диаграммы последовательности

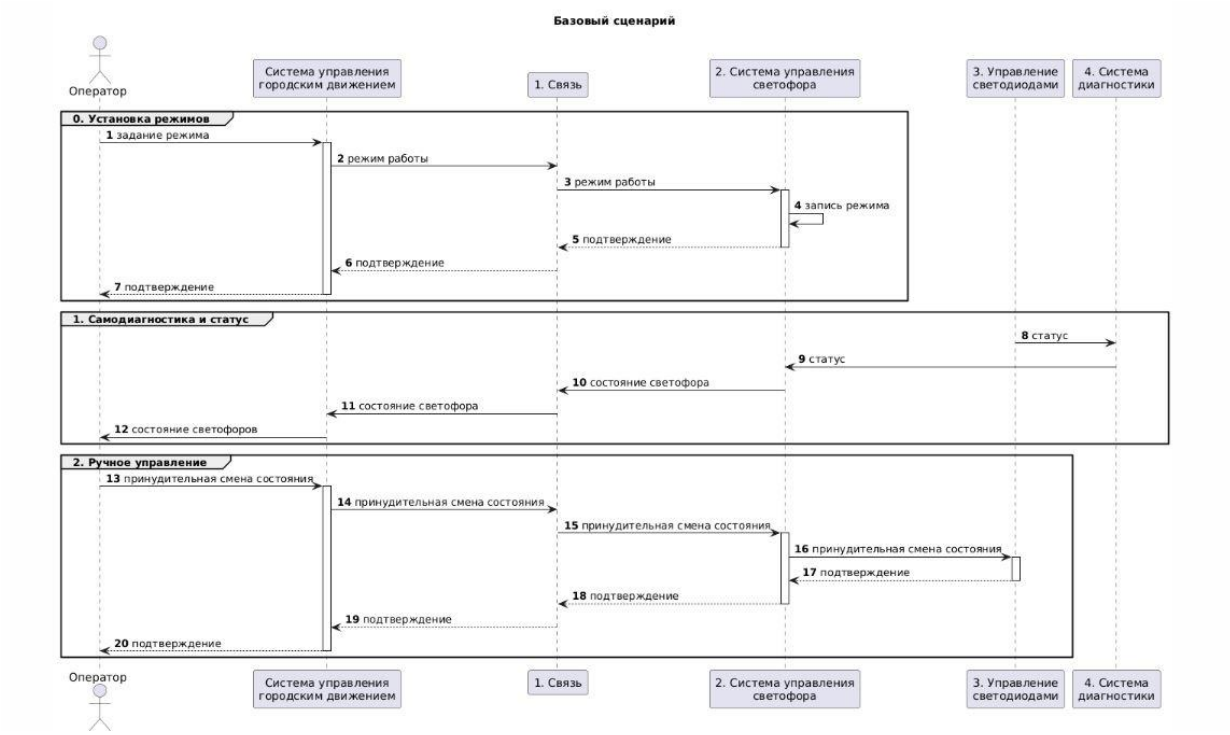


Рисунок 19 - Диаграмма последовательности работы продукта светофор (см приложение 1)

Шаг 2. Анализ учебного примера построения диаграммы последовательности

Инструкция преподавателю
Данный этап лабораторной работы выполняется студентами в интерактивном формате в малых группах (команды по 2-3 человека) под управлением преподавателя. На каждом этапе формирования концепции безопасности продукта преподаватель:

- формулирует задачу командам, согласно ранее изученной методике
- дает время на выполнение задания
- совместно с аудиторией проверяет и обсуждает полученные результаты
- озвучивает верные решения

В качестве примера используется продукт «Автономный автобус».
Цель - освоить методику построения диаграммы последовательности .

Постановка задачи:

Построить диаграмму последовательности для продукта «Автономный автобус»

Описание работы продукта и взаимодействий.

Специалист по обслуживанию автобусов проверяет состояние системы автобуса перед его выходом на маршрут, так же он взаимодействует с системой управления парком автобусов и управлением планирования поездок (ПП). Автобус выезжает на назначенный маршрут. После посадки пассажира происходит сканирование его изображения и через систему распознавания биометрии передается запрос на оплату проезда, когда оплата реализуется оповещение приходит в систему управления автобусом, а также к пассажиру.

Перед поездкой:

• Пассажир пополняет свой расчётный счет через расчётную систему своего счета.

• Автобус подготавливается к поездке, получает маршрут и выезжает.

Пассажир заходит в автобус, реализуется 3D сканирование, скан отправляется систему биометрии и оплаты проезда (подразумевается, что предварительно биометрия пассажира уже загружена в систему), проходит идентификация пассажира и запрос на оплату проезда направляется в систему управления расчётным счетом пассажира, происходит списание стоимости проезда, после чего оповещение приходит в систему распознавания биометрии и оплаты. После этого информация об оплате поступает систему автобуса и к пассажиру. Далее осуществляется поездка и пассажир выходит на нужной остановке.

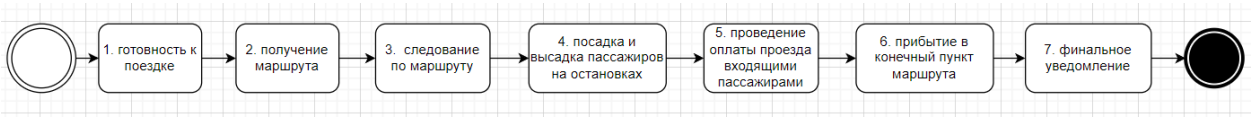
Задание 1. Определение целей и задач

Согласно методологии построения диаграмм последовательности, определите цели и задачи, которые она должна решить.

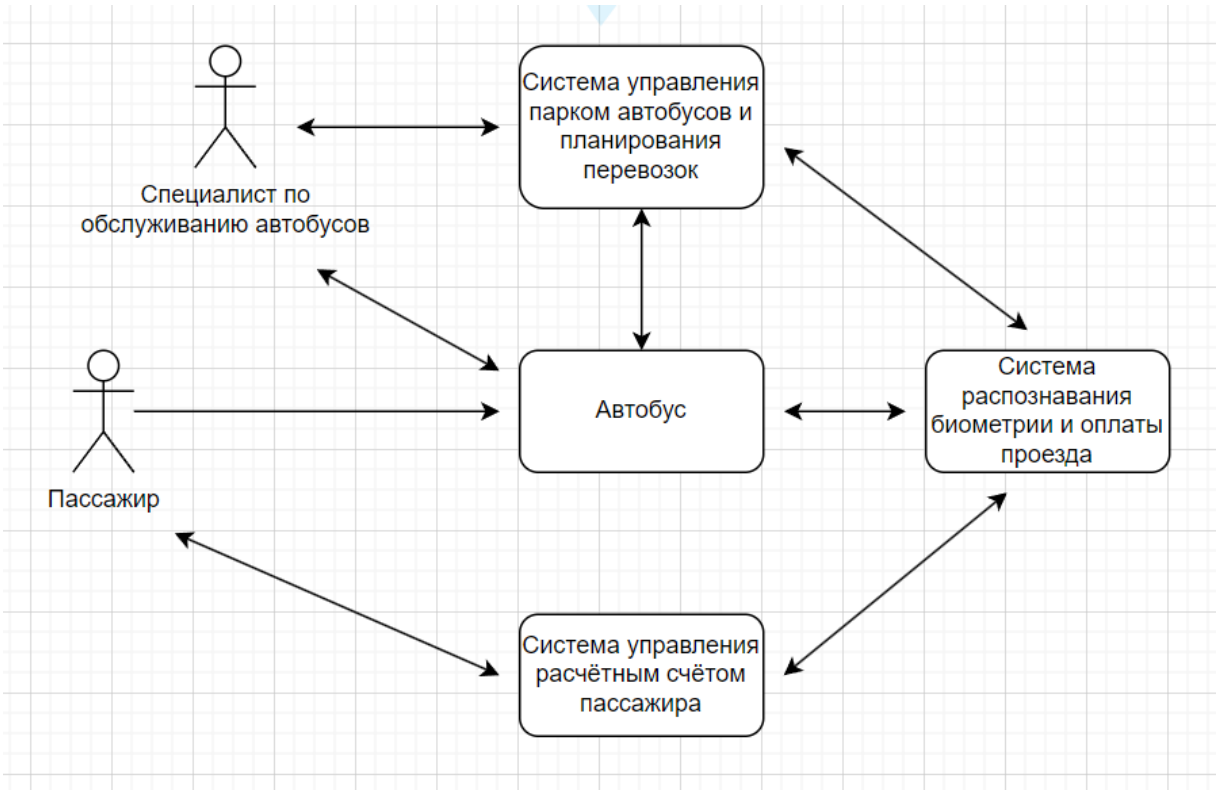
Комментарий преподавателю.
Версия правильных ответов на задание 1:
Цель диаграммы последовательности - иллюстрация работы автономного автобуса в процессе перевозки.
Задачи:
1. Определить основные действия пассажира
2. Выявить действия и зависимости в выполнении сценариев функционирования автономного автобуса

Задание 2. Идентификация объектов и описание операций.

Определите объекты и опишите реализуемые ими операции на основании сценария перевозки и контекста работы системы, представленных на рисунке 19.



а)



б)

Рисунок 20 - Сценарий перевозки (а) и контекста работы (б) системы автономный автобус.

Задание 3. Построить временную ось и разместить объекты

Расположите объекты на временной оси диаграммы последовательности.

Задание 4. Добавить сообщения:

Добавьте сообщения между объектами, которые показывают их взаимодействие.

Задание 5. Добавить временные метки и группировку сценариев

Определите и добавьте временные метки, определяющие

Комментарий преподавателю.

Правильные ответы на задания 2 - 5 представлены на рисунке 21

Пример полной диаграммы последовательности

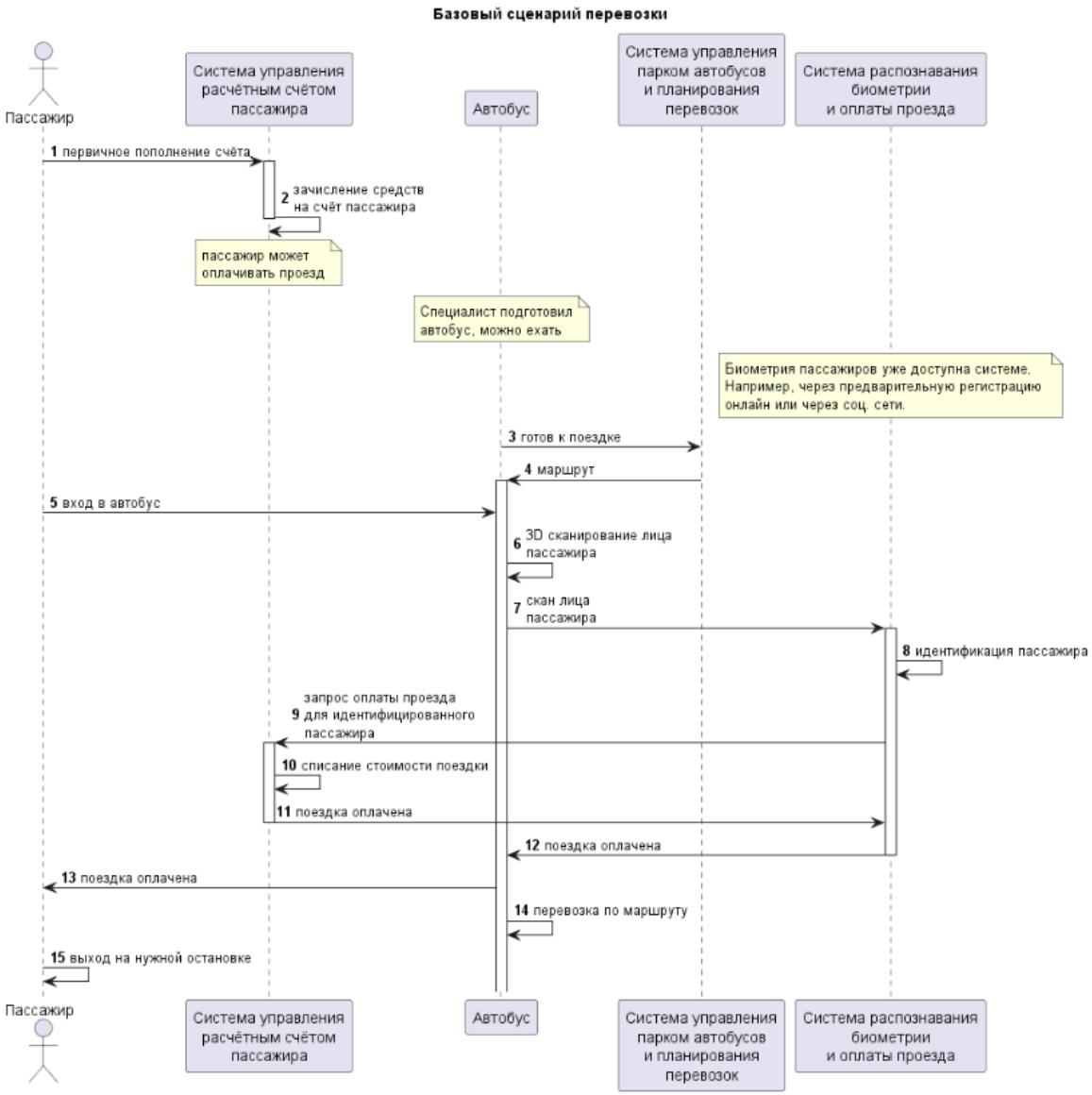


Рисунок 21 - Диаграмма последовательности системы автономный автобус.

Самостоятельная работа студента

Комментарий преподавателю

Данный комплекс заданий выполняется студентом самостоятельно в качестве внеаудиторной нагрузки.

Постановка задачи

Самостоятельно сформировать диаграмму последовательности продукта для учебного примера, выданного преподавателем.

Исходные данные

Название продукта: Система контроля аппаратов искусственной вентиляции легких (ИВЛ).

Назначение продукта:

ИВЛ является частью системы жизнеобеспечения для людей с поражениями дыхательной системы. Разрабатываемое программное обеспечение должно обеспечить автоматическое поддержание системы ИВЛ с оповещением лечащего врача о критическом отклонении состояния пациентов.

Верхнеуровневый сценарий работы системы ИВЛ

Контекст работы продукта

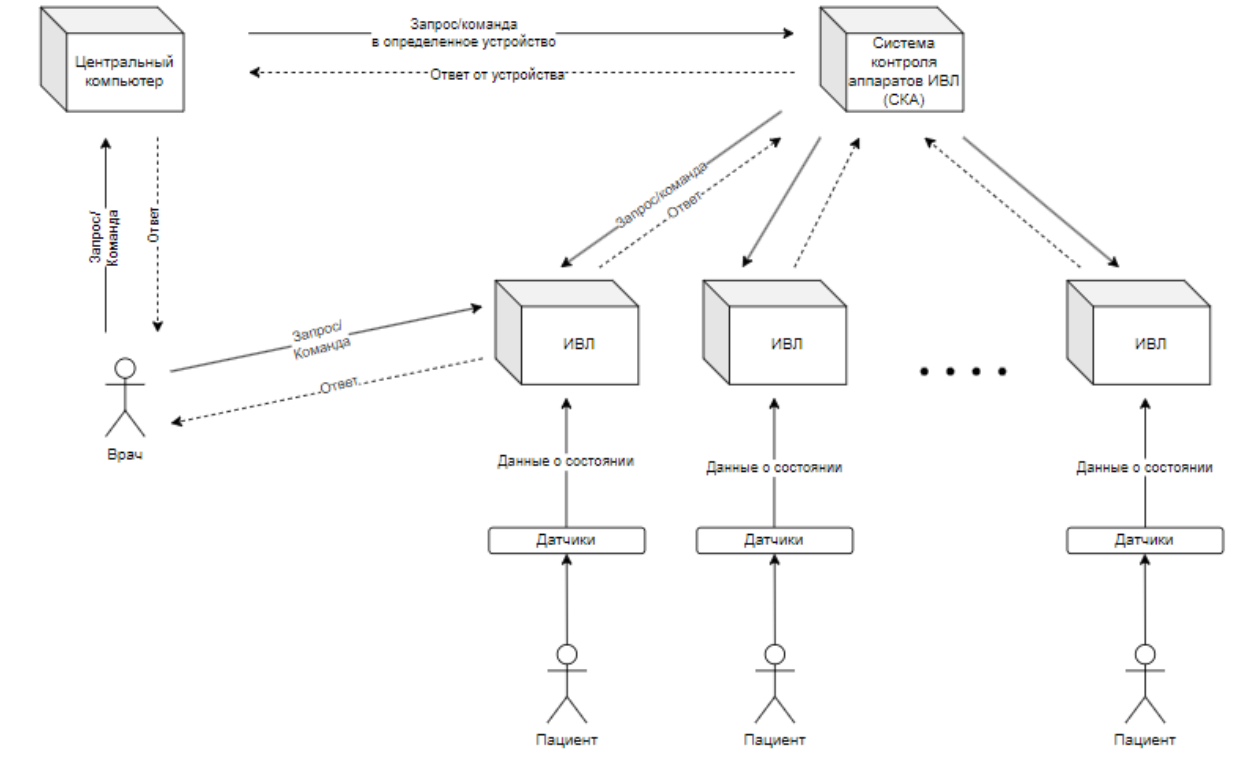


Рисунок 22 - Контекст работы системы Искусственной вентиляции легких.

Со стороны врача возможно 2 варианта взаимодействия с системой (рис.20). Первый это врач настраивает ИВЛ и проверяет состояние Пациента через Центральный компьютер. Центральный компьютер связывается с конкретным аппаратом ИВЛ по запросу и через Систему контроля ИВЛ считывает или передает на него данные. Второй вариант — это когда врач непосредственно подходит к аппарату ИВЛ и там уже смотрит данные или вносит какие-то коррективы в режим работы.

В случае первого варианта взаимодействия в свою очередь так же возможно два варианта базовых сценариев взаимодействия (рис.20)

Взаимодействие между врачом и системой ИВЛ реализуется путем формирования и отправки команд и затем получения ответов через центральный компьютер. Системы контроля аппаратов ИВЛ непосредственно опрашивает и получает информацию от каждого подключенного аппарата и передает данные на центральный компьютер, с которого она уже поступает к врачу.

Задание 1. Используя описание продукта «ИВЛ» из лабораторной работы №2, определить основные компоненты системы и временную шкалу деятельности системы.

Комментарий преподавателю.

Так как возможны 2 базовых сценария рекомендуется разделить студентов на 2 подгруппы. Каждая подгруппа строит свою диаграмму последовательности.

Таблица 2 – Описание программных компонентов продукта «ИВЛ»

Название компонента	Функциональное назначение компонента
1. Связь с СКА	Обеспечивает прием/передачу данных (id ИВЛ, команды, режимы, статусы) от конкретного ИВЛ в систему контроля ИВЛ
2. Внешний интерфейс	Сенсорный дисплей, с выводом информации о статусе пациента, режимах работы. Есть опции управление конкретным ИВЛ вручную.
3. Центральная система управления (ЦСУ)	Обеспечивает общее управление ИВЛ. Выполняет заданные в компоненте 6. Библиотека данных алгоритмы действий.
4. Анализатор состояния	Модуль собирающий данные о состоянии пациента с датчиков и сравнивающий их с нормальными
5. Контроль аккумулятора	Модуль, который отвечает за контроль заряда батареи ИВЛ в случаях, если он не подключен к сети
6. Библиотека данных	Компонент содержащий информацию о состояниях пациента, лог изменений, режимы работы и т.д.
7. Управление вентиляцией	Компонент отвечающий за управления насосами подачи кислорода и оттока углекислого газа.

Для построения диаграммы последовательности с применением инструмента PlantUml студенты должны выполнить следующие задания

Задание 2. Построить временную ось и разместить объекты

Расположите объекты на временной оси диаграммы последовательности.

Задание 3. Добавить сообщения:

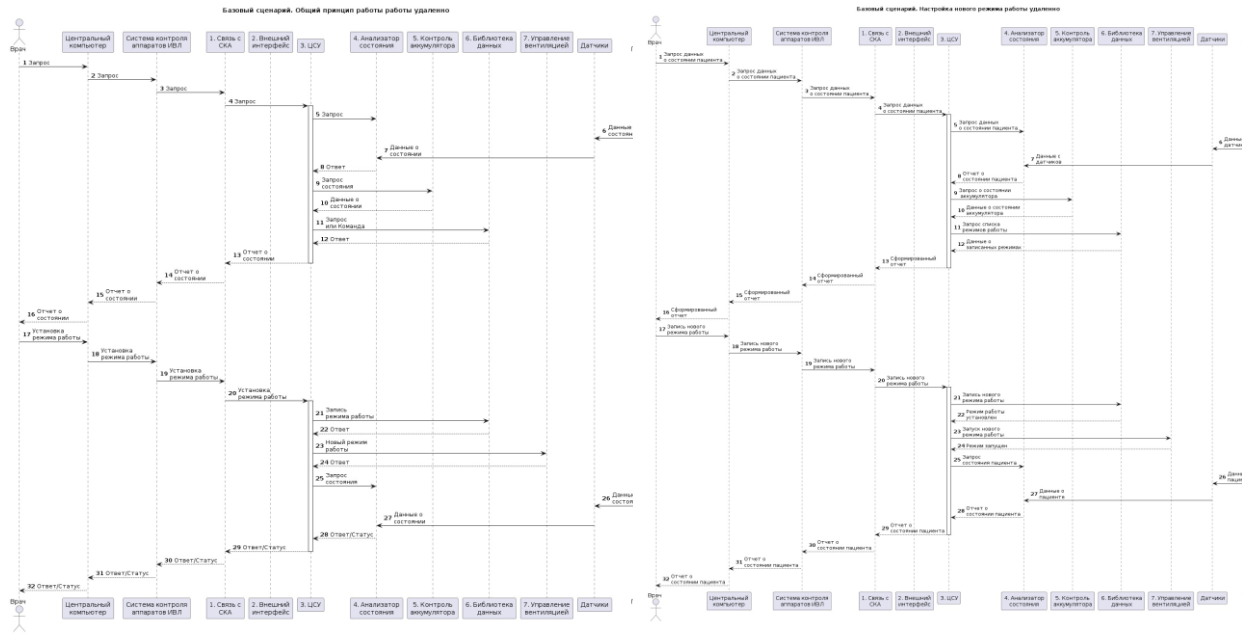
Добавьте сообщения между объектами, которые показывают их взаимодействие.

Задание 4. Добавить временные метки

Определите и добавьте временные метки, определяющие

Комментарий преподавателю

Ниже представленные контекстные диаграммы возможных сценариев работы с аппаратом ИВЛ. Могут быть полезны при разборе решений студентов.



а б

Рисунок 23 - Диаграммы последовательности, представляющие возможные сценарии работы с аппаратом ИВЛ а) Базовый сценарий. Установка режима аппарата ИВЛ удаленно. б) Базовый сценарий. Запрос данных о пациенте удаленно. (Приложение 2)

Задание 6. На основании исходных данных и полученных результатов (Задания 1 – 5) подготовьте отчет по лабораторной работе, содержащий:

- комплексное описание построения диаграммы последовательности
- итоговый вариант полученной диаграммы последовательности

Контрольные вопросы

то такое диаграмма последовательности и для чего она используется?
акие элементы включаются в диаграмму последовательности?
ак идентифицировать объекты, участвующие во взаимодействии?
то такое операции и как их описать при построении диаграммы последовательности?
ак построить временную ось для диаграммы последовательности?
ак добавить сообщения и временные метки в диаграмму последовательности?
каких случаях следует использовать диаграммы последовательности?
акие преимущества предоставляют диаграммы последовательности?
акие ограничения присущи диаграммам последовательности?
акие рекомендации следует учитывать при построении диаграмм последовательности?
ак разбить сложные взаимодействия на более мелкие шаги при построении диаграммы последовательности?
ак добавить временные метки, чтобы показать длительность операций в диаграмме последовательности?

Приложение 1

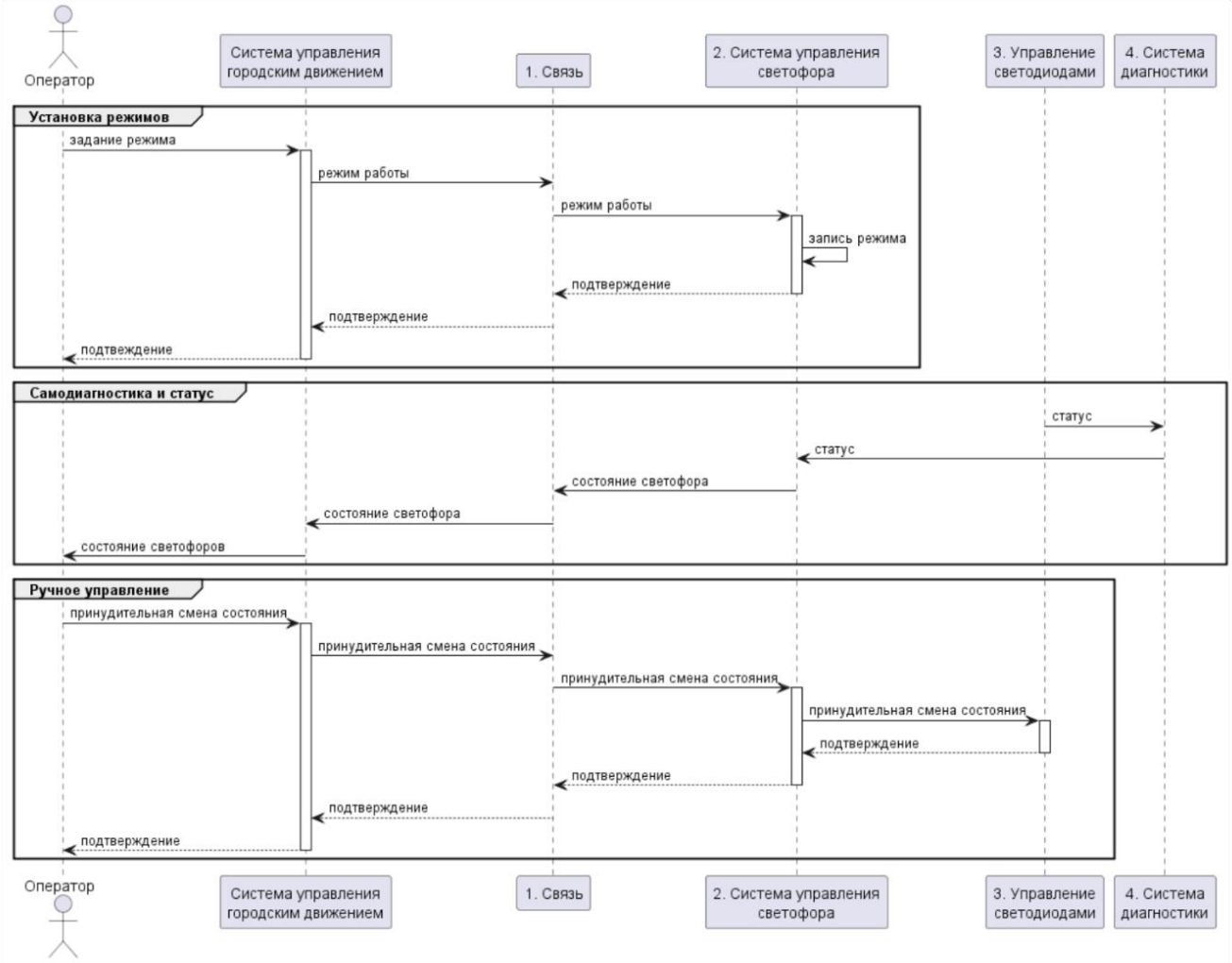
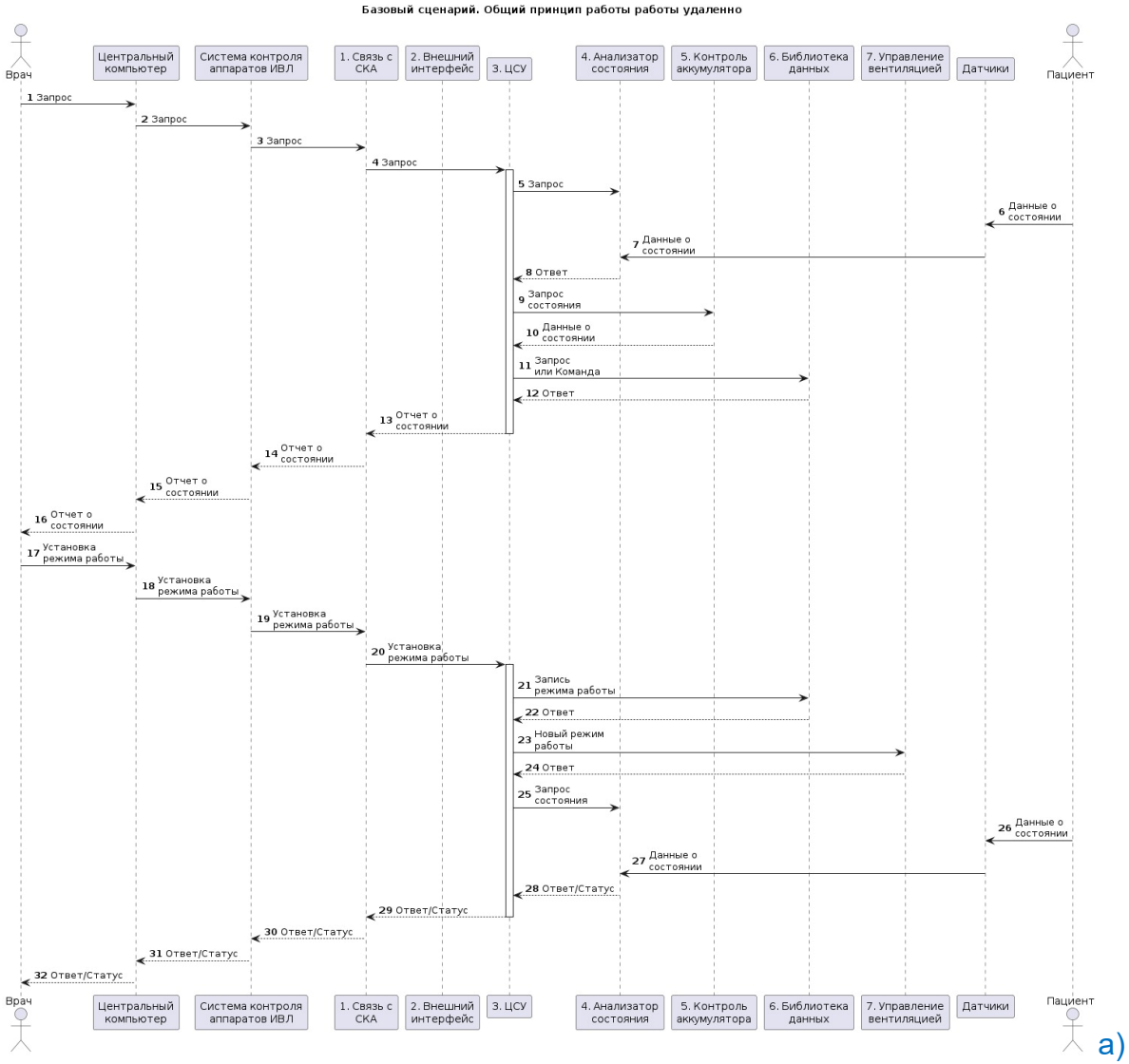


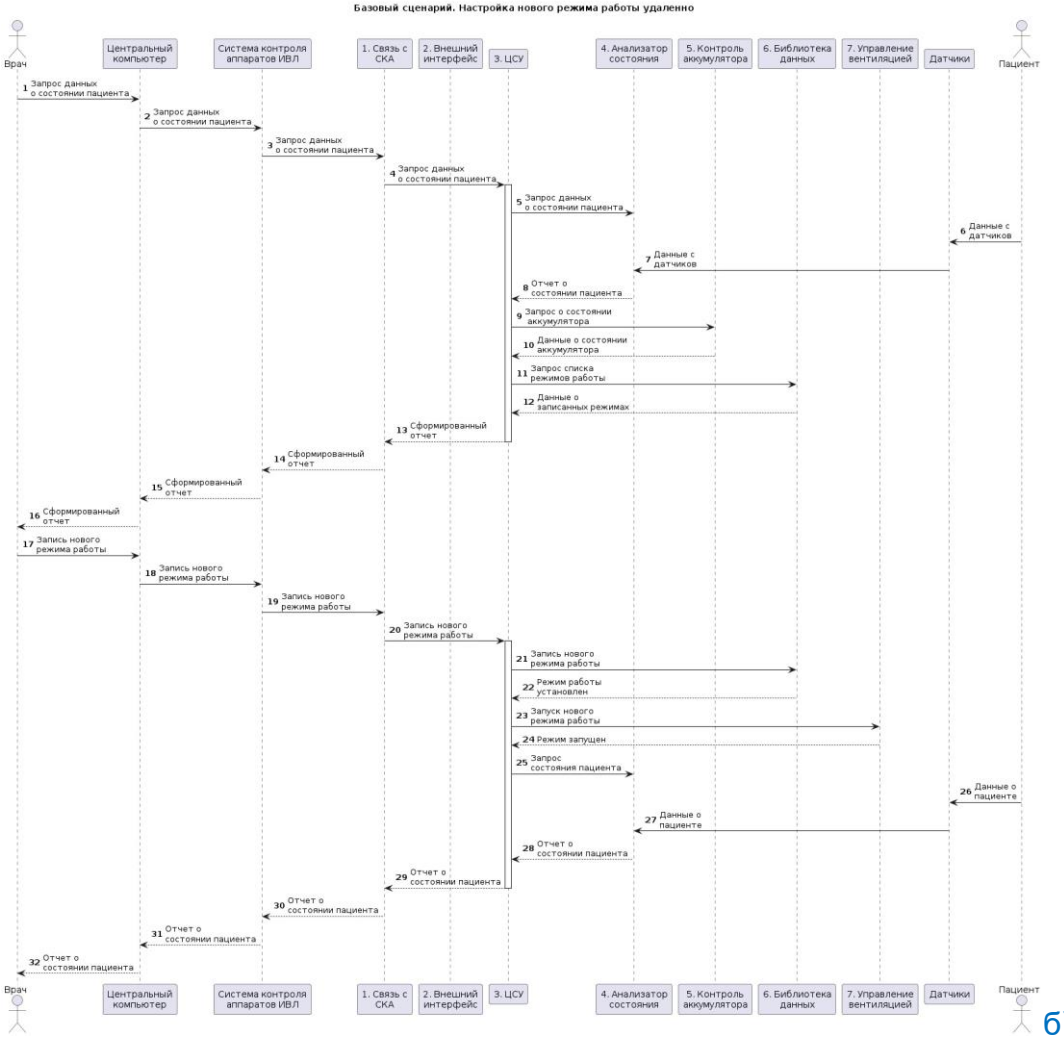
Рисунок 24 - Диаграммы последовательности пример «светофор»

```
@startuml
title Базовый сценарий

autonumber

actor "Оператор" as user
participant "Система управления\nгородским движением" as CityCtrl
participant "1. Связь" as Communication
participant "2. Система управления\nсветофора" as TrafficLightCtrl
participant "3. Управление\nсветодиодами" as LEDControl
participant "4. Система\nдиагностики" as Diagnostics

group 0. Установка режимов
user -> CityCtrl++: задание режима
CityCtrl -> Communication: режим работы
Communication -> TrafficLightCtrl++: режим работы
TrafficLightCtrl -> TrafficLightCtrl: запись режима
TrafficLightCtrl --> Communication--: подтверждение
Communication --> CityCtrl: подтверждение
CityCtrl --> user--: подтверждение
end

group 1. Самодиагностика и статус
LEDControl -> Diagnostics: статус
Diagnostics -> TrafficLightCtrl: статус
TrafficLightCtrl -> Communication: состояние светофора
Communication -> CityCtrl: состояние светофора
CityCtrl -> user: состояние светофоров


group 2. Ручное управление
user -> CityCtrl++: принудительная смена состояния
CityCtrl -> Communication: принудительная смена состояния
Communication -> TrafficLightCtrl++: принудительная смена состояния
TrafficLightCtrl -> LEDControl++: принудительная смена состояния
L
EtrafficLightCtrl --> Communication--: подтверждение
Dommunication --> CityCtrl: подтверждение
CityCtrl --> user--: подтверждение
end
@enduml
t
r
o
l
T
r
a
f
f
i
c
L
i
g
h
t
```

Приложение 2



а)



б)

Рисунок 25 - Контекстные диаграммы представляющие возможные сценарии работы с аппаратом ИВЛ а) Базовый сценарий. Установка режима аппарата ИВЛ удаленно. б) Базовый сценарий. Запрос данных о пациенте удаленно.

Лабораторная работа №4

Цели и предположения безопасности

Цель лабораторной работы — развитие компетенций области формулировки целей и предположений безопасности при разработке кибериммунных систем.

Задачи

- Ознакомиться с основными терминами и понятиями необходимыми для формулировки целей и предположений безопасности.
- Освоить методику формулировки целей и предположений безопасности на предложенных учебных примерах
- Сформулировать цели безопасности для предложенного преподавателем объекта.

Содержание работы

1. Ознакомиться с теорией по теме лабораторной работы, запомнить основные термины темы:
   - Цели безопасности
   - Предположение безопасности
   - Аутентичный
   - Авторизованный
2. Рассмотреть цели и предположения безопасности, предложенные преподавателем для учебного примера
   - рассортировать на ЦБ и ПБ
   - оценить качество готовых ЦПБ по заданным критериям
3. Сформулировать цели и предположения безопасности для учебных примеров проанализировать процесс их построения вместе с преподавателем. В качестве учебных примеров рассматриваются продукты:
   - дрон-опрыскиватель
   - автономный автобус
3. Сформулировать цели безопасности самостоятельно для учебного задания, выданного преподавателем.

Рекомендуемое время на выполнение лабораторной работы:

Содержание этапа лабораторной работы	**Рекомендуемое время выполнения**
1. Ознакомиться с теорией по теме лабораторной работы, запомнить основные термины темы. Повторение лекции по теме.	30 мин
2. Рассмотреть цели и предположения безопасности для учебных примеров, провести их оценку и проанализировать процесс их построения вместе с преподавателем	60 мин
3. Выполнить анализ учебного задания выданного преподавателем, согласно методологии формулировки целей безопасности	90 мин
В рамках СРС:	
Самостоятельно сформулировать цели и предположения безопасности для учебного примера выданного преподавателем.	Время на СРС и на контроль СРС

Ожидаемые результаты:
Сформулированы цели и предположения безопасности для рассматриваемого учебного примера.

Критерии оценки
- Сформулированные цели безопасности имеют следующие свойства:
  - в формулировке отражено то, что необходимо достичь, а также отражён механизм обеспечения этого свойства;
  - формулировка является только утверждением, которое может быть истинно или ложно (предикат);
  - формулировка определяет предикат, который выполняется всегда, а не при каких-либо условиях;
  - содержит явно описание «ценности» или «ущерба», на которые направлено свойство;
  - формулировка ясная и понятная и не предполагает разное толкование;
  - формулировка логически не противоречива и не содержит тавтологии;
  - не подменяются причина и следствие.
- Сформулированные предположения безопасности соответствуют целям безопасности и поддерживают их.

Дополнительные материалы
- Нормативные документы в области информационной безопасности.
- Вебинары

Термины и определения

Аутентичный объект - объект прошел процедуру проверки подлинности.

Авторизованный объект - объект предполагает, что были получены права на выполнение некоторых операций.

Предположение безопасности - это ограничения, которые накладываются на сценарии использования системы, чтобы цели безопасности были достижимы и реализуемы

Цели безопасности-требования, предъявляемые к кибериммунной информационной системе, выполнение которых обеспечивает безопасное функционирование в любых возможных сценариях ее использования с учетом предположений безопасности

Теоретическая часть

В кибериммунном подходе требования безопасности выставляются к архитектуре продукта и формируются через цели и предположения безопасности. Без целей и предположений безопасности реализовать кибериммунный подход невозможно.

Цели и предположения безопасности (ЦПБ) являются отправной точкой разработки кибериммунной архитектуры. В зависимости от целей и предположений необходимо таким образом декомпозировать систему, чтобы даже в условиях компрометации отдельных частей не реализовались критичные негативные сценарии.

Под безопасностью в данном контексте, как правило, понимается security (информационная безопасность - ИБ), а не safety (функциональная безопасность - ФБ). В некоторых сценариях угрозы ИБ могут приводить к угрозам ФБ.

ЦПБ в идеале вырабатываются совместно:

- владельцем продукта, т.к. он имеет бизнес-контекст и может лучше оценить возможный ущерб
- аналитиком безопасности, т.к. он имеет больше информации об угрозах и сценариях атак для подобного рода систем (см. ниже)
- архитектором системы / security champion, т.к. он по опыту проектирования похожих систем может предположить возможную декомпозицию и техническую реализуемость различных вариантов реализации.

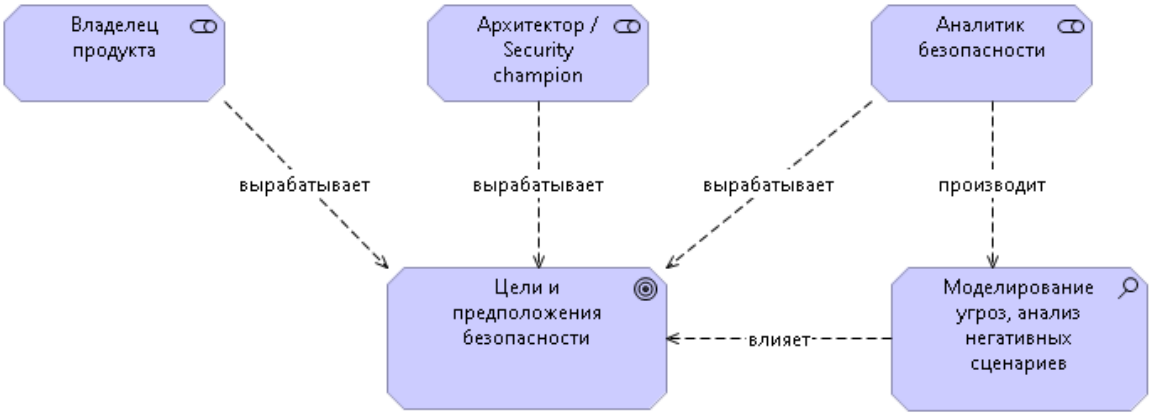


Рисунок 1 – Диаграмма влияния при разработке целей и предположений безопасности.

Цели безопасности состоят из списка свойств, сформулированных с учетом следующих требований:

- в формулировке отражено то, что необходимо достичь – некоторое состояние продукта, а не его функциональные возможности, а также отразить механизм обеспечения этого свойства;
- формулировка является только утверждением, которое может быть истинно или ложно (предикат);
- формулировка определяет предикат, который выполняется всегда, а не при каких-либо условиях;
- содержит явно описание «ценности» или «ущерба», на которые направлено свойство;
- формулировки должны быть ясными и понятными и не предполагать разное толкование;
- логически непротиворечиво и не содержит тавтологии;
- не подменять причину и следствие.

Исполнитель обязуется гарантировать достижение цели безопасности продукта, но при заданных условиях – предположениях безопасности. При этом предположения безопасности наиболее часто связаны с операционным окружением продукта и формулируются на основании его анализа. А именно, как правило, предположения безопасности – цели для другой системы в операционном окружении или для пользователей продукта.

Практическая часть
Шаг 1. Рассмотрение и анализ целей и предположений безопасности учебных примеры

Инструкция преподавателю
На данном этапе преподаватель предлагает студентам провести сортировку предложенных целей и предположений безопасности.
Цель - научить студентов проводить оценку качества готовых ЦПБ по заданным критериям.

Задание 1. Изучите цели и предположения безопасности, предоставленные преподавателем и выполните следующие действия.

- Оцените цели безопасности согласно предложенным критериями
- Заполните таблицу распределяя цели и предположения безопасности.

Примеры целей и предположений безопасности

Цели и предположения безопасности могут быть взяты преподавателями из любых имеющихся примеров. Желательно предварительно описать продукт и контекст его работы. Для студентов цели и предположения безопасности предлагаются совместно. Пример представлен ниже.

Краткое описание назначения и применения продукта
Продукт - программируемые спутники, прикладное ПО которого может быть изменено подписчиком услуги аренды спутника

Ключевые особенности

1) аппаратное и системное программное обеспечение контролируется системным оператором
2) прикладное ПО взаимодействует с бортовыми системами дистанционного зондирования Земли, системами позиционирования и связи для съёмки и передачи данных.

Таблица 1 – Ценности продукта и неприемлемые события в их отношении

Ценность	**Негативное событие**	**Величина ущерба**
1. Критичные данные	Утрата критичных данных	Высокий
2. Спутник	Критическая поломка	Высокий
3. Другие Спутники	Столкновение с другим космическим аппаратом	Высокий
4. Некритичные данные	Утрата или искажение некритичных данных	Средний
5. Аппаратные ресурсы	Неавторизованное использование	высокий

Обратите внимание, что цели безопасности формулируются только для ценностей, которые имеют высокую стоимость ущерба. Следовательно, в сформулированных по данной задаче ЦБ должны содержаться отсылки к ценностям 1,2, 3, 5

Примеры целей и предположений безопасности для задачи кибериммунных спутников
1. Выполняются только аутентичные и авторизованные задания на перемещение

2. Только авторизованные пользователи имеют доступ к критичным данным
3. Аутентичные наземные системы благонадёжны
4. Выполняется только аутентичный пользовательский код
5. Только аутентичный и авторизованный персонал оператора имеет доступ к управляющим системам
6. При любых обстоятельствах пользовательский код имеет доступ только к авторизованным ресурсам
7. Персонал оператора обладает необходимой квалификацией для работы

Критерии оценки целей безопасности.

- в формулировке отражено то, что необходимо достичь, а также отражён механизм обеспечения этого свойства;
- формулировка является только утверждением, которое может быть истинно или ложно (предикат);
- формулировка определяет предикат, который выполняется всегда, а не при каких-либо условиях;
- содержит явно описание «ценности» или «ущерба», на которые направлено свойство;
- формулировка ясная и понятная и не предполагает разное толкование;
- формулировка логически не противоречива и не содержит тавтологии;
- не подменяются причина и следствие.

2. Распределить предложенные примеры в таблице 2 и провести их оценку.

Таблица 2 – распределение и оценка целей и предположений безопасности

Формулировка	**К чему относится (ЦБ или ПБ)**	**Оценка**
Выполняются только аутентичные и авторизованные задания на перемещение	ЦБ	Отсутствует явное описание ценности или ущерба
Только авторизованные пользователи имеют доступ к критичным данным	ЦБ	Выполняются все требования
Аутентичные наземные системы благонадёжны	ПБ	Обеспечивающая функция
Выполняется только аутентичный пользовательский код	ЦБ	Отсутствует явное описание ценности или ущерба
Только аутентичный и авторизованный персонал оператора имеет доступ к управляющим системам	ПБ	Обеспечивающая функция
При любых обстоятельствах пользовательский код имеет доступ только к авторизованным ресурсам	ЦБ	Отсутствует явное описание ценности или ущерба
Персонал оператора обладает необходимой квалификацией для работы	ПБ	Обеспечивающая функция

Шаг 2. Рассмотрение и анализ формулировки целей безопасности для учебного примера

Инструкция преподавателю
На данном этапе преподаватель объясняет методику формулирования целей безопасности продукта, на примере продукта «светофор».
Цель - научить формулировать целей и предположений безопасности на основе ценностей, определенных в концепции безопасности продукта.

Задание 2. Сформулируйте и запишите в тетради цели и предположения безопасности для учебного примера.

«Светофор»

Система умных светофоров представляет собой важный компонент управления городским движением. Умные светофоры могут оптимизировать поток транспорта, обеспечивать безопасность пешеходов и повышать общую эффективность городской транспортной инфраструктуры

Вводные:

ветофор управляется центральной системой по беспроводному интерфейсу
ветофор передаёт состояние в центральную систему

Функционал

- Улучшение безопасности: сокращают вероятность аварий за счет своевременного и адаптивного управления световыми сигналами, учитывающего реальную ситуацию на дороге.

- Снижение времени ожидания: оптимизируют длительность зеленого сигнала в зависимости от потока транспорта и пешеходов, что уменьшает время ожидания на светофорах.

- Устойчивое развитие: снижают уровень загрязнения воздуха в городах, уменьшая время простоя автомобилей и способствуя более эффективному движению.

Для того, чтобы приступить к разработке программного обеспечения, разработчики должны вникнуть в бизнес-процесс продукта.

Таблица 3 – Ценности продукта и неприемлемые события в их отношении

Ценности	Неприемлемые события	Величина ущерба	Комментарий
люди	два разрешающих сигнала в пересекающихся направлениях привели к дтп с пострадавшими	высокий	Человеческие жертвы, возможно уголовное наказание, судебные иски

скорость движения	из-за неправильной работы светофора образовалась пробка	средний	Можно вызвать регулировщика

Если проанализировать ценности, то видно, что основными приоритетами являются безопасность людей и скорость передвижения транспорта на дорогах. В разряд целей безопасности подпадают только те ценности величина ущерба от которых относится к высоким. В данном случае это безопасность людей. События, которые могут вызвать дорожно-транспортные происшествия являются неприемлемыми в связи с чем именно они должны быть включены в формулировку цели безопасности.

1. При любых обстоятельствах загораются только незапрещенные сочетания
То есть необходимо исключить ситуации, когда будут гореть два разрешающих сигнала в пересекающихся направлениях. Во всех других сочетаниях сигналов ситуация не будет являться аварийной, в связи с чем они допускаются.

Предположения безопасности являются дополнительными и в некоторой степени определяют условия при которых могут быть реализованы поставленные цели безопасности (определяя прежде всего внешнее (операционное) окружение.
В данном примере предположение безопасности может выглядеть следующим образом.

1. Физическая защита светофора обеспечена
Таким образом снимается ответственность за обеспечение системы средствами, обеспечивающими светофор от физических повреждений.

Шаг 3. Анализ формулировки цели безопасности для учебных примеров

Инструкция преподавателю

Данный этап лабораторной работы выполняется студентами в интерактивном формате в малых группах (команды по 2-3 человека) под управлением преподавателя.

В качестве примера используется продукт «Автономный автобус».

Цель - научить формулировать цели и предположения безопасности на основе ценностей, определенных в концепции безопасности продукта

Задание 3. Сформулируйте и запишите в тетради цели и предположения безопасности для продукта «Автономный автобус». Работу выполняйте в малых группах – по 2-3 человека.

Автономный автобус — это транспортное средство, предназначенное для перевозки пассажиров в городских условиях. Автобус оснащён современными технологиями, которые позволяют ему функционировать без участия водителя и следовать по заранее заданному маршруту, а также системой бесконтактной оплаты на основе биометрической идентификации

Задачи, выполняемые автономным автобусом:

езопасно доставить пассажира из пункта А в пункт Б

еализовать оплату проезда

Таблица 4 - Ценности продукта и неприемлемые события в их отношении

Ценности	**Неприемлемые события**	**Величина ущерба**	**Комментарий**
Люди	из-за успешной атаки автобус попал в аварию	высокий	возможно причинение вреда здоров

	и пассажиры пострадали		ьюклиентов судебные иски, возмещение ущерба
Люди	причинение вреда здоровью пешеходам, в случае если автобус выдет из управления	высокий	Возможно причинение вреда здоровью посторонним людям судебные иски
. Автобус	из-за усп	сре	автобус

	ешной атаки автобус выше л из строя и не может перевозить пассажиров	дний	можно починить или заменить другим, с водителем, автобус застрахован
Имущество третьих лиц и/или критическая инфраструктура	причинение ущерба критической инфраструктуре или имуществу третьих лиц	высокий	судебные иски, издержки на возмещение ущерба
Персональные данные	Неавто	вы	обор

	ризованный доступ к персональным данным пассажиров	сокий	отный штраф для организации

Цели безопасности
1. Выполняются только аутентичные задания на перевозки
2. Для перемещения используется только авторизованный маршрут
3. Перемещение осуществляется только в авторизованных границах параметров перемещения, с учётом временных скоростных ограничений
4. Только авторизованные пользователи имеют доступ к конфиденциальным данных пассажиров
Предположения безопасности
- система планирования перевозок благонадёжна
- дорожные знаки аутентичны и установлены авторизованным образом
- система распознавания биометрии и оплаты проезда благонадёжна
- на всём протяжении авторизованных маршрутов исключено появление людей
- на всём протяжении авторизованных маршрутов исключено внезапное появление препятствий, во избежание столкновения с которым необходимо превысить максимально допустимое ускорение при торможении

Задание 4 На основании исходных данных и полученных результатов подготовьте отчет по лабораторной работе, содержащий выполненные задания 1-3.

Самостоятельная работа студента

Комментарий преподавателю
Данный комплекс заданий выполняется студентом самостоятельно в качестве внеаудиторной нагрузки.

Задание 4 Сформулируйте и запишите в тетради цели и предположения безопасности для продукта система ИВЛ.

Название продукта: Система контроля аппаратов искусственной вентиляции легких (ИВЛ).

Назначение продукта:

ИВЛ является частью системы жизнеобеспечения для людей с поражениями дыхательной системы. Разрабатываемое программное обеспечение должно обеспечить автоматическое поддержание системы ИВЛ с оповещением лечащего врача о критическом отклонении состояния пациентов.

Таблица 5 - Ценности продукта и неприемлемые события в их отношении

Пациент
Аппарат ИВЛ

данные

Цели безопасности

1. ИВЛ выполняет только аутентичные команды
2. Врач при любых обстоятельствах получает только целостные и аутентичные данные о состоянии пациента
3. ИВЛ выполняет только авторизованные команды

Предположения безопасности

1. Аутентичные врачи благонадежны
2. Только авторизованные врачи имеют физический доступ к ИВЛ
3. Данные с датчиков благонадежны
4. Центральный компьютер и Система контроля аппаратов ИВЛ благонадежны
5. Доступ к системам управления ИВЛ обеспечен только для авторизованных врачей

Задание 2 в отчете по самостоятельной работе представьте сформулированные цели и предположения безопасности с пояснениями.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию цель безопасности?
Дайте определение понятию предположение безопасности?
2. Чем отличается цель безопасности от предположения безопасности?
3. Какими предпосылками руководствуются при формулировке целей безопасности?
4. Какими предпосылками руководствуются при формулировке предположений безопасности?
5. Какие требования предъявляют к целям и предположениям безопасности?

Лабораторная работа №5

Анализ угроз на основании негативных сценариев.

Цель лабораторной работы — развитие компетенций в области анализа угроз и моделирования нарушений целей безопасности на основании диаграммы последовательности

Задачи

- Ознакомиться с основными терминами и понятиями необходимыми для моделирования нарушения целей безопасности
- Ознакомиться с возможностями визуализации процесса анализа угроз на основании диаграмм последовательностями с использованием PlantUML
- Научиться оформлять негативные сценарии и обосновывать нарушения целей безопасности
- Выполнить учебные упражнения, с целью закрепления навыков формирования диаграмм последовательности анализа негативных сценариев с использованием инструмента PlantUML
- Составить диаграммы последовательностей анализа негативных сценариев для учебных примеров.

Содержание работы

1. Ознакомиться с теорией по теме лабораторной работы, запомнить основные термины темы:
   - Вектор атаки
   - Высокоцелостные данные
   - Негативные сценарии
   - Недоверенный код
   - Низкоцелостные данные
   - Угроза
2. Ознакомиться с принципами отображения угроз и негативных сценариев на диаграммах последовательности с использованием PlantUML
   - Выполнить примеры, предложенные в лабораторной работе.
3. Реализовать диаграммы последовательности с визуализацией угроз и негативных сценариев для учебных примеров, проанализировать процесс их построения вместе с преподавателем. В качестве учебных примеров рассматриваются продукты:
   - светофор
   - автономный автобус
4. Выполнить анализ учебного задания, выданного преподавателем (система ИВЛ):
   - Провести анализ векторов атак и их эффекта на все компоненты
   - Построить развитие негативного сценария для каждого компонента системы.
   - Отобразить спрогнозированный негативный сценарий на диаграмме последовательности

Рекомендуемое время на выполнение лабораторной работы:

Содержание этапа лабораторной работы	Рекомендуемое время выполнения
1. Ознакомиться с теорией по теме лабораторной работы, запомнить основные термины темы. Повторение лекции по теме.	30 мин
2. Рассмотреть методологию анализ угроз и построение негативных сценариев для учебных примеров, проанализировать процесс их построения вместе с преподавателем	90 мин
3. Выполнить анализ учебного задания выданного преподавателем, согласно методологии анализ угроз и построения негативного сценария	120 мин
В рамках СРС:	
Самостоятельно провести анализ угроз и построение негативных сценарием продукта для учебного примера, выданного преподавателем	Время на СРС и на контроль СРС

Ожидаемые результаты:

Проведен анализ угроз и построение негативных сценариев для задания, выданного преподавателем, включающий все требуемые разделы.

Критерии оценки

Отчет по разработанным диаграммам последовательности с проиллюстрированными негативными сценариями, должен содержать следующие разделы.

– Проведен анализ угроз нарушения ЦБ в случае компрометации каждого из компонент архитектуры.

– Построены диаграммы последовательности, иллюстрирующие возможные негативные сценарии.

Дополнительные материалы

- Нормативные документы в области информационной безопасности.
  - Инструмент с открытым исходным кодом, использующий простые текстовые описания для рисования UML-диаграмм.
- Вебинары

Термины и определения

Вектор атаки - последовательность действий или средство для получения неавторизованного доступа к защищённой информационной системе.

Высокоцелостные данные - это данные, исходящие из доверенных сущностей.

Негативные сценарии - последовательность действий и событий, приводящая к нарушению одной или нескольких целей безопасности

Недоверенный код - это код, в котором изначально есть сомнения и допускается его взлом.

Низкоцелостные данные - то данные, исходящие из недоверенных сущностей в системе

Угроза - потенциальная причина, снижающая уровень информационной безопасности системы, потенциально способная привести к негативным последствиям и ущербу системы и организации

Теоретическая часть

Анализ угроз

Моделирование, анализ и оценка угроз может проводиться в соответствие с методикой ФСТЭК. Результатом этой работы будет список угроз и сценарии их реализации

Однако на этапе проектирования моделирование угроз будет неполным, поскольку архитектура системы ещё не зафиксирована, поэтому может потребоваться несколько итераций - вначале на этапе проектирования, а потом на этапе верификации системы.

Моделирование негативных сценариев

Чтобы определить домены: которые нужно использовать в политике архитектуры, необходимо подробно исследовать существующие угрозы. Один из методов, которым можно выполнить эту задачу – моделирование негативных сценариев.

Моделирование негативных сценариев позволяет оценить ущерб, с которым столкнется система, в случае компрометации ее доменов. Процедура моделирования включает в себя следующие этапы:

1. Последовательно выбирается один из доменов. Он считается скомпрометированным, вследствие чего вносит в систему низкоцелостные данные.
2. На основе этих изменений моделируется дальнейшая работа системы. Происходит компрометация других доменов и потоков данных.
3. Происходит анализ нового состояния системы. Определяются реализовавшиеся риски – нарушенные цели безопасности.

В результате, для базового сценария формируется множество негативных сценариев – вариантов базового сценария, при которых скомпрометирована определенная операция, которая влечет за собой его некорректное выполнение, и которая может нарушить цели безопасности.

Таблица 1 – Анализ векторов атак и их эффекта

Наименование компонента	**Негативный сценарий**	**Нарушаемые цели безопасности**
компоненты HLA	описание некорректного выполнения операций этого компонента	перечисление номеров целей безопасности, которые будут нарушены в результате конкретного негативного сценария

Наглядный и достаточно удобный способ описания негативного сценария - диаграмма последовательности вызовов (sequence diagram), в которой раскрыт получаемый ущерб (или нарушение цели безопасности). Сами диаграммы можно рисовать с помощью различных инструментов - как графических (MS Visio, Draw.io, Lucidcharts и т.п.), так и описывать как код, получая в результате автоматически сгенерированные диаграммы.

В настоящей лабораторной работе будет использован инструмент PlantUML, изученный в Лабораторной работе №3.

Методика моделирования нарушения целей безопасности

Методика моделирования нарушения целей безопасности включает в себя следующие этапы:

- Определение целей безопасности, которые могут быть нарушены в случае успешной компрометации какого-либо из компонентов системы.
- Составление негативных сценариев, которые могут привести к нарушению целей безопасности.

(на этом этапе формируется таблица «**Анализ векторов атак и их эффекта»)**

Оформление негативных сценариев

- Негативные сценарии оформляются в виде текста, в котором описывается последовательность событий, приводящих к нарушению целей безопасности. В негативных сценариях должны быть указаны следующие элементы:
- Описание события, приводящего к нарушению целей безопасности.
- Участники, участвующие в событии.
- Взаимосвязи между участниками и событиями.
- Обоснование нарушения целей безопасности.

Обоснование нарушения целей безопасности

- Обоснование нарушения целей безопасности основывается на анализе негативных сценариев. В обосновании необходимо указать, какие цели безопасности могут быть нарушены в результате реализации негативных сценариев.

Визуализация анализа угроз на основании диаграммы последовательности.

- Обоснование нарушения целей безопасности на основе составленных негативных сценариев.
- Визуализация анализа угроз на основании диаграммы последовательности
- Для визуализации анализа угроз можно использовать диаграмму последовательности, которая позволяет наглядно представить последовательность событий, приводящих к нарушению целей безопасности. На диаграмме последовательности отображаются следующие элементы:
  - Участники (субъекты), участвующие в событии.
  - События, происходящие в процессе анализа угроз.
  - Взаимосвязи между участниками и событиями.

Практическая часть

Шаг 1. Моделирование негативных сценариев, нарушающих цели безопасности и их визуализация на диаграмме последовательности.

Инструкция преподавателю
Продукты, используемые в качестве примеров в данной лабораторной работе, были рассмотрены ранее - в лабораторной работе №2 были получены таблицы компонентов, в лабораторной работе №3 – диаграммы последовательностей, в лабораторной работе №4 - цели безопасности. Результаты, полученные в входе выполнения Лабораторных работ 2, 3, 4 будут использоваться в данном занятии в качестве исходных и дополнительных материалов.
На данном этапе преподаватель объясняет методику моделирования негативных сценариев, нарушающих цели безопасности на примере продукта светофор.
Цель - проиллюстрировать методику моделирования негативных сценариев на учебном примере.

На данном этапе необходимо определить компоненты, которые могут быть скомпрометированы и, как следствие, смоделировать возможные последствия. Определяющих фактором в данном случае являются сформулированные ранее цели безопасности, которые не должны нарушаться при любом развитии событий. Если в результате развития атаки можно нарушить какую-либо ЦБ, то компонент обязан стать частью доверенной кодовой базы (или попасть в предположения безопасности), если нет, то его следует рассматривать как недоверенный код.

Цели безопасности для примера светофор
В данной лабораторной работе цели безопасности необходимо пронумеровать (если это не было сделано ранее), чтобы в дальнейшем эти номера можно было использовать в таблице «Анализ векторов атак и их эффекта»
Данный пример включает только одну цель безопасности
1. При любых обстоятельствах загораются только незапрещенные сочетания

Предположения безопасности
1. Физическая защита светофора обеспечена

Таблица 2 - Компоненты и их функциональное назначение

Название компонента	**Функциональное назначение компонента**
Связь	отвечает за взаимодействие с городской системой управления дорожным движением
Система управления городским движением	Отвечает за фиксирование и передачу информации о текущем состоянии на дорогах и режимах работы светофоров.
Система управления светофора	отвечает за тайминг и выдачу команд модулю управления светодиодами. Работает в соответствии с полученным сценарием

Управление светодиодами	включает или выключает светодиоды светофора согласно полученным командам
Система диагностики	получает и анализирует информацию о состоянии подсистем, передаёт системе управления светофором

На основе сформулированных ранее целей безопасности продукта и перечня компонентов необходимо сформировать сводную таблицу негативных сценариев.

Описание сценариев (последовательности выполнения операций), при которых ЦБ нарушаются

Важно! Обратите внимание на формат описания негативных сценариев: каждый отдельный сценарий должен содержать диаграмму последовательности вызовов, на которой все скомпрометированные компоненты должны быть выделены красным цветом, также красным цветом следует выделить вредоносные шаги с указанием нарушенной цели безопасности (с её номером в разделе ЦПБ)

На примере одного компонента «Связь» проанализируем негативный сценарий 1. Для определения негативного сценария атаки этого компонента необходимо его пометить красным цветом (рисунок 1).

Рисунок 1 – Компонент «Связь» на диаграмме последовательности помечен как скомпрометированный

Далее необходимо проанализировать операции, которые выполняются этим компонентом (рисунок 2): Получение данных о режиме работы от компонента «Системы управления городским движением» и их дальнейшая передача в «Систему управления светофором». А затем получение и отправка подтверждения о получении.

Можно предположить, что при атаке на компонент «Связь» может произойти подмена режима работы светофора и как следствие легализация режима с двумя запрещенными (например, два зеленых сигнала в пересекающихся направлениях) . Как следствие произойдет нарушение сформулированной цели безопасности, в связи с чем компонент «Связь» попадает в доверенную кодовую базу.

Таким образом, необходимо оформить таблицу «Анализ векторов атак и эффекта» для каждого компонента и предоставить для каждого негативного сценария свою диаграмму последовательности.

Для визуализации анализа угроз на основании диаграммы последовательности необходимо выполнить следующие действия:

1. Выбрать отправную точку - источник атаки, в примере по ссылке - это "Связь", красим этот компонент красным - добавляем #red к строке - в примере:

participant "1. Связь" as Communication #red

2. Для того, чтобы показать развитие атаки, стрелку от компоненты «Связь», закрашиваем красным цветом, в коде диаграммы это делается добавлением [#red] в стрелку:
Communication -[#red]> TrafficLightCtrl++: режим работы

```
@startuml
title Негативный сценарий: 1. Связь.\nНарушение ЦБ №1

autonumber
actor "Оператор" as user
participant "Система управления\nгородским движением" as CityCtrl
participant "1. Связь" as Communication #red
participant "2. Система управления\nсветофора" as TrafficLightCtrl
participant "3. Управление\nсветодиодами" as LEDControl
participant "4. Система\nдиагностики" as Diagnostics

group 0. Установка режимов
user -> CityCtrl++: задание режима
CityCtrl -> Communication: режим работы
note over of Communication: скомпрометированное задание на изменение режима работы
Communication -[#red]> TrafficLightCtrl++: режим работы
note over of TrafficLightCtrl: активация запрещенного сочетания сигналов,\n(например зеленый в пересекающихся направлениях) нарушение ЦБ №1
TrafficLightCtrl -[#red]> TrafficLightCtrl: запись режима
TrafficLightCtrl --[#red]> Communication--: подтверждение
Communication --[#red]> CityCtrl: подтверждение
CityCtrl --[#red]> user--: подтверждение
end

group 1. Самодиагностика и статус
LEDControl -> Diagnostics: статус
Diagnostics -> TrafficLightCtrl: статус
TrafficLightCtrl -> Communication: состояние светофора
Communication -> CityCtrl: состояние светофора
CityCtrl -> user: состояние светофоров
end

group 2. Ручное управление
user -> CityCtrl++: принудительная смена состояния
CityCtrl -> Communication: принудительная смена состояния
note over of Communication: скомпрометированное задание на изменение режима работы
Communication -[#red]> TrafficLightCtrl++: принудительная смена состояния
note over of TrafficLightCtrl: активация запрещенного сочетания сигналов,\n(например зеленый в пересекающихся направлениях) нарушение ЦБ №1
TrafficLightCtrl -[#red]> LEDControl++: принудительная смена состояния
LEDControl --[#red]> TrafficLightCtrl--: подтверждение
TrafficLightCtrl --[#red]> Communication--: подтверждение
Communication --[#red]> CityCtrl: подтверждение
CityCtrl --[#red]> user--: подтверждение
end
@enduml
```

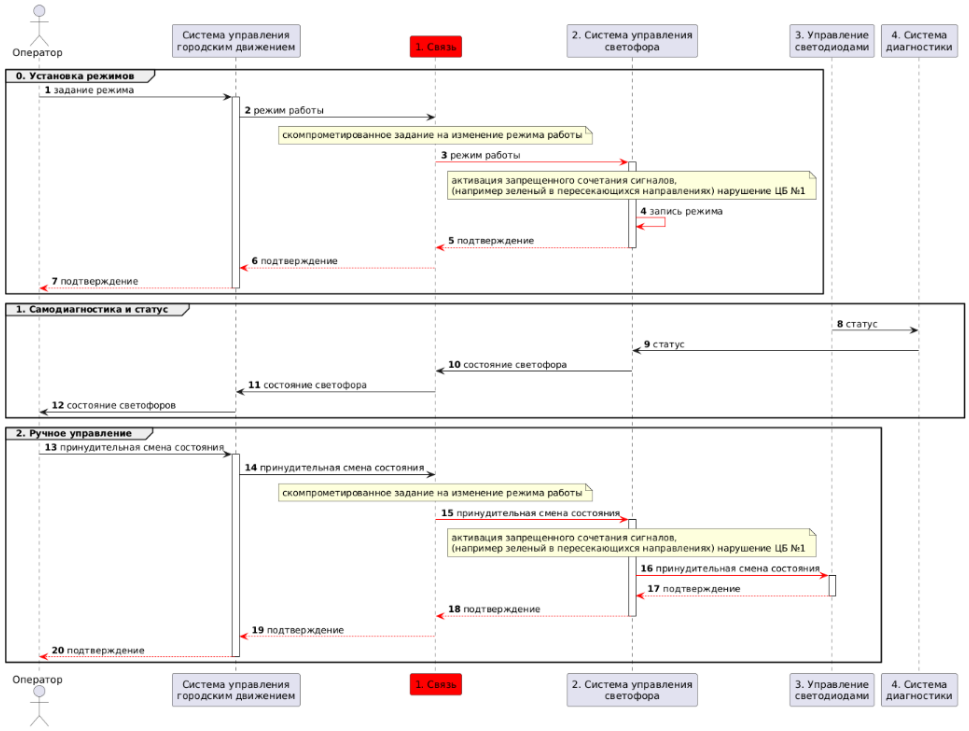


Рисунок 2 – Негативный сценарий 1. Компрометация компонента «Связь» Нарушение цели безопасности 1.

Вследствие нарушения цели безопасности компонент Связь вносится в доверенную кодовую базу.

Задание 1 Проанализируйте каждый компонент диаграммы последовательности для примера «светофор» и постройте диаграммы последовательности с негативными сценариями.

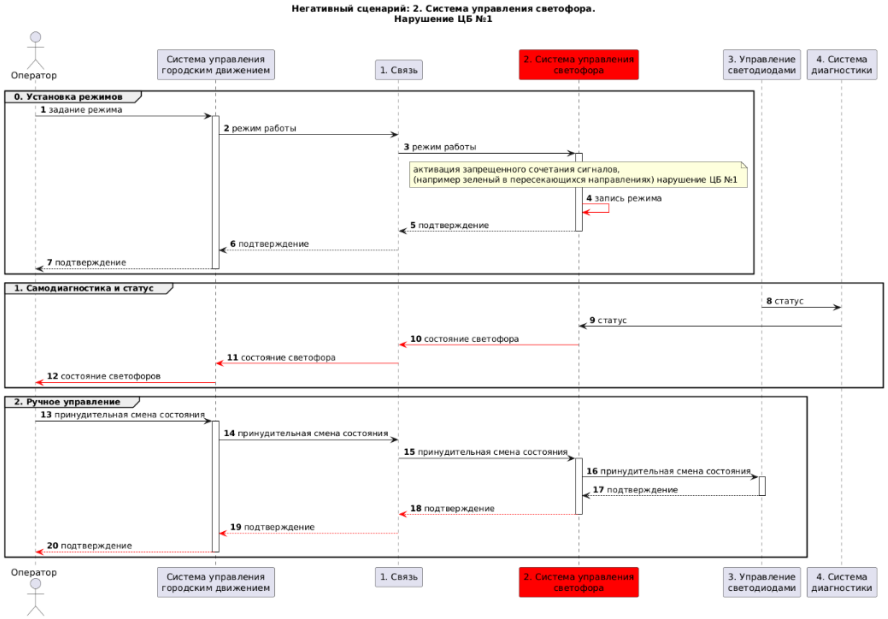


Рисунок 3 – Негативный сценарий 2. Компрометация компонента «Система управления светофором» Нарушение цели безопасности 1 (исходный код вынесен в приложение 1)

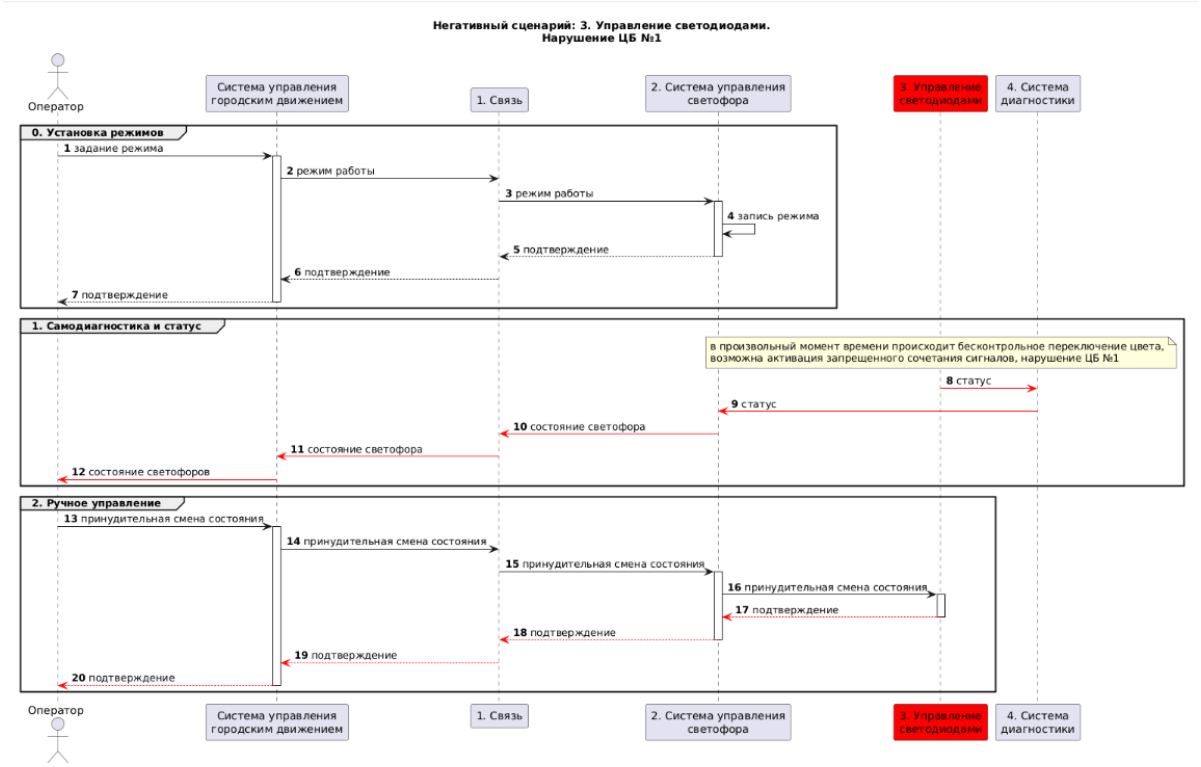


Рисунок 4 – Негативный сценарий 3. Компрометация компонента «Управление светодиодами» Нарушение цели безопасности 1 (исходный код вынесен в приложение 1)

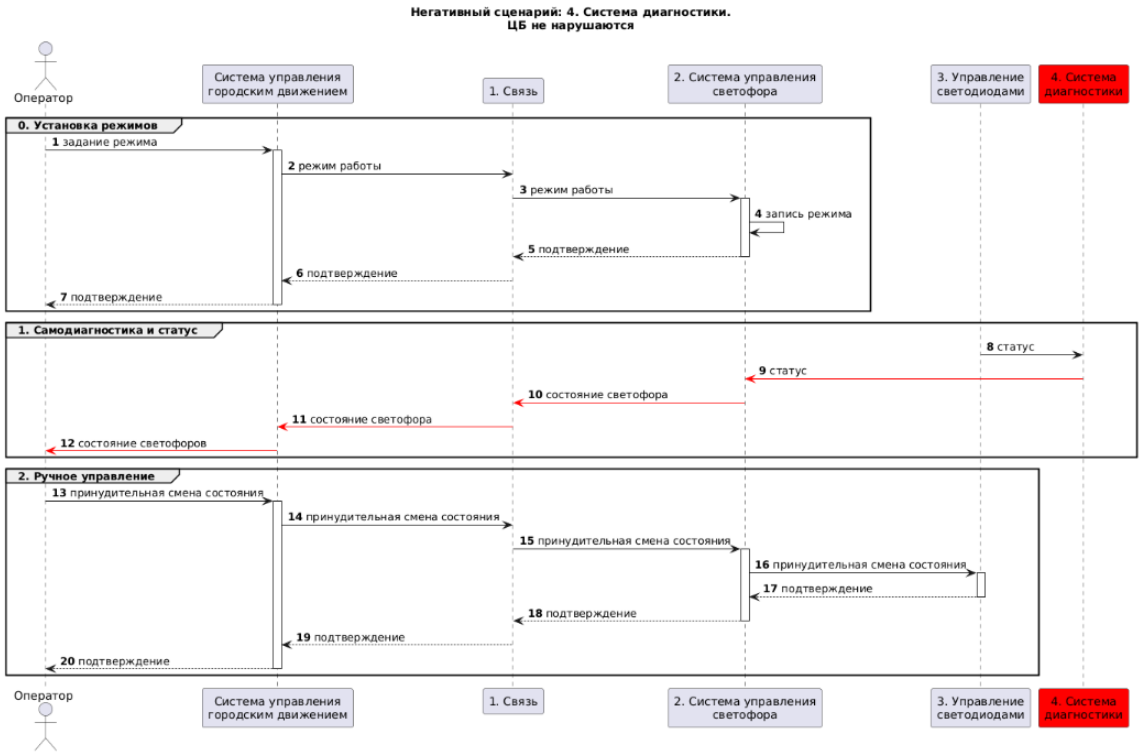


Рисунок 5 – Негативный сценарий 4. Компрометация компонента «Система диагностики» Цель безопасности не нарушается (исходный код вынесен в приложение 1)

Таблица 3 – Анализ векторов атак и их эффекта

№	Наименование компонента	Негативный сценарий	Нарушаемые цели безопасности
1	Связь	- возможна передача скомпрометированного задания на изменения режима работы - возможна активация запрещенного сочетания сигналов (например зеленый в пересекающихся направлениях)	
	Система управления светофора	возможна активация запрещенного сочетания сигналов (например зеленый в пересекающихся направлениях)	
3	Управление светодиодами	В произвольный момент времени может произойти бесконтрольное переключение света. Возможна активация запрещенного сочетания сигналов.	
	Система диагностики		

В результате анализа угроз было выявлено, что требуется сделать доверенными три модуля из четырёх, что является значительным объёмом работы и удорожает разработку. С целью оптимизации архитектуры системы была предложена переработанная структура, сценарий которой будет представлен в 6й лабораторной работе.

Анализ векторов атак и построение негативных сценариев для учебного примера «автономный автобус»

Инструкция преподавателю

Данный этап лабораторной работы выполняется студентами в интерактивном формате в малых группах (команды по 2-3 человека) под управлением преподавателя. Преподавателем в процессе проработки учебного примера выполняются следующие шаги:

1. Совместно со студентами строится таблица «Анализ векторов атак и их эффекта»
2. Между подгруппами распределяются компоненты и определённые для них негативные сценарии
3. Назначается время для построения диаграммы последовательности с определенным негативным сценарием.
4. Совместно с аудиторией проверяется и обсуждает полученные результаты
5. Озвучиваются верные решения

В качестве примера используется продукт «Автономный автобус».

Цель - освоить методику анализа угроз и построения негативных сценарием .

Постановка задачи:

Изучите концепцию безопасности продукта, ее высокоуровневую архитектуру и базовый сценарий представленные в лабораторных работах 2 и 3. Проанализируйте цели и предположения безопасности, сформулированные в лабораторной работе 4.

Цели безопасности

1. Выполняются только аутентичные задания на перевозки
2. Для перемещения используется только авторизованный маршрут
3. Перемещение осуществляется только в авторизованных границах параметров перемещения, с учётом временных скоростных ограничений
4. Только авторизованные пользователи имеют доступ к конфиденциальным данных пассажиров

Предположения безопасности

- система планирования перевозок благонадёжна
- дорожные знаки аутентичны и установлены авторизованным образом
- система распознавания биометрии и оплаты проезда благонадёжна
- на всём протяжении авторизованных маршрутов исключено появление людей
- на всём протяжении авторизованных маршрутов исключено внезапное появление препятствий, во избежание столкновения с которым необходимо превысить максимально допустимое ускорение при торможении

Таблица 4 – Описание программных компонентов продукта «автономный автобус»

Название компонента	**Функциональное назначение компонента**
1. Связь	отвечает за взаимодействие с системой распределения задач на перевозки и с системой оплаты проезда
2. Сканер биометрии	сканирует лицо пассажира в 3D
3.Центральная система управления	осуществляет общее управление процессом перевозки пассажиров автобусом
4. Самодиагностика	осуществляет сбор и анализ телеметрии всех подсистем для оценки работоспособности системы
5. Контроль дорожной обстановки	отвечает за анализ дорожных знаков, светофоров, перемещения других объектов (машин, людей, зверей), дорожной разметки и стационарных препятствий
6.Управление перемещением	отвечает за перемещение автобуса по заданному маршруту с учётом дорожной обстановки
7.Информирование пассажиров	состояние оплаты для входящих пассажиров, маршрут, текущая и следующая остановки, температура в салоне и т.п.
8. Навигация	получает и обрабатывает навигационную информацию о положении автобуса
9. Кондиционирование салона	обеспечивает требуемую температуру в салоне
10. Приводы	реализуют управление всей мехатроникой автобуса (включая непосредственно разгон, торможение, поворот колёс, направление движения, и т.п.)

Задание 2

Проанализируйте диаграмму последовательности, построенную в лабораторной работе 3, предполагая в качестве объекта атаки каждый из имеющихся компонентов. Проследите возможный эффект от атаки и определите будет ли иметь место в этом случае нарушение какой-либо цели безопасности. На основе полученных умозаключений заполните таблицу 5

Таблица 5 - Анализ векторов атак и их эффекта

Название компонента	**Функциональное назначение компонента**	**Эффект атаки**	**Нарушаемые Цели безопасности**

1. Связь	отвечает за взаимодействие с системой распределения задач на перевозки и с системой оплаты проезда	может быть скомпрометирована через различные каналы, такие как сети мобильной связи и специализированные протоколы связи	
2. Сканер биометрии	сканирует лицо пассажиров	атака с использованием поддельного изображ	

		ения, фальсификация данных с датчиков для сбора информации о лице и сервером обработки	
3.Центральная система управления	осуществляет общее управление процессом перевозки пассажиров в автобусом		

4. Самодиагностика	осуществляет сбор и анализ телеметрии всех подсистем для оценки работоспособности системы		не нарушает ЦБ
5. Контроль дорожной обстановки	отвечает за анализ дорожных знаков, светофоров, перемещения других объекто	получает некорректные данные в следствии чего недопустимые параметры движения	Нарушает ЦБ 1-3

	в (машин, людей, зверей), дорожной разметки и стационарных препятствий		
6.Управление перемещением	отвечает за перемещение автобуса по заданному маршруту с учётом дорожной обстановки	при неправильности получения данных 5 или 8 может отклониться от заданного маршрута	Нарушает ЦБ 1-3
7.Инфо	состоя		

рмирование пассажиров	ние оплаты для входящих пассажиров, маршрут, текущая и следующая остановки, температура в салоне и т.п.		
8. Навигация	получает и обрабатывает навигационную информацию о положении авт	компоненты навигационные системы скомпрометированы	

	обуса		
9. Кондиционирование салона	Обеспечивает требуемую температуру в салоне		
10. Приводы	Реализуют управление всей мехатронной автобуса (включая непосредственно разгон, торможение, поворот колёс, направ	проверка и контроль правильности работы мехатроники автономного автобуса	

	лен ие дви жен ия, и т.п.)		

Задание 3 Постройте диаграммы последовательности негативных сценариев по всем рассмотренным компонентам.

На негативном сценарии необходимо выделить необходимые элементы красным цветом (как в примере). Добавить поясняющие комментарии для объяснения причины нарушения целей безопасности и развития атаки. Предоставить код и изображение по каждому из **рассмотренных** негативных сценариев

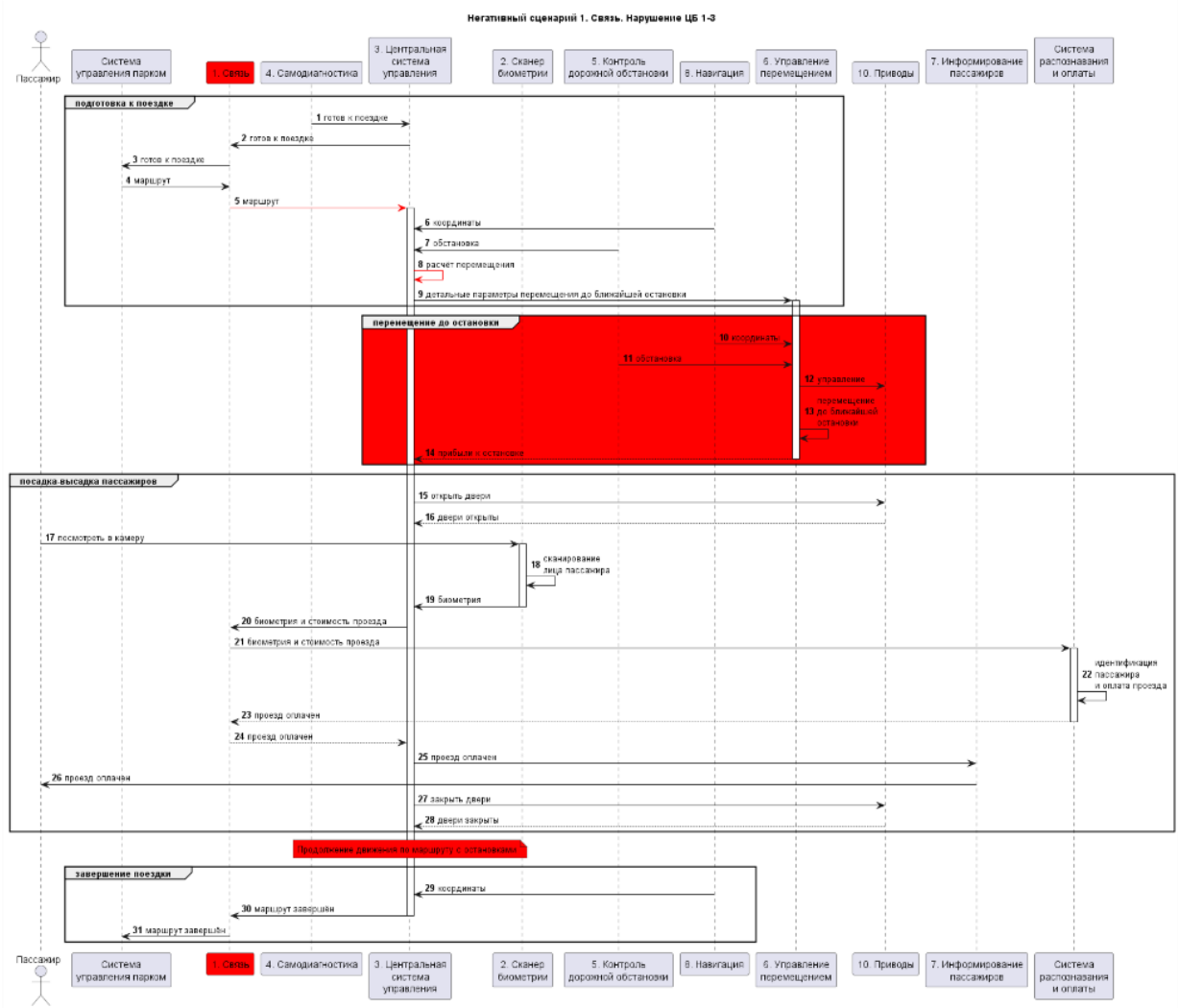


Рисунок 3 - Негативный сценарий 1. Связь. Нарушение ЦБ 1-3

Код диаграммы анализа негативного сценария №1 title "Негативный сценарий 1. Связь. Нарушение ЦБ 1-3" autonumber

```
actor "Пассажир" as passenger
participant "Система\nуправления парком" as dispatcher
participant "1. Связь" as conn #red
participant "4. Самодиагностика" as diag
participant "3. Центральная\nсистема\nуправления" as central
participant "2. Сканер\nбиометрии" as scan
participant "5. Контроль\nдорожной обстановки" as road
participant "8. Навигация" as nav
participant "6. Управление\nперемещением" as transfer
participant "10. Приводы" as servos
participant "7. Информирование\nпассажиров" as infotainment
participant "Система\nраспознавания\nи оплаты" as payments
'participant "9. Кондиционирование" as conditioning
group подготовка к поездке
diag -> central: готов к поездке
central -> conn: готов к поездке
c
dispatcher -> conn: маршрут
conn -[#red]> central++: маршрут
central <- nav: координаты
central <- road: обстановка
c
central -> transfer++: детальные параметры перемещения до ближайшей остановки
p
group #red перемещение до остановки
nav -> transfer: координаты
road -> transfer: обстановка
transfer -> servos: управление
transfer -> transfer: перемещение\nдо ближайшей\nостановки
transfer --> central--: прибыли к остановке
end group
group посадка-высадка пассажиров
central -> servos: открыть двери
al: двери открыты
passenger -> scan++: посмотреть в камеру
scan -> scan: сканирование\nлица пассажира
scan -> central--: биометрия
central -> conn: биометрия и стоимость проезда
conn -> payments: биометрия и стоимость проезда
payments -> payments: идентификация\nпассажира\nи оплата проезда
payments --> conn--: проезд оплачен
conn --> central: проезд оплачен
central -> infotainment: проезд оплачен
infotainment -> passenger: проезд оплачен
central -> servos: закрыть двери
```

```
servos --> central--: двери закрыты
end group

Продолжение движения по маршруту с остановками
end note
group завершение поездки
central <- nav: координаты
central -> conn--: маршрут завершён
conn -> dispatcher: маршрут завершён
```

Самостоятельная работа студента

Комментарий преподавателю

Данный комплекс заданий выполняется студентом самостоятельно в качестве внеаудиторной нагрузки.

Постановка задачи

Самостоятельно сформировать диаграмму последовательности продукта для учебного примера, выданного преподавателем.

Исходные данные

Название продукта: Система контроля аппаратов искусственной вентиляции легких (ИВЛ).

Назначение продукта:

ИВЛ является частью системы жизнеобеспечения для людей с поражениями дыхательной системы. Разрабатываемое программное обеспечение должно обеспечить автоматическое поддержание системы ИВЛ с оповещением лечащего врача о критическом отклонении состояния пациентов.

Со стороны врача возможно 2 варианта взаимодействия с системой (рис.20). Первый это врач настраивает ИВЛ и проверяет состояние Пациента через Центральный компьютер. Центральный компьютер связывается с конкретным аппаратом ИВЛ по запросу и через Систему контроля ИВЛ считывает или передает на него данные. Второй вариант — это когда врач непосредственно подходит к аппарату ИВЛ и там уже смотрит данные или вносит какие-то коррективы в режим работы.

В случае первого варианта взаимодействия в свою очередь так же возможно два варианта базовых сценариев взаимодействия (приложение)

Взаимодействие между врачом и системой ИВЛ реализуется путем формирования и отправки команд и затем получения ответов через центральный компьютер. Система контроля аппаратов ИВЛ непосредственно опрашивает и получает информацию от каждого подключенного аппарата и передает данные на центральный компьютер, с которого она уже поступает к врачу.

Цели безопасности

1. ИВЛ выполняет только аутентичные команды
2. Врач при любых обстоятельствах получает только целостные и аутентичные данные о состоянии пациента
3. ИВЛ выполняет только авторизованные команды

Предположения безопасности

1. Аутентичные врачи благонадежны
2. Только авторизованные врачи имеют физический доступ к ИВЛ
3. Данные с датчиков благонадежны
4. Центральный компьютер и Система контроля аппаратов ИВЛ благонадежны
5. Доступ к системам управления ИВЛ обеспечен только для авторизованных врачей

Задание 1. Используя описание продукта «ИВЛ», диаграмму последовательности, цели и предположения безопасности из предыдущих лабораторных работ, определить основные компоненты системы, которые в результате атаки могут привести к нарушению целей безопасности.

Комментарий преподавателю.
Так как возможны 2 базовых сценария рекомендуется разделить студентов на 2 подгруппы. Каждая подгруппа анализирует свою диаграмму последовательности для написания негативных сценариев. Примеры возможных негативных сценариев приведены в Приложениях 1и 2

Таблица 6 – Описание программных компонентов продукта «ИВЛ»

Название компонента	**Функциональное назначение компонента**
1. Связь с СКА	Обеспечивает прием/передачу данных (id ИВЛ, команды, режимы, статусы) от конкретного ИВЛ в систему контроля ИВЛ
2. Внешний интерфейс	Сенсорный дисплей, с выводом информации о статусе пациента, режимах работы. Есть опции управление конкретным ИВЛ вручную.
3. Центральная система управления (ЦСУ)	Обеспечивает общее управление ИВЛ. Выполняет заданные в компоненте 6. Библиотека данных алгоритмы действий.
4. Анализатор состояния	Модуль собирающий данные о состоянии пациента с датчиков и сравнивающий их с нормальными
5. Контроль аккумулятора	Модуль, который отвечает за контроль заряда батареи ИВЛ в случаях, если он не подключен к сети
6. Библиотека данных	Компонент содержащий информацию о состояниях пациента, лог изменений, режимы работы и т.д.
7. Управление вентиляцией	Компонент отвечающий за управления насосами подачи кислорода и оттока углекислого газа.

Задание 2. Построить негативные сценарии по компонентам, которые приводят к нарушению целей безопасности с применение инструмента

Задание 3. Заполните таблицу «Анализ векторов атак и их эффекта»

Таблица 7 – Анализ эффектов и их атак

Название компонента	**Функциональное назначение компонента**	**Эффект атаки**	**Нарушаемые Цели безопасности**
1. Связь с СКА	Обеспечивает прием/передачу данных (id ИВЛ, команды, режимы, статусы) от конкретного ИВЛ в		

	систему контроля ИВЛ		
2.Внешний интерфейс	Сенсорный дисплей, с выводом информации о статусе пациента, режимах работы. Есть опции управление конкретным ИВЛ вручную.		
3.Центральная система управления (ЦСУ)	Обеспечивает общее управление ИВЛ. Выполняет заданные в компоненте 6. Библиотека данных алгоритмы действий.		
4.Анализатор состояния	Модуль собирающий данные о состоянии пациента с датчиков и сравнивающий их с нормальными		
5.Контроль аккумулятора	Модуль, который отвечает за контроль заряда батареи ИВЛ в случаях, если он не подключен к сети		
6. Библиотека данных	Компонент содержащий информацию о состояниях пациента, лог изменений, режимы работы и т.д.		
7.Управление вентиляцией	Компонент отвечающий за управления насосами подачи кислорода и оттока углекислого газа.		

Задание 4. На основании исходных данных и полученных результатов (Задания 1 – 3) подготовьте отчет по лабораторной работе, содержащий:

- комплексное описание построения негативных сценариев
- заполненная таблица «Анализ векторов атак и их эффекта»

Контрольные вопросы

то такое эффективность атаки и как её можно измерить?

акие факторы влияют на эффективность атак?

акие негативные сценарии могут реализоваться в результате успешной атаки?

акие виды атак могут привести к утечке конфиденциальной информации?

ак можно оценить ущерб от успешной атаки?

акие инструменты и методы могут помочь в анализе эффективности атак и негативных сценариев?

акие негативные сценарии могут возникнуть при использовании слабых паролей или уязвимостей в алгоритмах шифрования?

ак можно определить наиболее уязвимые места в системе безопасности и предотвратить реализацию негативных сценариев?

ак можно оценить уровень защищённости системы и предотвратить негативные сценарии?

Приложение 1. Примеры возможных негативных сценариев для системы ИВЛ

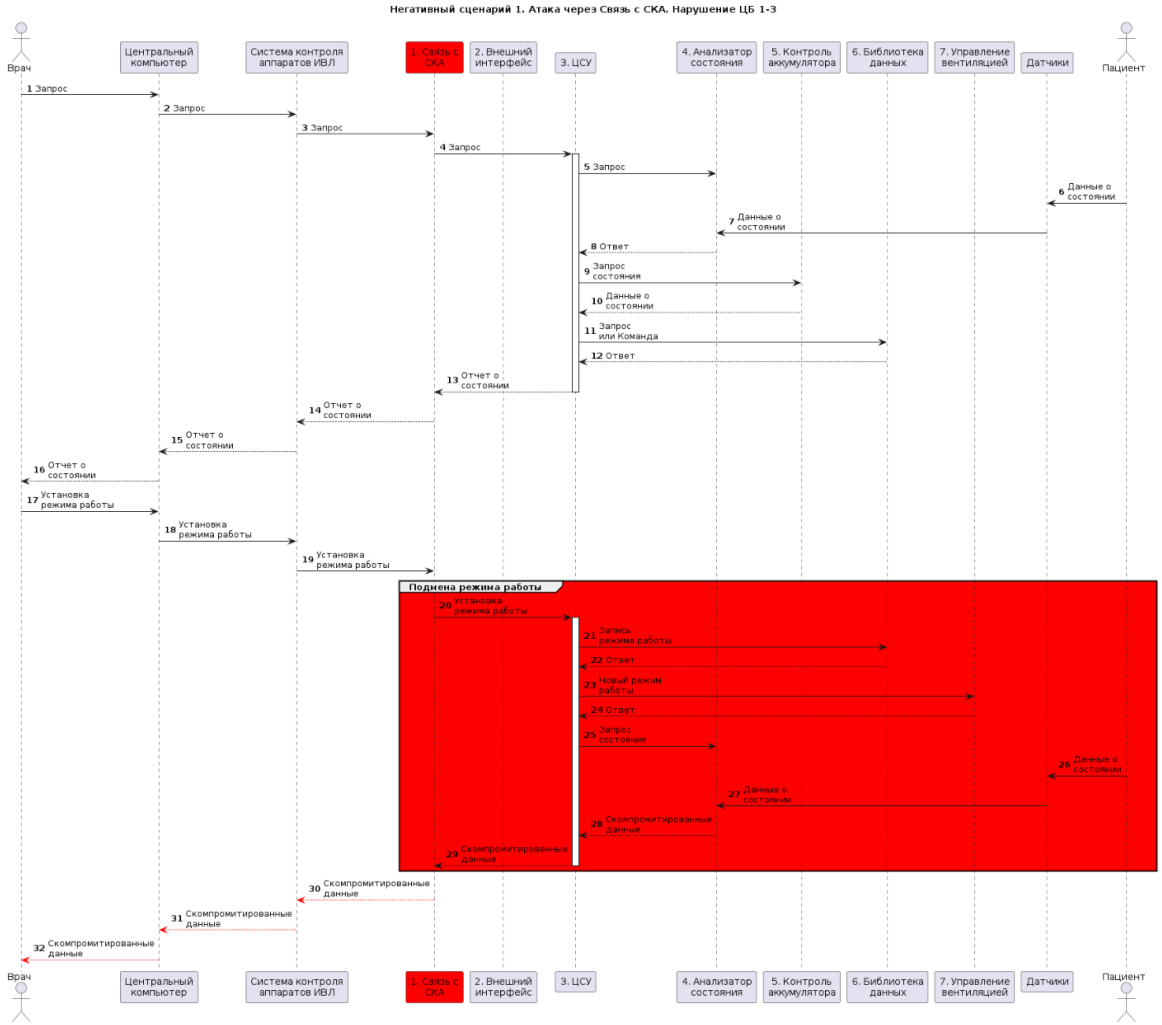


Рисунок 4 –Негативный сценарий 1. Атака через компонент Связь с СКА. Нарушение ЦБ 1-3

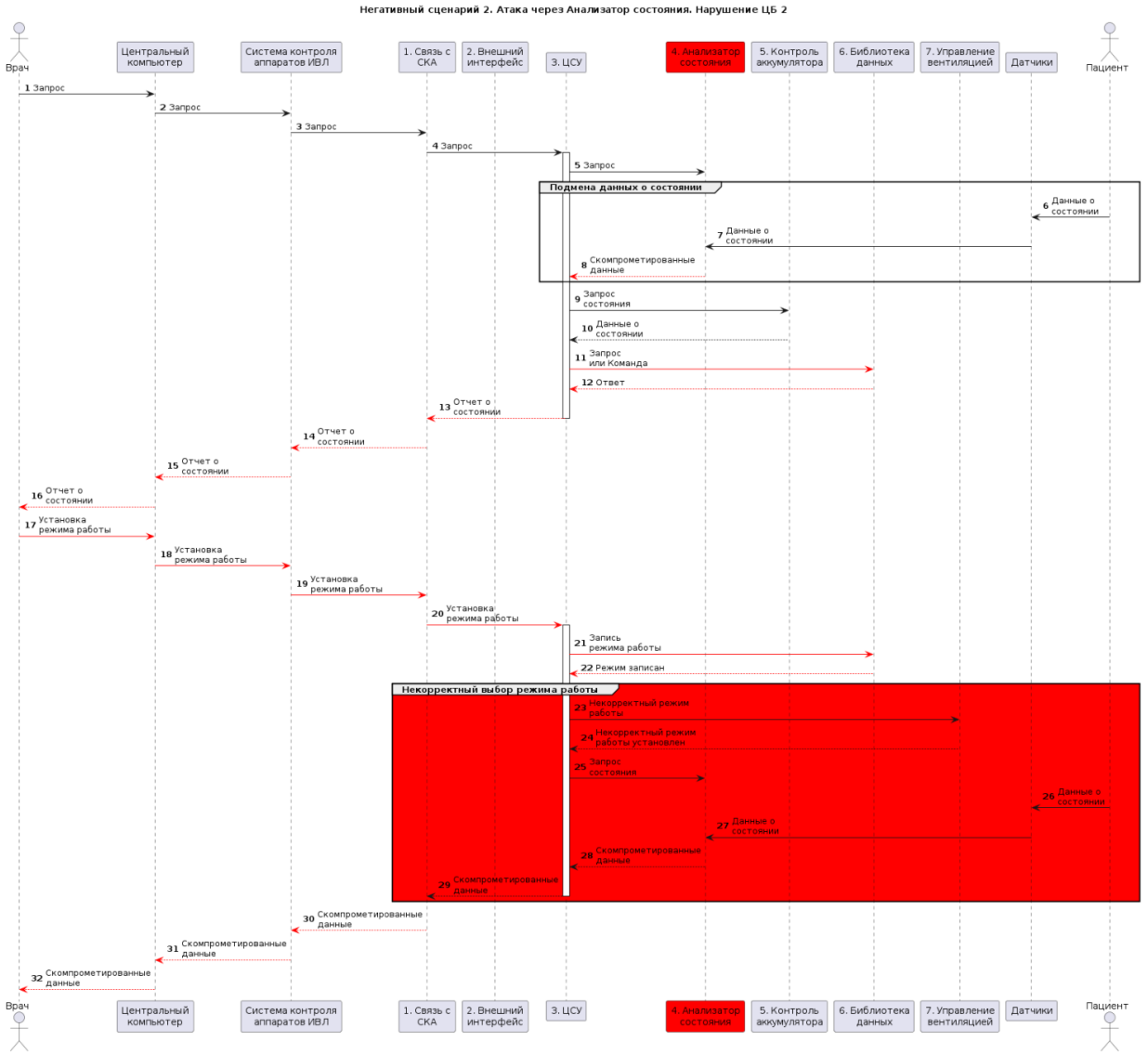


Рисунок 5 –Негативный сценарий 2. Атака через анализатор состояния. Нарушение ЦБ 2

Приложение 2.
Код для реализации диаграммы последовательности «Негативный сценарий 2. Атака через Анализатор состояния»

```
title "Негативный сценарий 2. Атака через Анализатор состояния. Нарушение ЦБ 2"

autonumber
actor "Врач" as doc
participant "Центральный\nкомпьютер" as pc
participant "Система контроля\nаппаратов ИВЛ" as VCS
participant "1. Связь с\nСКА" as conn
participant "2. Внешний\nинтерфейс" as screen
participant "3. ЦСУ" as control
participant "4. Анализатор\nсостояния" as data #red
participant "5. Контроль\nаккумулятора" as power
participant "6. Библиотека\nданных" as lib
participant "7. Управление\nвентиляцией" as vent
participant "Датчики" as sensors
actor "Пациент" as patient

doc->pc: Запрос
pc->VCS:Запрос
V
C
conn->control++:Запрос
control->data: Запрос
group Запрос данных о состоянии
patient->sensors:Данные о\nсостоянии
sensors->data:Данные о\nсостоянии
d
end group
control->power:Запрос\nсостояния
power-->control:Данные о\nсостоянии
c
lib-[#red]->control: Ответ
control-[#red]->conn--: Отчет о\nсостоянии
control:Скомпрометированные\nданные
VCS-[#red]->pc: Отчет о\nсостоянии
pc-[#red]->doc: Отчет о\nсостоянии
doc-[#red]>pc:Установка\nрежима работы
pc-[#red]>VCS:Установка\nрежима работы
VCS-[#red]>conn:Установка\nрежима работы
conn-[#red]>control++: Установка\nрежима работы
control->data: Установка\nрежима работы
I: Режим записан
```

```
group #red Некорректный выбор режима работы
control -> vent: Некорректный режим\nработы
vent --> control: Некорректный режим\nработы установлен
control->data: Запрос\nсостояния
patient->sensors: Данные о\nсостоянии
sensors->data: Данные о\nсостоянии
data-->control: Скомпрометированные\nданные
control-->conn--: Скомпрометированные\nданные

conn-[#red]->VCS:Скомпрометированные\nданные
VCS-[#red]->pc:Скомпрометированные\nданные
pc-[#red]->doc:Скомпрометированные\nданные
```

Лабораторная работа №6

Разработка политики архитектуры

Цель лабораторной работы — формирование компетенций необходимых для разработки высокоуровневой архитектуры с учетом требований безопасности.

Задачи

- Ознакомиться с основными терминами и понятиями необходимыми для моделирования нарушения целей безопасности
- Изучить понятие и принципы разделения информационной системы на домены безопасности.
- Освоить методику определения доверенного кода в информационной системе.
- Научиться оформлять результаты работы в виде политики архитектуры.

Содержание работы

1.Ознакомиться с теорией по теме лабораторной работы, запомнить основные термины темы:

- Политика архитектуры
- Доверенный компонент (код)
- Недоверенный код
- доверенная кодовая база (TCB - trusted computing base)
- Домен безопасности
- Высокоцелостные данные
- Низкоцелостные данные

2. Разработать политику архитектуры для системы «светофор», которая включает следующие шаги:

-Провести декомпозицию системы на существующие домены безопасности;
- Добавить новые домены безопасности, обеспечивающие достижение ЦБ с учетом сокращения размера доверенной кодовой базы (Таблица 1)
- Описать новые домены безопасности (Таблица 2)
- Обосновать выбор уровня доверия (Таблица 3)

3. Разработать политику архитектуры для системы «автономный автобус»
4. Самостоятельно разработать политику архитектуры для системы ИВЛ

Рекомендуемое время на выполнение лабораторной работы:

Содержание этапа лабораторной работы	Рекомендуемое время выполнения
1. Ознакомиться с теорией по теме лабораторной работы, запомнить основные термины темы. Повторение лекции по теме.	30 мин
2. Выполнить разработку политики архитектуры для учебных примеров, с учетом рекомендаций преподавателя.	90 мин
3. Выполнить самостоятельную разработку политики архитектуры учебного задания, выданного преподавателем.	120 мин
В рамках СРС:	

Самостоятельно провести разработку политики архитектуры выданного учебного задания.	Время на СРС и на контроль СРС

Ожидаемые результаты:

Реализованы все этапы формирования политики архитектуры (разделение на домены безопасности, определение доверенного кода, оформление политики архитектуры) для учебного проекта, выданного преподавателем.

Критерии оценки

Разработанная политика архитектуры для учебных примеров, назначенных преподавателем.

- Определены границы доменов безопасности в информационной системе.
- Идентифицированы компоненты в каждом домене и определены их функции.
- На основе полученных результатов разработана политика архитектуры для каждого домена безопасности.
- Определены требования к каждому домену и доверенному коду.
- Оформлена политика архитектуры в виде документа.

Дополнительные материалы

- Нормативные документы в области информационной безопасности.

- Вебинары
- Соболев С. П. Кибериммунный подход к разработке. Иллюстрация применения на базе микросервисной архитектуры // Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. 2024. Т. 20. Вып. 1. С. 52–61. https://doi.org/10.21638/11701/spbu10.2024.105

Термины и определения

Высокоцелостные данные - это данные, исходящие из доверенных сущностей.

Доверенный компонент (код) - это не компонент, которому мы можем доверять в силу каких-то предположений, а компонент, которому мы вынуждены доверять, в связи с чем предъявляем к нему особые требования по безопасности и качеству кода

Доверенная кодовая база (TCB - trusted computing base) - совокупность кода всех доверенных компонентов.

Домен безопасности - единица разделения и изоляции

Компонент повышающий целостность данных — доверенный компонент, решающий задачу компенсирования атак на недоверенные компоненты, с которыми он взаимодействует.

Негативные сценарии - последовательность действий и событий, приводящая к нарушению одной или нескольких целей безопасности

Недоверенный код - это код, в котором изначально есть сомнения и допускается его взлом.

Низкоцелостные данные - это данные, исходящие из недоверенных сущностей в системе

Политика архитектуры - это особый вид описания архитектуры системы с точки зрения разделения на домены безопасности и указания разрешённых направлений передачи данных.

Теоретическая часть

Декомпозиция системы для формирования политики архитектуры — это процесс разделения сложной системы на более простые и понятные компоненты для последующего анализа и проектирования политики архитектуры. Этот процесс помогает лучше понять систему, выявить её слабые места и определить наиболее эффективные пути реализации политики.

Архитектор, основываясь на целях и предположениях безопасности, бизнес требованиях и собственном опыте, вырабатывает требования к архитектуре и декомпозирует систему на домены. (рис.1).

Декомпозиция систем на небольшие части, имеющие очень ограниченную функциональность, широко используется для разработки современного программного обеспечения, обладающего рядом преимуществ перед разработкой системы в виде монолита. Вариант сервис-ориентированной архитектуры программного обеспечения, направленный на взаимодействие небольших, слабо связанных и легко изменяемых модулей — микросервисов, носит название микросервисной архитектуры. С развитием облачных платформ и инструментов виртуализации появилась возможность разрабатывать отдельные подсистемы (компоненты) с помощью разных технологий, наиболее подходящих для решения практических задач. Минимизация функций, реализуемых каждым компонентом, повышает контролируемость и гибкость разработки. Главным недостатком такого подхода является перерасход ресурсов (вычислительных мощностей, памяти для хранения и обработки данных), что для облачных платформ есть вопрос стоимости, а не реализуемости.

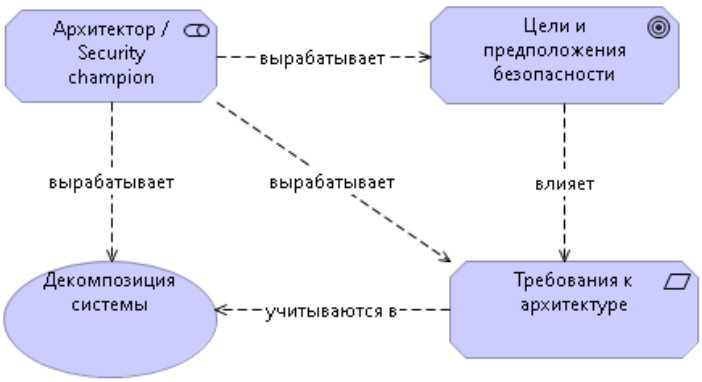


Рисунок 1 – Процесс декомпозиции системы

С точки зрения разделения системы на части, необходимо найти компромисс между степенью дробления и накладными расходами разработки и эксплуатации такой системы.

- в микросервисных архитектурах каждый сервис, в идеале, отвечает за определённую (возможно, одну-единственную функцию), в больших системах таких микросервисов могут быть десятки и сотни. Например, может быть сервис хранения данных, его функция - получать / выдавать данные и осуществлять контроль их изменений. Другой пример - сервис аутентификации и авторизации.
- в доменно-ориентированном подходе (domain driven design) каждый сервис отвечает за набор функций определённого функционального домена. Например, сервис оформления заказа в интернет-магазине или сервис оформления доставки. Внутри каждого такого сервиса (домена) может быть своя терминология и, как правило, отдельная команда, которая занимается реализацией этого сервиса.

Домены безопасности должны ориентироваться на принятую декомпозицию системы - как минимум, каждый (микро)сервис будет представлять из себя отдельный домен. Более того, каждый экземпляр (микро)сервиса также будет отдельным доменом.

Разработка политики архитектуры

Политика архитектуры - это особый вид описания архитектуры системы с точки зрения разделения на домены безопасности и указания разрешённых направлений передачи данных.

MILS, Multiple Independent Levels of Security/Safety, архитектурная концепция, паттерн, обеспечивающий разработку системах с разделением доменов. Система с разделением доменов подразумевает изоляцию ее модулей, доменов безопасности, а также строгий регламент коммуникации между модулями. Безопасность системы будет зависеть от того, насколько хорошо домены изолированы друг от друга, а также от качества их собственной безопасности. В такой системе также гораздо проще доказать выполнение целей безопасности. При этом каждый отдельный домен полагается только на свою собственную безопасность, не доверяя другим.

В кибериммунной методологии информационная система также делится на домены безопасности – компоненты, между которыми происходит передача данных. Однако, требования к системе в этом подходе упрощены с целью облегчения реализации функционала самой системы. Данные могут быть низкоцелостные или высокоцелостные. Домены также могут получать данные из внешних для системы объектов.

Домены делятся на следующие типы:

Низкоцелостный домен – компонент системы, которому нельзя доверять. Низкоцелостный домен может принимать на выход любые данные, но на выходе из него получаются только низкоцелостные данные.

Высокоцелостный домен – доверенный компонент системы. Такой компонент является источником только высокоцелостных данных, но и на выход может получать только высокоцелостные данные.

Повышающий целостность домен – компонент, который, как и высокоцелостный домен, имеет на выходе только высокоцелостные данные, но способен принимать любые данные.

Политика архитектуры строится таким образом, чтобы достигались цели безопасности. Поскольку высокоцелостные домены не могут получать низкоцелостные данные, их необходимо изолировать от низкоцелостных доменов через прослойку повышающих целостность доменов. Однако разработка высокоцелостных доменов, повышающих целостность данных, требует значительных затрат, которые растут практически экспоненциально с увеличением размера и сложности домена. Из этого следует необходимость использовать наименьшее число таких больших высокоцелостных доменов, чтобы оптимизировать ресурсы и снизить сложность реализации, сохраняя при этом требуемый уровень безопасности.

Политика архитектуры описывается с помощью **диаграммы потоков данных** – **DFD** – **Data Flow Diagram**. На такой диаграмме домены безопасности обозначаются прямоугольными блоками, а стрелками обозначаются потоки данных между доменами. Вид данных или домена можно обозначить цветом: красный для низкоцелостных, зеленый для высокоцелостных и желтый для повышающих целостность.

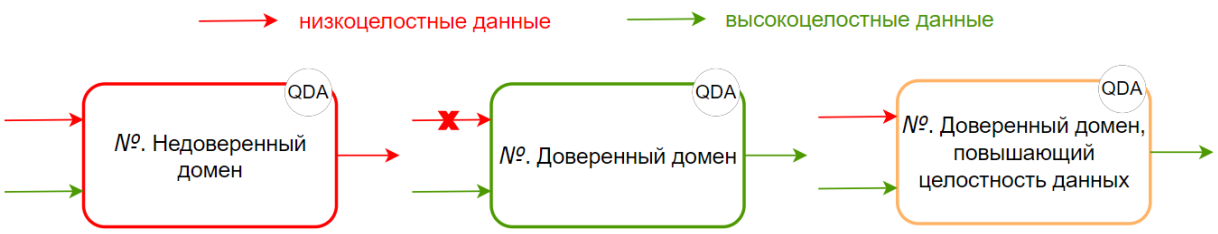


Рисунок 2 – Элементы политики архитектуры

Как видно из рисунка 2, связи для передачи высокоцелостных данных обозначаются зелеными стрелками, а низкоцелостных – красными. Доверенные домены обозначаются зеленым цветом, доверенные домены, повышающие целостность данных – желтым цветом, недоверенные – красным. Стоимость защиты желтой компоненты выше, чем зеленой. Существует определенные правила определения типов связей для каждого компонента:

- из доверенных доменов обоих типов всегда выходят высокоцелостные данные;
- из недоверенных доменов всегда выходят низкоцелостные данные;
- в доверенный домен могут входить только высокоцелостные данные.

Запрещено заводить низкоцелостные (красные) данные в высокоцелостный (зелёный) домен напрямую, для этого необходимо использовать блоки, повышающие доверие (жёлтые). Кроме этого, для доменов желательно указывать их порядковый номер и **качественную оценку домена** (правый круг, *QDA,* реализации и объем кода:

сложность кода – S (simple, простой), M (medium, средней сложности), C

объем кода – *S* (*small*, маленький), *M* (*medium*, среднего размера), *L* (*large*, большой), *XL* (*eXtra large*, очень большой).

То есть «*CXL*» – большой сложный код, а «*SS*» – маленький и простой.

Для каждого домена безопасности эти оценки вносятся интуитивно по опыту архитектора. Они не должны быть точными, но позволяют фокусироваться на том, какие компоненты необходимо делать недоверенными (стремящиеся к «CXL»), а какие могут быть доверенными (стремящиеся к «SS»). Также при построении политики архитектуры при оценке размера и сложности доменов безопасности следует использовать весь диапазон от SS до CXL рассматривая их не как абсолютные, а как относительные оценки внутри политики архитектуры. В процессе

переработки политики архитектуры эти параметры позволяют оценивать степень оптимизации (минимизации) объема ТСВ (доверенной кодовой базы).

Методология разработки политики архитектуры

Процесс разработки политики архитектуры состоит из 6 этапов.

Проводится декомпозиция системы на существующие домены безопасности. Определяются границы доменов безопасности в информационной системе

2.В каждом домене определяются компоненты и их функции.

3.Каждый компонент проверяется на наличие уязвимостей и определяется доверенный код. Результаты работы оформлены в виде таблицы или схемы.

Таблица 1 Обоснование уровня доверия доменов безопасности

Домен безопасности	Уровень доверия	Обоснование	Комментарий

4.Определяются требования к каждому домену и доверенному коду.

Таблица 2. Новые компоненты

Название компоненты	Назначение	Описание функционирования	Комментарий

5.На основе полученных результатов разрабатывается политика архитектуры для каждого домена безопасности.

Таблица 3. Обоснование уровня доверия доменов безопасности

Домен безопасности	Уровень доверия	Обоснование	Комментарий

6.Политика архитектуры оформляется в виде документа.

Практическая часть

Шаг 1. Разработка политики архитектуры для системы «светофор».

Инструкция преподавателю
На данном этапе преподаватель объясняет методику оформление политики архитектуры, на примере продукта «светофор».
Цель - ознакомиться с процессом разработки политики архитектуры.

Цели безопасности для примера светофор
1. При любых обстоятельствах загораются только незапрещенные сочетания
Предположения безопасности
1. Физическая защита светофора обеспечена

Таблица 1 - Компоненты и их функциональное назначение

Название компонента	**Функциональное назначение компонента**
Связь	отвечает за взаимодействие с городской системой управления дорожным движением
Система управления городским движением	Отвечает за фиксирование и передачу информации о текущем состоянии на дорогах и режимах работы светофоров.
Система управления светофора	отвечает за тайминг и выдачу команд модулю управления светодиодами. Работает в соответствии с полученным сценарием
Управление светодиодами	включает или выключает светодиоды светофора согласно полученным командам
Система диагностики	получает и анализирует информацию о состоянии подсистем, передаёт системе управления светофором

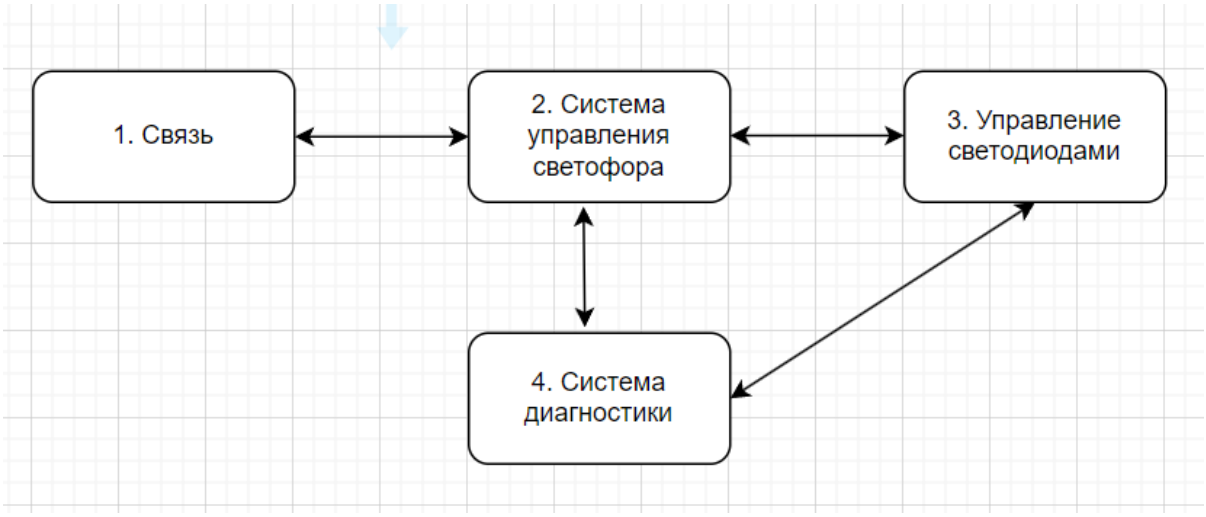


Рисунок 3 – Архитектуры (HLA) для примера «светофор»

Задание 1 Провести декомпозицию системы на существующие домены безопасности

роводится декомпозиция системы на существующие домены безопасности. Определяются границы доменов безопасности в информационной системе
каждом домене определяются компоненты и их функции.
аждый компонент проверяется на наличие уязвимостей и определяется доверенный кода. Результаты работы оформлены в виде таблицы или схемы.

Опираясь на результаты моделирования негативных сценариев в лабораторной работе 2 формируем схему первоначальной политики архитектуры.

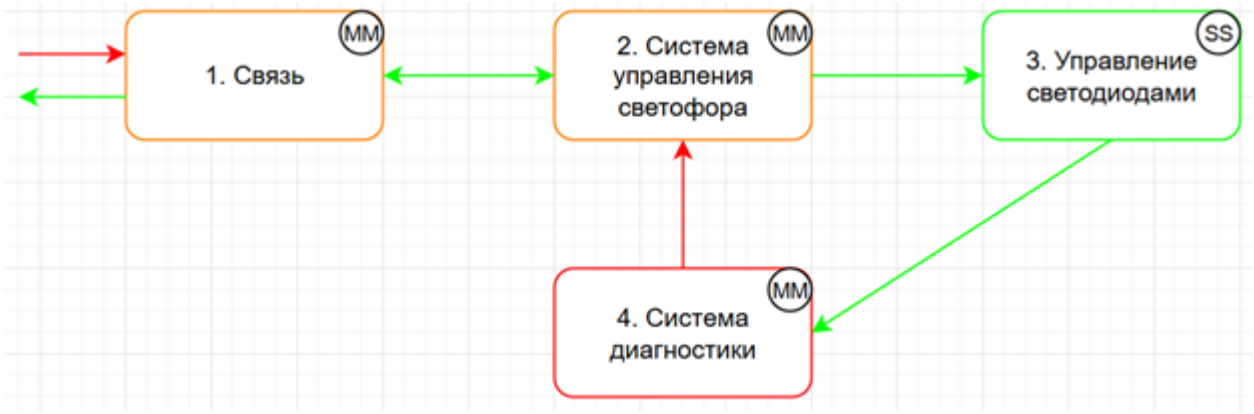


Рисунок 4 - Первоначальная политика архитектуры

Таблица 2 - Обоснование уровня доверия доменов безопасности

Домен безопасности	Уровень доверия	Обоснование	Комментарий
Связь	доверенный повышающий целостность данных	- возможна передача скомпрометированного задания на изменения режима работы - возможна активация запрещенного сочетания сигналов (например зеленый в пересекающихся направлениях)	
Система управления светофора	Доверенный повышающий целостность данных	возможна активация запрещенного сочетания сигналов (например зеленый в пересекающихся направлениях)	
Управление светодиодами	доверенный	В произвольный момент времени может произойти бесконтрольное переключение света. Возможна активация	

		запрещенного сочетания сигналов.	
Система диагностики	Не доверенный		

Задание 2 Добавить домены безопасности, обеспечивающие достижение ЦБ при уменьшении размера доверенной кодовой базы (заполнена таблица 2)

Таблица 3. - Новые компоненты

Название компоненты	Назначение	Описание функционирования	Комментарий
Контроль конфигурации	Доверенный повышающий целостность данных	Определят легитимность получаемых данных. Сравнивает поступающую команду со списком разрешенных состояний и только если такая команда в списке есть осуществляет переключение	

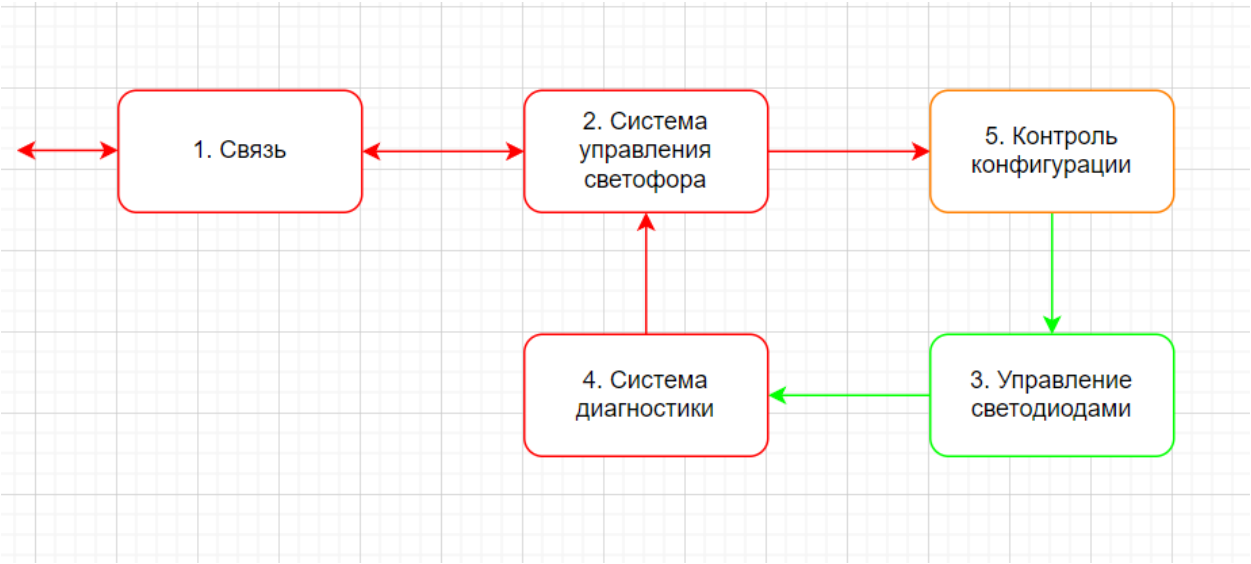


Рисунок 5 - Переработанная политика архитектуры

Задание 3 Провести моделирование негативных сценариев для переработанной политики архитектуры, заполнить таблицу с обоснованием выбора уровня доверия

В прошлой лабораторной работе было обнаружено, что из 4х имеющихся компонентов 3 должны быть принятыми доверенными, что делает данную

разработку дорогой и неэффективной, в связи с чем структура системы была переработана. Ниже представлен сценарий функционирования переработанной системы.

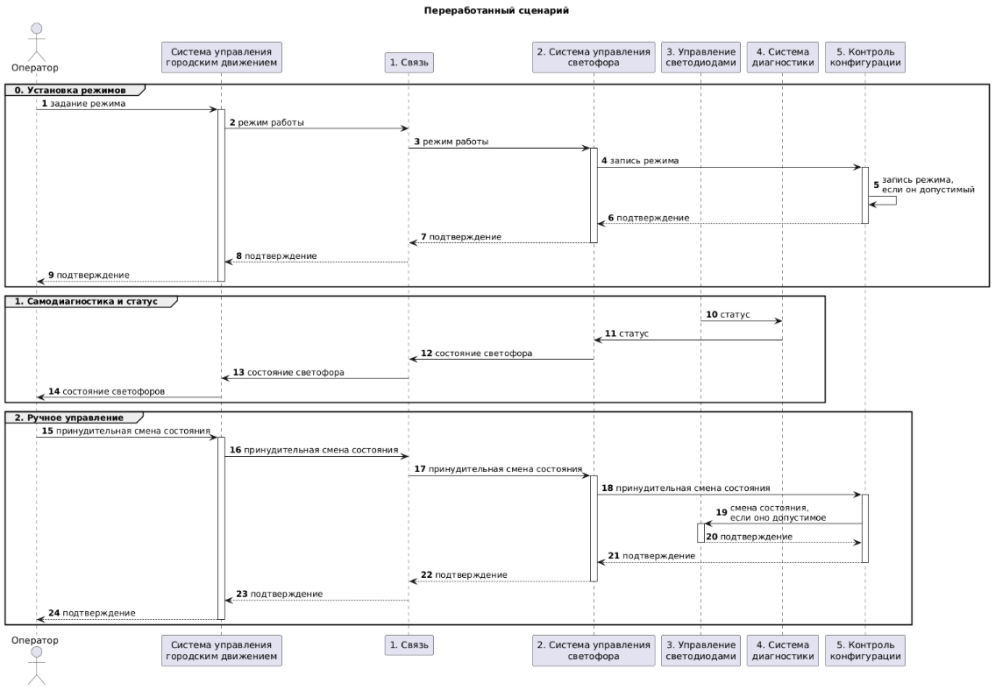


Рисунок 6 - Переработанный сценарий взаимодействия (приложение 1)

Если сравнить результаты моделирования на основе исходной и переработанной архитектур, то увидим, что относительно крупные и сложные модули (ММ) 1. «Связь» и 2 «Система управления светофором» при первом моделировании нарушали ЦБ 1, и их было необходимо делать доверенными, что достаточно дорого. Для переработанной архитектуры в результате моделирования угроз этого же модуля оказалось, что его компрометация уже не нарушает ЦБ 1, и его уже можно сделать недоверенным (рис.6).

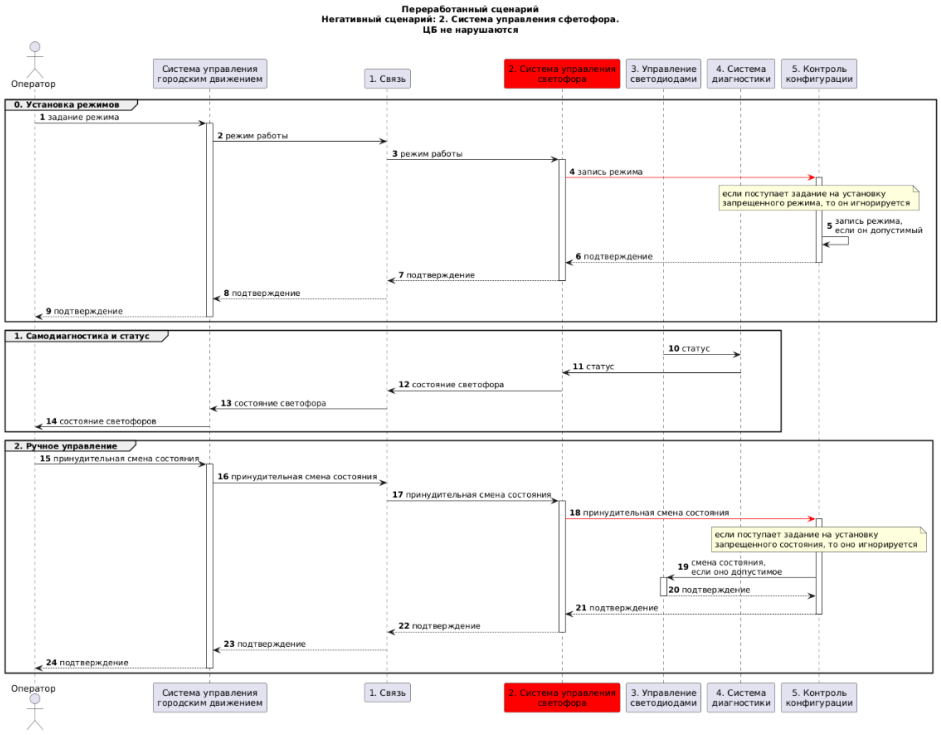


Рисунок 7 - Негативный сценарий 2 (см лабораторную работу 5) Система управления светофором.

Рекомендация для преподавателя. Предложите студентам провести моделирование негативных сценариев по оставшимся 4 компонентам и оценить, как переработанная архитектура повлияла на их развитие.

Таблица 4. - Обоснование уровня доверия доменов безопасности

Домен безопасности	**Уровень доверия**	**Обоснование**	**Комментарий**
Связь	Не доверенный		
Система управления светофора	Не доверенный		
Управление светодиодами	доверенный	Нарушает ЦБ 1	В произвольный момент времени может произойти бесконтрольное переключение света. Возможна активация запрещенного сочетания сигналов.
Система диагностики	Не доверенный		
Контроль конфигурации	Доверенный повышающий целостность данных	Нарушает ЦБ 1	Определяет правомерность запроса на изменения

			режима, отвечает за возможность переключения светофора только в незапрещенные состояния

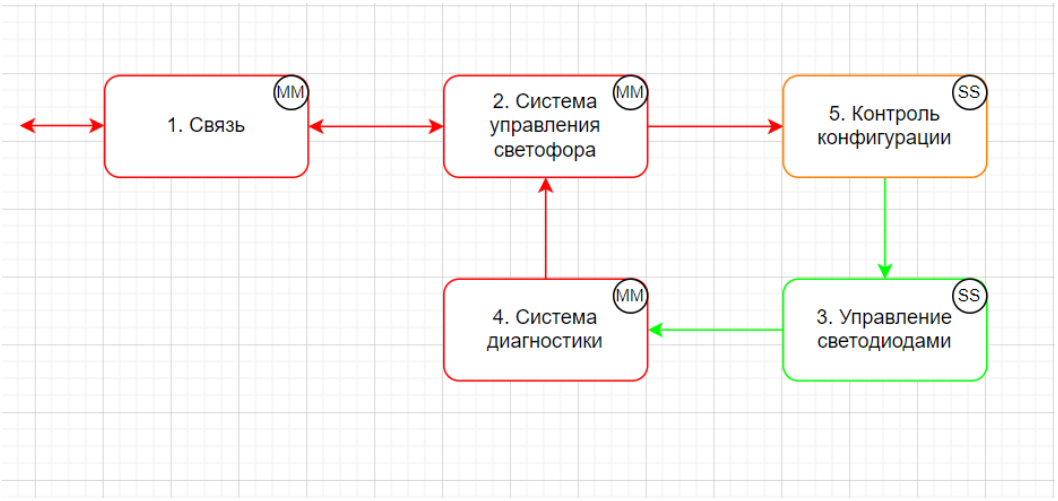


Рисунок 8 - Переработанная политика архитектуры с качественной оценкой доменов

Именно эта архитектура будет использована для реализации в следующей лабораторной работе.

Шаг 2 Разработать политику архитектуры для системы «автономный автобус».

Инструкция преподавателю
Данный этап лабораторной работы выполняется студентами в интерактивном формате в малых группах (команды по 2-3 человека) под управлением преподавателя. Студенты в процессе проработки учебного примера выполняются аналогичные прошлому разделу.

- проведена декомпозиция системы на существующие домены безопасности;
- добавлены новые домены безопасности, обеспечивающие достижение ЦБ при уменьшении размера довереной кодовой базы (заполнена таблица 1)
- заполнена таблица 2 с описанием новых доменов безопасности
- заполнена таблица 3 с обоснованием выбора уровня доверия

Постановка задачи:

Изучите концепцию безопасности продукта, ее высокоуровневую архитектуру и базовый сценарий представленные в лабораторных работах 2 и 3. Проанализируйте цели и предположения безопасности, сформулированные в лабораторной работе 4.

Цели безопасности

1. Выполняются только аутентичные задания на перевозки
2. Для перемещения используется только авторизованный маршрут
3. Перемещение осуществляется только в авторизованных границах параметров перемещения, с учётом временных скоростных ограничений
4. Только авторизованные пользователи имеют доступ к конфиденциальным данных пассажиров

Предположения безопасности
- система планирования перевозок благонадёжна
- дорожные знаки аутентичны и установлены авторизованным образом
- система распознавания биометрии и оплаты проезда благонадёжна
- на всём протяжении авторизованных маршрутов исключено появление людей
- на всём протяжении авторизованных маршрутов исключено внезапное появление препятствий, во избежание столкновения с которым необходимо превысить максимально допустимое ускорение при торможении

Таблица 5 – Описание программных компонентов продукта «автономный автобус»

Название компонента	**Функциональное назначение компонента**
1. Связь	отвечает за взаимодействие с системой распределения задач на перевозки и с системой оплаты проезда
2. Сканер биометрии	сканирует лицо пассажира в 3D
3.Центральная система управления	осуществляет общее управление процессом перевозки пассажиров автобусом
4. Самодиагностика	осуществляет сбор и анализ телеметрии всех подсистем для оценки работоспособности системы
5. Контроль дорожной обстановки	отвечает за анализ дорожных знаков, светофоров, перемещения других объектов (машин, людей, зверей), дорожной разметки и стационарных препятствий

6.Управление перемещением	отвечает за перемещение автобуса по заданному маршруту с учётом дорожной обстановки
7.Информирование пассажиров	состояние оплаты для входящих пассажиров, маршрут, текущая и следующая остановки, температура в салоне и т.п.
8. Навигация	получает и обрабатывает навигационную информацию о положении автобуса
9. Кондиционирование салона	обеспечивает требуемую температуру в салоне
10. Приводы	реализуют управление всей мехатроникой автобуса (включая непосредственно разгон, торможение, поворот колёс, направление движения, и т.п.)

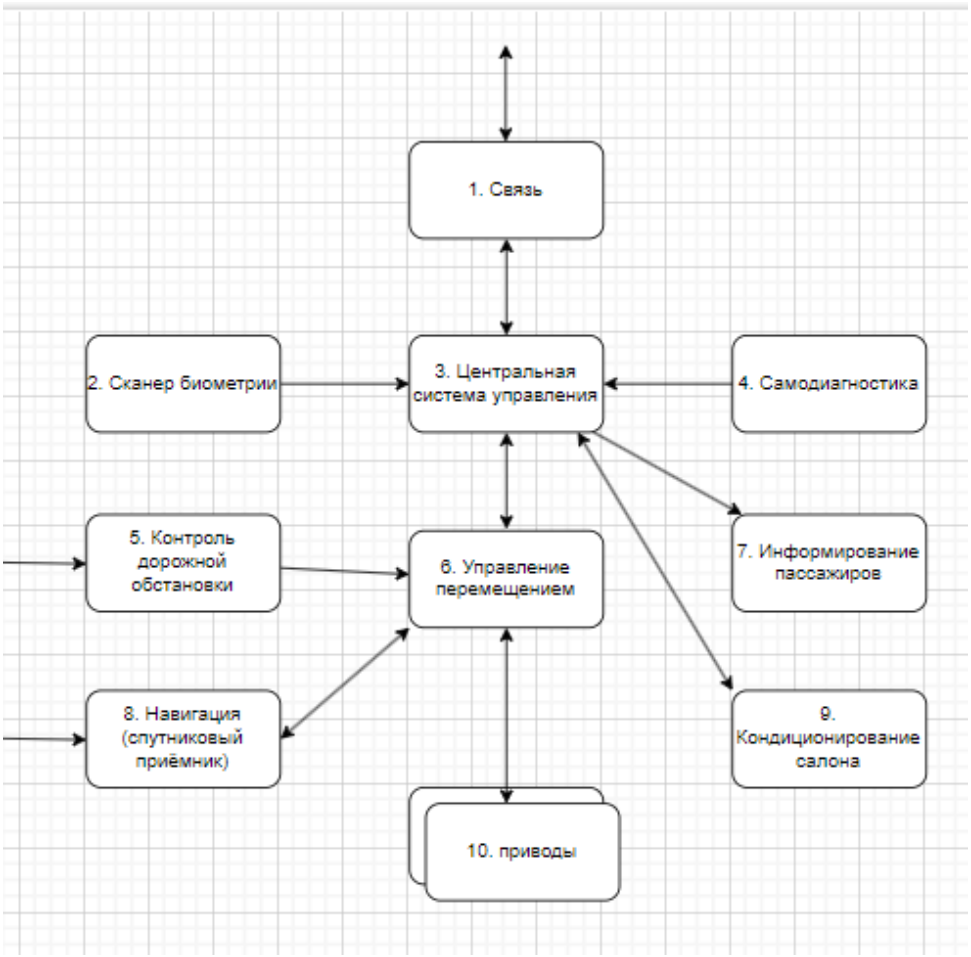


Рисунок 9 - Архитектура (HLA) для учебного примера автономный автобус

Задание 1 Провести декомпозицию системы на существующие домены безопасности и построить первоначальную политику архитектуры

На рисунке 10 представлен вариант, который можно считать правильным ответом

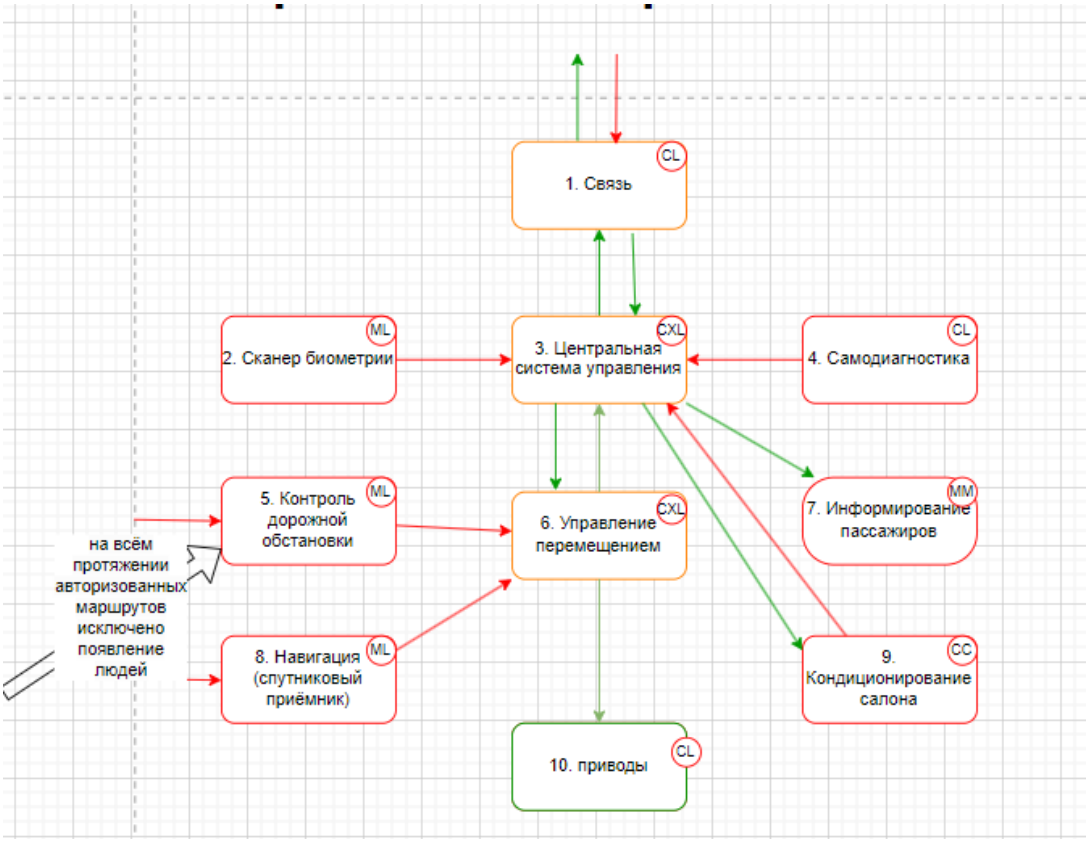


Рисунок 10 - Первоначальная политика архитектуры

В лабораторной работе 5 студентами было проведено моделирование негативных сценариев для первоначальной архитектуры, по результатам которого необходимо заполнить таблицу 6

Таблица 6 - Обоснование уровня доверия доменов безопасности

Домен безопасности	**Уровень доверия**	**Обоснование**	**Коммент арий**
1. Связь	доверенная сущность, повышающая целостность данных	может быть скомпрометирована через различные каналы, такие как сети мобильной связи и специализированные протоколы связи	
2. Сканер биометрии	недоверенный	благонадёжна согласно ПБ	
3.Центральная система управления	доверенная сущность, повышающая целостность данных	благонадёжна согласно ПБ	
Самодиагностика	недоверенный	не влияет на ЦБ	
5. Контроль дорожной обстановки	доверенная сущность, повышающая целостность данных	надо контролировать датчики движения, камеры и другие устройства	

6.Управление перемещением	доверенный	при неправильности получения данных 5 или 8 может отклониться от заданного маршрута	
7.Информирование пассажиров	недоверенный	не влияте на ЦБ	
Навигация (спутниковый приемник)	доверенная сущность, повышающая целостность данных	компоненты навигационные системы скомпрометированы	
Кондиционирование салона	недоверенный	не влияет на ЦБ	
10. Приводы	доверенный	проверка и контроль правильности работы мехатроники автономного автобуса	

Задание 2 Добавить новые домены безопасности, обеспечивающие достижение ЦБ при уменьшении размера доверенной кодовой базы (заполнена таблица 6). Построить переработанный вариант политики архитектуры

Таблица 7. - Новые компоненты

Название компонента	Назначение	Описание функционирования	Комментарий
10. Контроль соблюдения авторизованного маршрута в установленных границах и скорости движения	доверенный	Отслеживание следования автобусом заявленному маршруту и соблюдения скоростного режима. Отслеживание проводится по датчикам навигации и системы контроля дорожной обстановки	
11. Контроль приводов (физическое отключение)	доверенный	Возможность остановки автобуса в случае нештатных ситуаций	
12. Модуль проверки аутентичности задания на перевозку	Доверенный повышающий целостность данных	Проверяется источник получения задания и его согласованность с имеющейся базой допустимых маршрутов.	

Данные компоненты являются только примером, студенты могут предлагать свои решения.

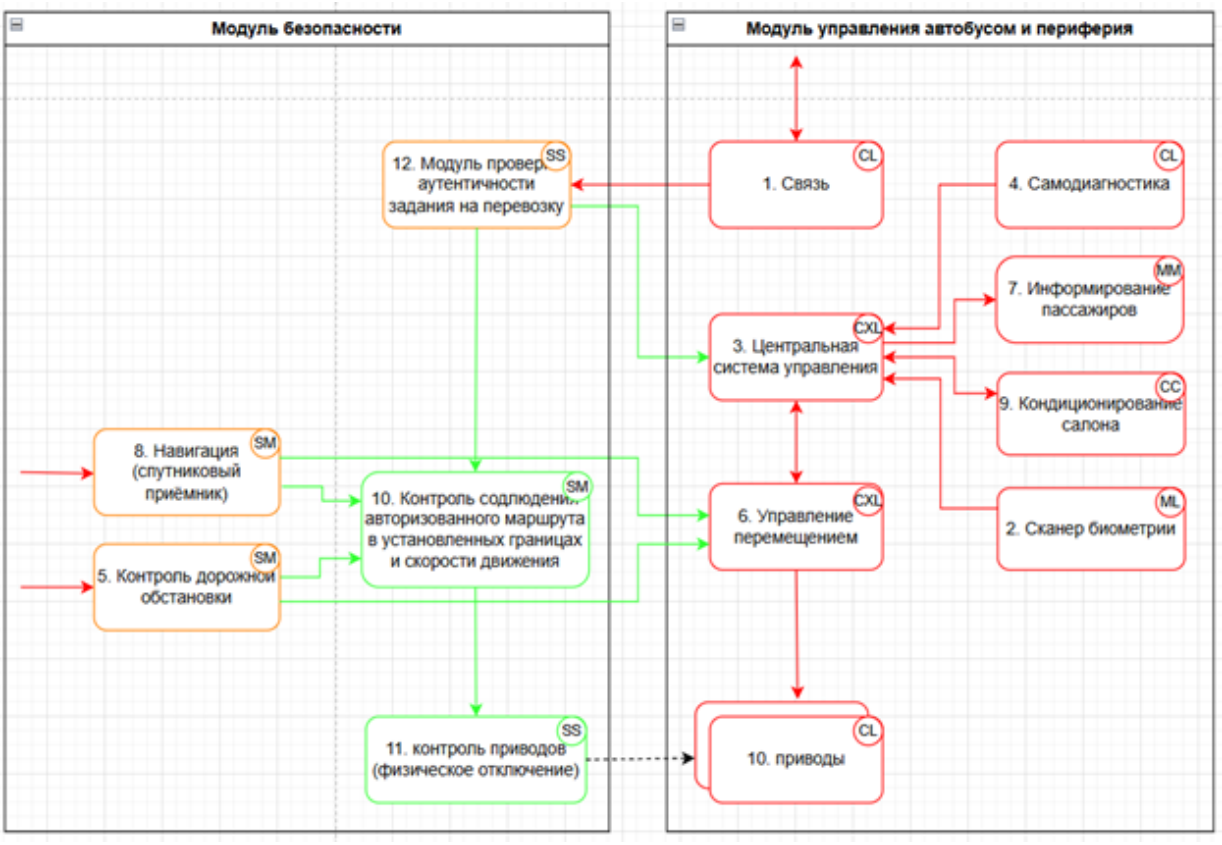


Рисунок 11 - Переработанная политика архитектуры

Предложенное выше решение реализовано только для ЦБ 1-3, в связи с чем реализация политики архитектуры с учетом ЦБ 4, можно вынести в виде дополнительного задания для студентов.

Задание 3 Провести моделирование негативных сценариев для переработанной политики архитектуры, заполнить таблицу с обоснованием выбора уровня доверия

Таблица 7. - Обоснование уровня доверия доменов безопасности

Домен безопасности	Уровень доверия	Обоснование	Комментарий
Связь			
Сканер биометрии			
Центральная система управления			
Самодиагностика			
Контроль дорожной обстановки			
Управление перемещением			
Информирование пассажиров			

Навигация			
Кондиционирование салона			
Приводы			
Контроль соблюдения авторизованного маршрута в установленных границах и скорости движения			
Контроль приводов (физическое отключение)			
Модуль проверки аутентичности задания на перевозку			

Самостоятельная работа студента

Комментарий преподавателю

Данный комплекс заданий выполняется студентом самостоятельно в качестве внеаудиторной нагрузки.

Постановка задачи

Самостоятельно сформировать диаграмму последовательности продукта для учебного примера, выданного преподавателем.

Исходные данные

Название продукта: Система контроля аппаратов искусственной вентиляции легких (ИВЛ).

Назначение продукта:

ИВЛ является частью системы жизнеобеспечения для людей с поражениями дыхательной системы. Разрабатываемое программное обеспечение должно обеспечить автоматическое поддержание системы ИВЛ с оповещением лечащего врача о критическом отклонении состояния пациентов.
Со стороны врача возможно 2 варианта взаимодействия с системой (рис.20). Первый это врач настраивает ИВЛ и проверяет состояние Пациента через Центральный компьютер. Центральный компьютер связывается с конкретным аппаратом ИВЛ по запросу и через Систему контроля ИВЛ считывает или передает на него данные. Второй вариант — это когда врач непосредственно подходит к аппарату ИВЛ и там уже смотрит данные или вносит какие-то коррективы в режим работы.
В случае первого варианта взаимодействия в свою очередь так же возможно два варианта базовых сценариев взаимодействия (приложение)
Взаимодействие между врачом и системой ИВЛ реализуется путем формирования и отправки команд и затем получения ответов через центральный компьютер. Системы контроля аппаратов ИВЛ непосредственно опрашивает и получает информацию от каждого подключенного аппарата и передает данные на центральный компьютер, с которого она уже поступает к врачу.

Цели безопасности

1. ИВЛ выполняет только аутентичные команды
2. Врач при любых обстоятельствах получает только целостные и аутентичные данные о состоянии пациента
3. ИВЛ выполняет только авторизованные команды

Предположения безопасности

1. Аутентичные врачи благонадежны
2. Только авторизованные врачи имеют физический доступ к ИВЛ
3. Данные с датчиков благонадежны
4. Центральный компьютер и Система контроля аппаратов ИВЛ благонадежны

5. Доступ к системам управления ИВЛ обеспечен только для авторизованных врачей

Таблица 8– Описание программных компонентов продукта «ИВЛ»

Название компонента	Функциональное назначение компонента
1. Связь с СКА	Обеспечивает прием/передачу данных (id ИВЛ, команды, режимы, статусы) от конкретного ИВЛ в систему контроля ИВЛ
2. Внешний интерфейс	Сенсорный дисплей, с выводом информации о статусе пациента, режимах работы. Есть опции управление конкретным ИВЛ вручную.
3. Центральная система управления (ЦСУ)	Обеспечивает общее управление ИВЛ. Выполняет заданные в компоненте 6. Библиотека данных алгоритмы действий.
4. Анализатор состояния	Модуль собирающий данные о состоянии пациента с датчиков и сравнивающий их с нормальными
5. Контроль аккумулятора	Модуль, который отвечает за контроль заряда батареи ИВЛ в случаях, если он не подключен к сети
6. Библиотека данных	Компонент содержащий информацию о состояниях пациента, лог изменений, режимы работы и т.д.
7. Управление вентиляцией	Компонент отвечающий за управления насосами подачи кислорода и оттока углекислого газа.

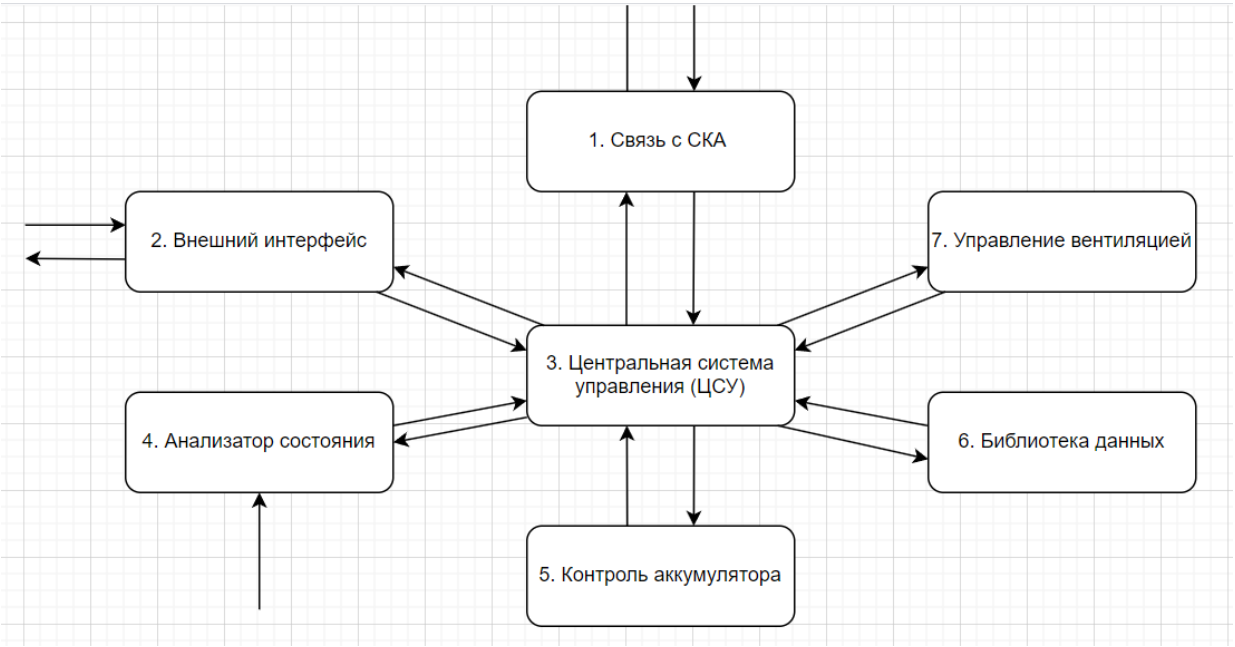


Рисунок 12 -Архитектура (HLA) для учебного примера ИВЛ

Задание 1 Провести декомпозицию системы на существующие домены безопасности

На рисунке 13 представлен пример первоначальной политики архитектуры системы ИВЛ после декомпозиции системы

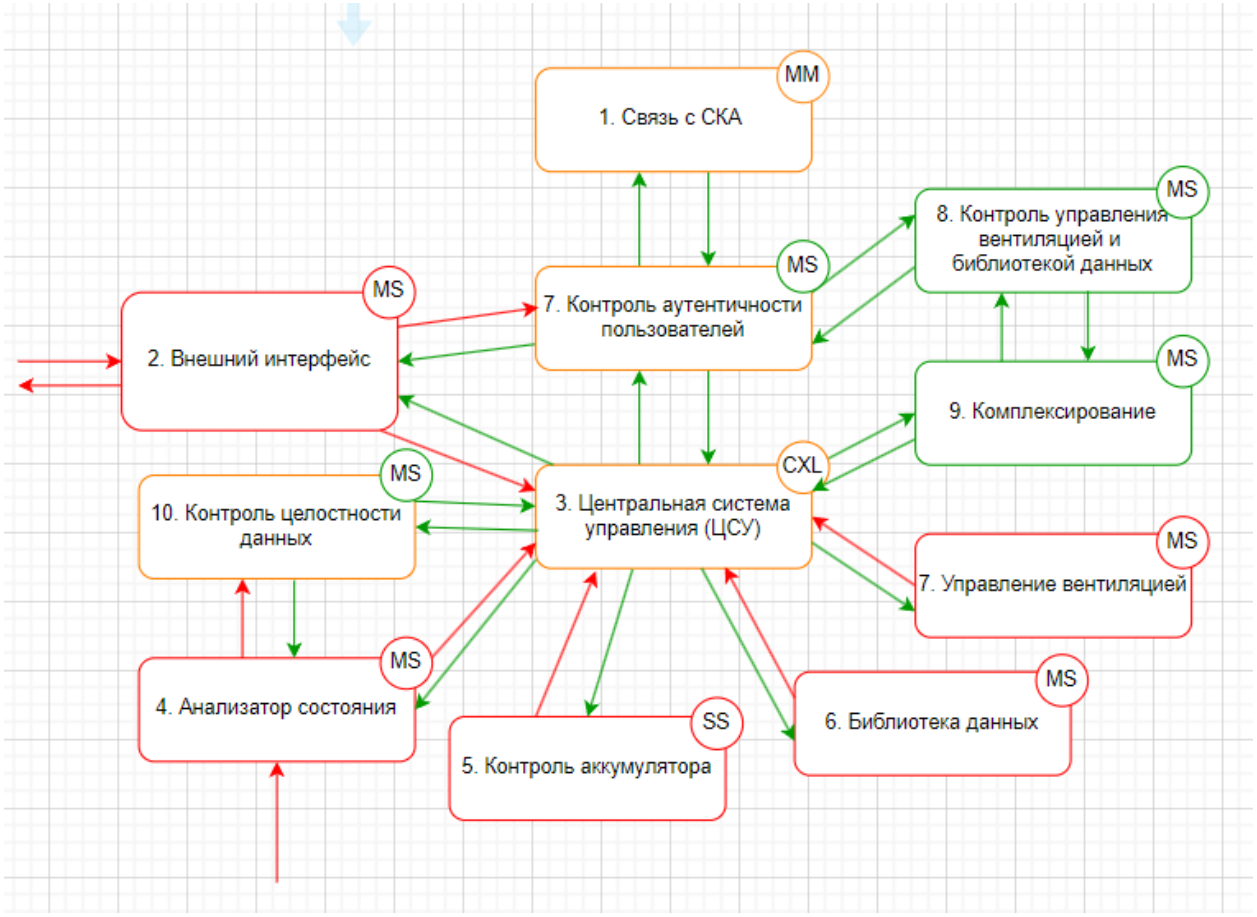


Рисунок 13 - Первоначальная политика архитектуры

В таблице 9 «Обоснование уровня доверия доменов безопасности» показан пример заполнения для всех доменов. Указаны уровень их доверия, его обоснование и цели безопасности, которые обеспечиваются доверенными компонентами.

Таблица 9 - Обоснование уровня доверия доменов безопасности

Домен безопасности	**Уровень доверия**	**Обоснование**	**Комментарий**
1. Связь с СКА	Доверенный	Нарушение ЦБ	Негативный сценарий
2. Внешний интерфейс	Недове	Наруше	Получение

	ренный	ние ЦБ	доступа к внешнему интерфейсу позволит дистанционно управлять конкретной ИВЛ, тем самым причинив большой вред пациенту
Центральная система управления (ЦСУ)	Доверенный	Нарушение ЦБ	Получение полного доступа и причинение максимального ущерба
4. Анализатор состояния	Недоверенный	Нарушение ЦБ	Можно нарушить алгоритм

			ы сравнения показателей датчиков с данными, что приводит к компрометации данных
5. Контроль аккумулятора	Недоверенный	Нарушение ЦБ	Взлом контроля аккумулятора может привести к его вынужденной замене. Это может нарушить работу ИВЛ на короткий промежут

			ок времени.
6. Библиотека данных	Недоверенный	Нарушение ЦБ	Получив доступ к библиотеке, можно манипулировать данными, включая их полную подмену или удаление
7. Управление вентиляцией	Недоверенный	Нарушение ЦБ	Саботирование режима управления вентиляции нарушит работу ИВЛ и нанесет вред пациенту

Задание 2 Добавить новые домены безопасности, обеспечивающие достижение ЦБ при уменьшении размера доверенной кодовой базы. Заполнить таблица 10 и привести схему переработанной политики архитектуры.

Таблица 10 - новые компоненты

Название компонента	**Назначение**	**Описание функционирования**	**Комментарий**

Задание 3 Провести моделирование негативных сценариев для переработанной политики архитектуры, заполнить таблицу с обоснованием выбора уровня доверия

Таблица 3. - Обоснование уровня доверия доменов безопасности

Домен безопасности	**Уровень доверия**	**Обоснование**	**Комментарий**
1. Связь с СКА			
2.Внешний интерфейс			
3.Центральная система управления (ЦСУ)			
4.Анализатор состояния			
5.Контроль аккумулятора			
6.Библиотека данных			
7.Управление вентиляцией			

Контрольные вопросы:

1. Что такое домены безопасности и зачем они нужны в информационной системе?
2. Как определить доверенный код в системе и зачем это нужно?
3. Какие принципы лежат в основе разработки политики архитектуры для обеспечения кибериммунности?
4. Что в себя включает политика архитектуры?
5. Чем политика архитектуры отличается от политики безопасности?
6. Каким принципам должно отвечать взаимодействие между компонентами в продукте разработанному по кибериммунному подходу?

Приложение 1

```
title Переработанный сценарий

actor "Оператор" as user
participant "Система управления\nгородским движением" as CityCtrl
participant "1. Связь" as Communication
participant "2. Система управления\nсветофора" as TrafficLightCtrl
participant "3. Управление\nсветодиодами" as LEDControl
participant "4. Система\nдиагностики" as Diagnostics
participant "5. Контроль\nконфигурации" as Ctrl
group 0. Установка режимов
user -> CityCtrl++: задание режима
CityCtrl -> Communication: режим работы
Communication -> TrafficLightCtrl++: режим работы
T
r
Ctrl -> Ctrl: запись режима,\nесли он допустимый
a
Ctrl --> TrafficLightCtrl--: подтверждение
f
TrafficLightCtrl --> Communication--: подтверждение
i
Communication --> CityCtrl: подтверждение
C
L
CityCtrl --> user--: подтверждение
g
end
h
group 1. Самодиагностика и статус
g
C
LEDControl -> Diagnostics: статус
t
Diagnostics -> TrafficLightCtrl: статус
l
TrafficLightCtrl -> Communication: состояние светофора
C
Communication -> CityCtrl: состояние светофора
r
CityCtrl -> user: состояние светофоров
l
запись режима
group 2. Ручное управление
user -> CityCtrl++: принудительная смена состояния
CityCtrl -> Communication: принудительная смена состояния
```

```
trl++: принудительная смена состояния

TrafficLightCtrl -> Ctrl++: принудительная смена состояния

Ctrl -> LEDControl++: смена состояния,\nесли оно допустимое

LEDControl --> Ctrl--: подтверждение

Ctrl --> TrafficLightCtrl--: подтверждение

TrafficLightCtrl --> Communication--: подтверждение

Communication --> CityCtrl: подтверждение

CityCtrl --> user--: подтверждение

end

@enduml
```

Приложение 2

```
title Переработанный сценарий\nНегативный сценарий: 2. Система управления сфетофора.\nЦБ не нарушаются

actor "Оператор" as user
participant "Система управления\nгородским движением" as CityCtrl
participant "1. Связь" as Communication
participant "2. Система управления\nсветофора" as TrafficLightCtrl #red
participant "3. Управление\nсветодиодами" as LEDControl
participant "4. Система\nдиагностики" as Diagnostics
participant "5. Контроль\nконфигурации" as Ctrl
group 0. Установка режимов
user -> CityCtrl++: задание режима
CityCtrl -> Communication: режим работы
Communication -> TrafficLightCtrl++: режим работы
T
r
note over of Ctrl: если поступает задание на установку\nзапрещенного режима, то он игнорируется
a
f
Ctrl -> Ctrl: запись режима,\nесли он допустимый
i
Ctrl --> TrafficLightCtrl--: подтверждение
c
t
TrafficLightCtrl --> Communication--: подтверждение
i
Communication --> CityCtrl: подтверждение
g
h
CityCtrl --> user--: подтверждение
t
end
e
group 1. Самодиагностика и статус
t
r
LEDControl -> Diagnostics: статус
r
Diagnostics -> TrafficLightCtrl: статус
e
TrafficLightCtrl -> Communication: состояние светофора
T
C
Communication -> CityCtrl: состояние светофора
t
CityCtrl -> user: состояние светофоров
r
l
запись режима
```

```
group 2. Ручное управление

user -> CityCtrl++: принудительная смена состояния

CityCtrl -> Communication: принудительная смена состояния

Communication -> TrafficLightCtrl++: принудительная смена состояния

TrafficLightCtrl -[#red]> Ctrl++: принудительная смена состояния

note over of Ctrl: если поступает задание на установку\nзапрещенного состояния, то оно игнорируется

ntrol++: смена состояния,\nесли оно допустимое

LEDControl --> Ctrl--: подтверждение

Ctrl --> TrafficLightCtrl--: подтверждение

TrafficLightCtrl --> Communication--: подтверждение

Communication --> CityCtrl: подтверждение

CityCtrl --> user--: подтверждение

end

@enduml
```

Лабораторная работа №7

Разработка и тестирование

Цель лабораторной работы — сформировать компетенции в применении идеи конструктивной безопасности к архитектуре и реализации программных продуктов

Задачи

1. Программно реализовать разработанную политику архитектуры
2. Описать политику безопасности продукта
3. Провести написанного приложения.
4. Научиться оформлять отчеты о выполненной оценки политики безопасности продукта.

Содержание работы

1. Ознакомиться с теорией по теме лабораторной работы, запомнить основные термины темы:

Политика безопасности
Монитор безопасности
Брокер сообщений

Познакомиться с применением подхода FLASK в кибериммунной разработке.

3. Воспроизвести рассмотренный подход в работе с учебными примерами.

- светофор

- автономный автобус

4. Самостоятельно реализовать разработку для учебного примера ИВЛ

Для выполнения данной работы необходимо иметь представление о работе в Jupyter блокноте

Рекомендуемое время на выполнение лабораторной работы:

Содержание этапа лабораторной работы	**Рекомендуемое время выполнения**
1. Ознакомиться с теорией по теме лабораторной работы, запомнить основные термины темы. Повторение лекции по теме.	30 мин
2. Знакомство с подходом Flask и выполнение учебных заданий	60 мин
Реализация изученного подхода в работе с учебными примерами	120 мин
В рамках СРС:	
Самостоятельно провести разработку высокоуровневой архитектуры с учетом безопасности	Время на СРС и на контроль СРС

Ожидаемые результаты:

Приобретено понимание о применении подхода Flask в кибериммуной разработке. Получен некоторый опыт в разработке и тестировании продуктов в рамках кибериммунного подхода.

Критерии оценки

Отчет по выполненной работе содержит:

1. Результаты выполнения заданий, выполненных при знакомстве с FLASK (пример кода, скрин реализации).
2. Исходный код решения, успешно выполняющийся и демонстрирующий выполнение бизнес-логики по учебным примерам.
Jupiter ноутбук с выполненными заданиями

Дополнительные материалы

- Нормативные документы в области информационной безопасности.
- Вебинары

Термины и определения

брокер сообщений – программный компонент, который позволяет домену через определенный интерфейс брокера по межпроцессорному взаимодействию отправить сообщение другому домену, также подключенному к брокеру

Контейнеризация — это технология, которая позволяет упаковывать приложение и его зависимости в единый контейнер.

Монитор безопасности — это устройство, предназначенное для контроля и анализа состояния безопасности в различных системах и средах. Он позволяет отслеживать и регистрировать события, связанные с нарушениями безопасности, а также предоставляет информацию о текущем состоянии системы.

Политики безопасности – правила, описывающие разрешённое поведение продукта: разрешенное взаимодействие доменов безопасности

Теория

Политики безопасности – это правила, описывающие разрешённое поведение продукта: разрешенное взаимодействие доменов безопасности.

Политики безопасности вырабатываются на основе целей и предположений безопасности, анализа угроз и архитектуры системы (политики архитектуры).

Для каждого домена системы одно правило политики безопасности определяет тип и адресацию сообщений, которые он может отправлять. Все запросы не включенные в политику безопасности, считаются неразрешенными по умолчанию, и такие взаимодействия не могут выполняться

Для организации проверки взаимодействия между доменами в соответствии с политикой безопасности применяется монитор безопасности, который на основании политики безопасности будет разрешать определенные типы взаимодействий, позволит обнаружить подозрительную активность и предотвратить распространение атаки вглубь продукта.

Среда выполнения доменов и сами домены должны соответствовать требованиям NEAT:

- Non-bypassable (необходимый – невозможно обойти) – компонент не имеет никаких других способов взаимодействия, кроме как через монитор безопасности;
- Evaluatable (оцениваемый) – компоненты были спроектированы и реализованы по требованиям высокоуровневой архитектуры и политики архитектуры (компоненты модульные, качественно спроектированные и реализованные, простые, с небольшим объемом кода);
- Always-invoked (всегда проверяемый) – любое даже повторяемое взаимодействие между компонентами проверяется каждый раз монитором безопасности;
- Tamperproof (защита от несанкционированного доступа) – изменение кода, конфигурации монитора безопасности и его иное изменение проводится только после авторизации прав на модификацию.

Поэтому необходимо **обеспечить изоляцию процесса каждого домена**, то есть каждый из доменов должен выполняться в своей отдельной среде выполнения, а взаимодействие между изолированными пространствами должно проводится только через специальный сервис обмена сообщениями, который проверяет каждое сообщение в мониторе безопасности.

Согласно кибериммунному подходу необходимо обеспечить, чтобы реализация и развертывание продукта происходили в соответствии с концепциями MILS и FLASK.

MILS: архитектура надёжной безопасности в режиме реального времени

Появлению архитектуры MLS (Multi-Level Security), прообраза MILS, предшествовала академическая разработка её концепции. Она велась на протяжении первого десятилетия этого века. Основной принцип архитектуры MLS состоит в применении нескольких независимых уровней защиты, а также принципа разделения потоков данных и контроля над ними. Архитектура предусматривала обслуживание как недоверенных компонентов, так и заслуживающих доверия. Тем самым гарантировалась повышенная безопасность и невозможность обхода установленных правил прохождения потоков данных.

Поддержка MLS была реализована в ряде систем повышенной защищённости: специальной версии корпоративной ОС Red Hat Enterprise Linux, надстройке Solaris Trusted Extensions для коммерческих ОС Solaris и OpenSolaris, операционной системе XTS-400 компании BAE Systems.

Но, как оказалось, созданная архитектура порождала существенную трудность: каждый подключаемый компонент должен был проходить строгую

сертификацию, чтобы подтвердить свою способность обеспечить надёжную обработку и вывод смешанных данных на нескольких уровнях классификации.

Поэтому было принято следующее решение: выделить механизм безопасности в отдельную архитектуру, получившую название MILS (Multiple Independent Levels of Security and Safety). Взамен сложной многоуровневой архитектуры MLS появилась новая система, состоящая из нескольких одноуровневых и нескольких многоуровневых компонентов; при этом все компоненты могли использовать общую среду для коммуникаций. В результате доверенные сетевые устройства (Trusted Network Interface Units, TNIU) получили возможность обмениваться данными через общую шину с соблюдением выделенных им прав доступа.

Архитектура MILS поддерживает принудительное применение одной или нескольких политик безопасности для конкретных приложений или систем. Она обеспечивает доставку разрешений на прохождение потока данных только в одном и том же домене безопасности или через надёжные мониторы (средства контроля доступа, криптоустройства и т. д.).

FLASK: сквозные политики безопасности

FLASK представляет собой реализованное на уровне ядра ОС архитектурное решение, которое обеспечивает гибкую поддержку политик безопасности. Главная задача этой системы — управление доступом к рабочим компонентам со сквозным управлением правами.

Прототип архитектуры был реализован сначала для исследовательской ОС Fluke. Затем несколько интерфейсов и компонентов FLASK были перенесены в фреймворк OSKit — исследовательский проект Университета Юты, одного из создателей этой архитектуры. Позднее FLASK была внедрена в SELinux (Security-Enhanced Linux), одним из разработчиков которой была MITRE.

Применение FLASK - разделение системы безопасности на 2 части: Policy Decision Point (PDP), Policy Enforcement Point (PEP)

Основные компоненты системы

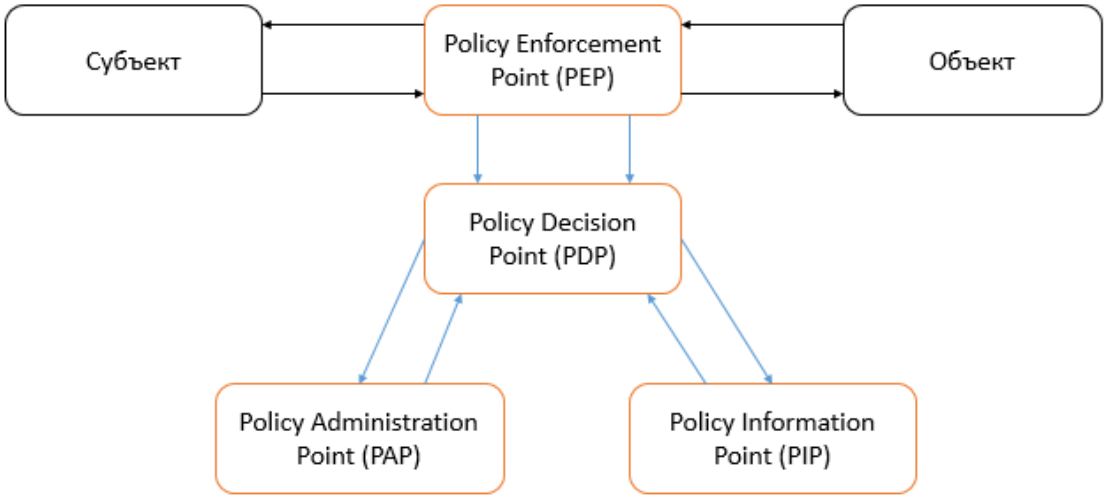


Рисунок 1 – Основные компоненты системы безопасности

Механизм вычисления политик безопасности является центральным компонентом системы и в стандарте именуется Policy Decision Point (PDP). Для того, чтобы вычислять политики безопасности, их нужно где-то создать. За это отвечает другой компонент системы — механизм администрирования политик, в стандарте названный Policy Administration Point (PAP). Еще одним источником данных, необходимых PDP для вычислений, является источник значений

атрибутов, называемый Policy Information Point (PIP). Последним по списку — но не по значению — компонентом является механизм, отвечающий за вызов PDP и правильную обработку его ответа, который именуется Policy Enforcement Point (PEP).

Policy Administration Point

Это компонент, в котором происходит управление политиками безопасности. Как правило, он представляет собой некий интерфейс, который позволяет администратору системы превращать бизнес-правила в политики и делать их доступными для PDP. Для того, чтобы с помощью PAP можно было управлять политиками, ему нужно знать следующую информацию:

- структуру политик, чтобы уметь контролировать корректность ввода;
- список функций, которые можно указывать в логических условиях;
- список атрибутов, которые можно указывать в качестве аргументов функций в логических условиях.

Policy Information Point

Принцип работы PIP, заключается в том, что на входе он получает название атрибута, а на выходе отдает все значения, которые может для него найти в текущем контексте выполнения. Вся сложность PIP заключается в его внутреннем устройстве, в том, как и где он умеет искать значения атрибутов. Если система контроля доступа встроена в само приложение, и PIP умеет искать значения атрибутов среди текущих объектов приложения, то он может, например, транслировать название атрибута в путь до свойства объекта и извлекать значение этого свойства. Если система контроля доступа расположена как отдельный сервис и принимает внешние вызовы, то PIP извлекает значения атрибутов из этого вызова. В других ситуациях PIP извлекает текущие параметры среды (такие как время, дата, ip-адреса) или хранилища и искать значения атрибутов там.

Policy Decision Point

Паттерн Policy Decision Point (Check Point, Access Decision Function) предполагает инкапсуляцию вычисления решений на основе методов моделей безопасности в отдельный компонент системы, который обеспечивает выполнение методов безопасности в полном объеме и в правильной последовательности.

Применим в тех случаях, когда система имеет функции с разным уровнем привилегий, а политика безопасности нетривиальна (содержит много привязок методов моделей безопасности к событиям безопасности).

То есть, если проверки соблюдения политики безопасности разнесены по разным компонентам системы, возникают следующие проблемы:

– необходимо тщательно контролировать, что выполняются все необходимые проверки во всех необходимых случаях;

– сложно обеспечивать правильный порядок выполнения проверок;

– сложно доказать правильность работы системы проверок, ее целостность и непротиворечивость;

– политика безопасности связана с бизнес-логикой, поэтому ее изменение влечет необходимость менять бизнес-логику, что усложняет поддержку и увеличивает вероятность ошибок.

В этом случае все проверки соблюдения политики безопасности проводятся в отдельном компоненте Policy Decision Point (PDP). Этот компонент отвечает за обеспечение правильного порядка проверок и за их полноту. Происходит отделение проверки политики от кода, реализующего бизнес-логику (рис. 2).

Рисунок 2 – Структура реализации Паттерна Policy Decision Point

Policy Enforcement Point (PEP) получает запрос на доступ к функциональности или данным.

PEP может представлять собой, например, ядро ОС. Подробнее см. Паттерн Defer to Kernel.

PEP собирает атрибуты запроса, необходимые для принятия решений по управлению доступом.

PEP запрашивает решение по управлению доступом у Policy Decision Point (PDP).

PDP вычисляет решение о предоставлении доступа на основе политики безопасности и информации, полученной в запросе от PEP.

PEP отклоняет или разрешает взаимодействие на основе решения PDP.

Policy Enforcement Point

PEP является и местом начала, и местом окончания всех действий по проверке прав доступа. Обязанности PEP в качестве отправной точки включают в себя подготовку запроса и вызов PDP. По сути, PEP отвечает за передачу текущего контекста выполнения в PDP. Текущий контекст может включать в себя атрибуты, относящиеся к субъекту, выполняющему действие (имя, должность, отдел, филиал), к действию (название действия), к объекту действия (тип, номер, владелец), к среде (день недели, дата, ip-адрес). Все эти атрибуты собираются вместе и передаются в PDP.

В качестве финальной точки PEP отвечает за получение ответа от PDP, его трактовку и верное исполнение. Так как решение о предоставлении доступа может принимать одно из четырех значений, PEP должен уметь превращать их в два («разрешить» или «запретить»). В зависимости от алгоритма трактовки значений, PEP делится на два типа. Разрешающий (Permit based) PEP действует по принципу «Разрешено все, что явно незапрещено». Это означает, что только в случае отрицательного решения будет запрещен доступ. В остальных трех случаях доступ будет разрешен. Запрещающий (Deny based) PEP действует по принципу «Запрещено все, что явно неразрешено». Это означает, что только в случае положительного решения доступ будет разрешен. В остальных трех случаях доступ будет запрещен.

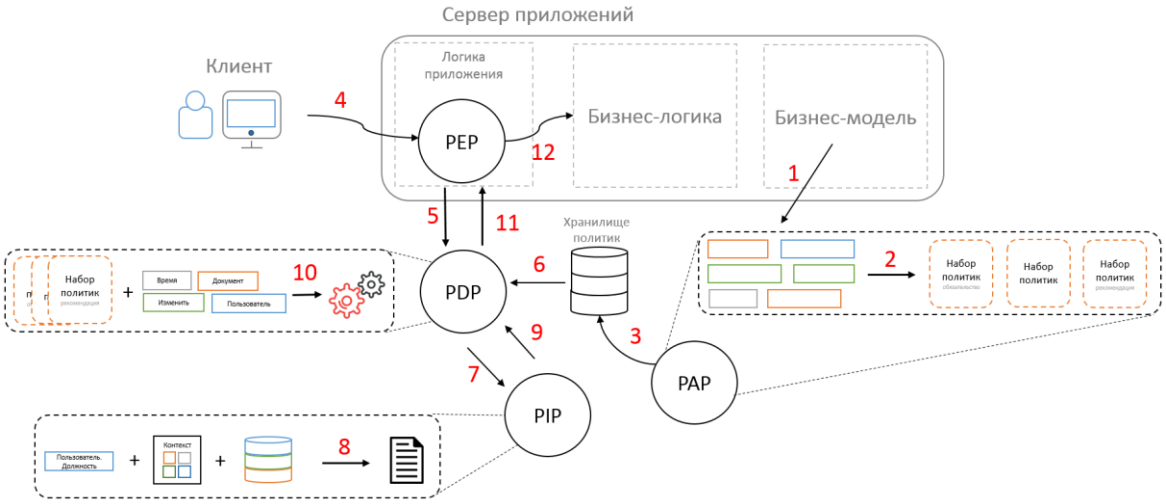


Рисунок 3 - Пример системы контроля доступа в случае с приложением, состоящим из клиента, сервера приложений и основных компонентов системы контроля доступа.

каждом приложении существует своя уникальная бизнес-модель. Эта модель наполнена объектами, их атрибутами и т. п. Именно эти атрибуты являются источником данных для атрибутной модели системы контроля доступа.
а основе этой модели в PAP создаются политики и группы политик, использующих эти атрибуты.
озданные в PAP политики и группы политик сохраняются в каком-нибудь хранилище, к которому будет обращаться PDP.
огда пользователь (субъект) хочет выполнить какое-то действие, он выполняет соответствующие манипуляции с интерфейсом и тем самым посылает запрос на сервер приложений. На сервере приложений этот запрос попадает в логику приложения и, перед тем как попасть в бизнес-логику, проходит проверку на возможность выполнения.
ля этого встроенный в логику приложения PEP формирует запрос, помещает туда значения всех атрибутов из текущего контекста (пользователь, действие, объект и т. п.) и передает его в PDP.
DP в первую очередь получает все политики и группы политик из хранилища.
атем PDP отправляет запросы ко всем своим PIP с целью получения значений всех необходимых атрибутов, указанных в политиках и группах политик.
аждый PIP, руководствуясь своей логикой, ищет значения указанного атрибута, используя для этого текущий контекст, который был передан PEP. Логика работы PIP может подразумевать получения значений из каких-либо хранилищ, используя для этого значения из контекста (как правило, в качестве ключевых значений искомых сущностей).
осле этого PIP формирует ответ и передает его в PDP.
сновываясь на полученных данных, PDP вычисляет политики и группы политик, получает решение о предоставлении доступа и добавляет его в формирующийся ответ. Кроме того, PDP вычисляет связанные с политиками или группами политик обязательства и рекомендации и добавляет их к ответу.
олученный ответ передается в PEP на исполнение.
EP анализирует полученный ответ, исполняет обязательства и рекомендации и в случае принятия положительного решения передает вызов в бизнес-логику.

Практическая часть

1. Шаг. Знакомство с подходом Flask в кибериммунной разработке.

В рамках учебного примера создается две сущности и монитор, который контролирует их взаимодействие.

Каждая сущность WorkerA, WorkerB, Monitor (монитор безопасности) в качестве интерфейса использует очереди сообщений, у каждой сущности есть своя «персональная» очередь, ассоциированная с ней.

WorkerA и WorkerB отправляют сообщения только в очередь Monitor

Monitor проверяет сообщения на соответствие политикам безопасности, в случае положительного решения перенаправляет сообщение в очередь соответствующей сущности

Допущения:

- Каждая сущность WorkerA, WorkerB, Monitor (монитор безопасности) в качестве интерфейса использует очереди сообщений, у каждой сущности есть своя «персональная» очередь, ассоциированная с ней
- WorkerA и WorkerB отправляют сообщения только в очередь Monitor
- Monitor проверяет сообщения на соответствие политикам безопасности, в случае положительного решения перенаправляет сообщение в очередь соответствующей сущности

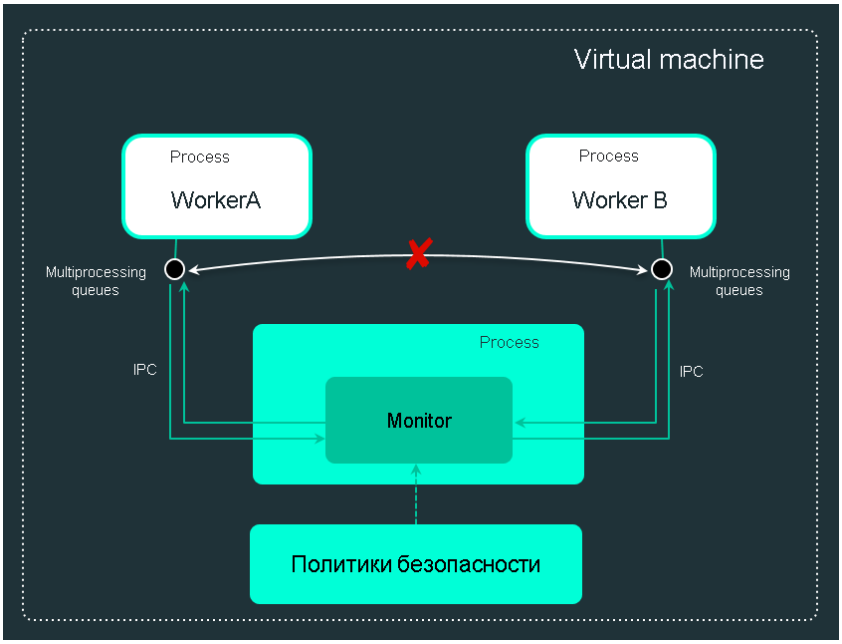


Рисунок 4 - Пример взаимодействия сущностей и монитора безопасности.

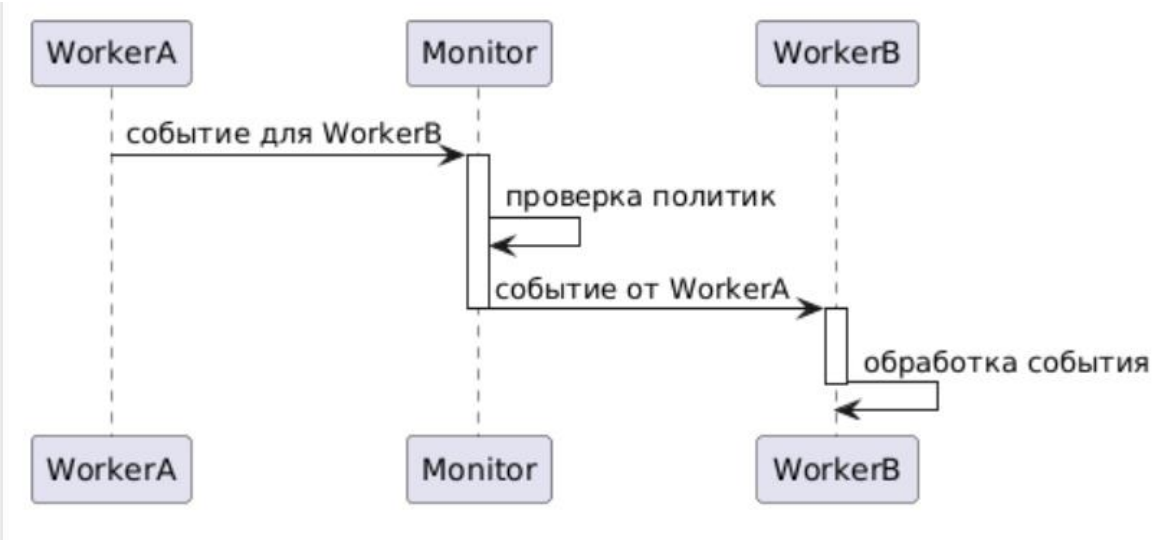


Рисунок 2 – последовательности событий, реализуемая в рамках пример.

Задание 1. Описать политику безопасности для разрабатываемого продукта

На основе ранее описанных негативных сценариев и проработанной политики архитектуры, в рамках данного учебного примера реализован следующий пример политики безопасности:

```
if event.source == "WorkerA" \
      and event.destination == "WorkerB" \
      and event.operation == "say" \
      and event.parameters == "hello":
   authorized = True
```

В этом примере проверяется отправитель сообщения, получатель, запрашиваемая операция и даже параметры операции.

Задание 2. Написать код имитирующего работу разрабатываемого продукта

Реализации Монитора безопасности

Очередь событий для монитора безопасности: все запросы от сущностей друг к другу должны отправляться только в неё

```
from multiprocessing import Queue

monitor_events_queue = Queue()
```

Для удобства и добавления определенности в решении формат сообщений желательно зафиксировать

```
from dataclasses import dataclass
@dataclass
class Event:
   source: str      # отправитель
   destination: str  # получатель
```

```
    operation: str    # чего хочет (запрашиваемое действие)
    parameters: str   # с какими параметрами
```

Обратите внимание в методе **_check_policies** используется политика безопасности, прописанная ранее.

```
from multiprocessing import Queue, Process
from multiprocessing.queues import Empty
# формат управляющих команд для монитора
@dataclass
class ControlEvent:
    operation: str
# Класс, реализующий поведение монитора безопасности
class Monitor(Process):
    def __init__(self, events_q: Queue):
        # вызываем конструктор базового класса
        super().__init__()
        self._events_q = events_q  # очередь событий для монитора (входящие сообщения)
        self._control_q = Queue()  # очередь управляющих команд (например, для остановки монитора)
        self._entity_queues = {}   # словарь очередей известных монитору сущностей
        self._force_quit = False   # флаг завершения работы монитора
    # регистрация очереди новой сущности
    def add_entity_queue(self, entity_id: str, queue: Queue):
        print(f"[монитор] регистрируем сущность {entity_id}")
        self._entity_queues[entity_id] = queue
    # проверка политик безопасности
    def _check_policies(self, event):
        print(f'[монитор] обрабатываем событие {event}')
        # default deny: всё, что не разрешено, запрещено по умолчанию!
        authorized = False
        # проверка на входе, что это экземпляр класса Event,
        # т.е. имеет ожидаемый формат
        if not isinstance(event, Event):
            return False
        #
        #  политики безопасности
        #
        # пример политики безопасности
        if event.source == "WorkerA" \
                and event.destination == "WorkerB" \
                and event.operation == "say" \
                and event.parameters == "hello":
            authorized = True
        if authorized is False:
            print(f"[монитор] событие не разрешено политиками безопасности")
        return authorized
    # выполнение разрешённого запроса
    # метод должен вызываться только после проверки политик безопасности
    def _proceed(self, event):
        print(f'[монитор] отправляем запрос {event}')
        try:
            # найдём очередь получателя события
            dst_q: Queue = self._entity_queues[event.destination]
            # и положим запрос в эту очередь
            dst_q.put(event)
        except  Exception as e:
            # например, запрос пришёл от или для неизвестной сущности
            print(f"[монитор] ошибка выполнение запроса {e}")
    # основной код работы монитора безопасности
    def run(self):
```

```
        print(f'[монитор] старт')
        # в цикле проверяет наличие новых событий,
        # выход из цикла по флагу _force_quit
        while self._force_quit is False:
            event = None
            try:
                # ожидание сделано неблокирующим,
                # чтобы можно было завершить работу монитора,
                # не дожидаясь нового сообщения
                event = self._events_q.get_nowait()
                # сюда попадаем только в случае получение события,
                # теперь нужно проверить политики безопасности
                authorized = self._check_policies(event)
                if authorized:
                    # если политиками запрос авторизован - выполняем
                    self._proceed(event)
            except Empty:
                # сюда попадаем, если новых сообщений ещё нет,
                # в таком случае немного подождём
                sleep(0.5)
            except Exception as e:
                # что-то пошло не так, выведем сообщение об ошибке
                print(f"[монитор] ошибка обработки {e}, {event}")
            self._check_control_q()
        print(f'[монитор] завершение работы')
    # запрос на остановку работы монитора безопасности для завершения работы
    # может вызываться вне процесса монитора
    def stop(self):
        # поскольку монитор работает в отдельном процессе,
        # запрос помещается в очередь, которая проверяется из процесса монитора
        request = ControlEvent(operation='stop')
        self._control_q.put(request)
    # проверка наличия новых управляющих команд
    def _check_control_q(self):
        try:
            request: ControlEvent = self._control_q.get_nowait()
            print(f"[монитор] проверяем запрос {request}")
            if isinstance(request, ControlEvent) and request.operation == 'stop':
                # поступил запрос на остановку монитора, поднимаем "красный флаг"
                self._force_quit = True
        except Empty:
            # никаких команд не поступило.
            pass
```

Реализация Сущности WorkerA

Эта сущность отправляет одно сообщение для другой сущности (WorkerB) и завершает работу.

```
from multiprocessing import Queue, Process, log_to_stderr
class WorkerA(Process):
    def __init__(self, monitor_queue: Queue):
        # вызываем конструктор базового класса

        # мы знаем только очередь монитора безопасности для взаимодействия с другими сущностям
и
        # прямая отправка сообщений в другую сущность запрещена в концепции FLASK

        # создаём собственную очередь, в которую монитор сможет положить сообщения для этой су
щности
```

```
    # выдаёт собственную очередь для взаимодействия
    def entity_queue(self):
        return self._own_queue


        print(f'[{self.__class__.__name__}] старт')
        print(f'[{self.__class__.__name__}] отправляем тестовый запрос')
    основной код сущности
    d   # запрос для сущности WorkerB - "скажи hello"
    e   event = Event(source=self.__class__.__name__,
    f               destination='WorkerB',
                    operation='say',
                    parameters='hello'
    r               )
    u
    n       self.monitor_queue.put(event)
    s       print(f'[{self.__class__.__name__}] завершение работы')
    e
    l
    f
```

Реализация Сущности WorkerB

Эта сущность ждёт входящее сообщение в течение заданного периода времени, если получает - обрабатывает и завершает работу или выходит по таймауту.

```
from multiprocessing import Queue, Process
from time import sleep
class WorkerB(Process):
    def __init__(self, monitor_queue: Queue):
        # вызываем конструктор базового класса

        # мы знаем только очередь монитора безопасности для взаимодействия с другими сущностям
и
        # прямая отправка сообщений в другую сущность запрещена в концепции FLASK

        # создаём собственную очередь, в которую монитор сможет положить сообщения для этой су
щности
        self._own_queue = Queue()
    def entity_queue(self):
        return self._own_queue
    # основной код сущности
    def run(self):
        print(f'[{self.__class__.__name__}] старт')
        attempts = 5
        while attempts > 0:
            try:
                event: Event = self._own_queue.get_nowait()
                if event.operation == "say":
                    print(f"[{self.__class__.__name__}] {event.source} захотел, чтобы мы сказали {event.para
meters}")
                    print(f"[{self.__class__.__name__}] мы согласны: {event.parameters}!")
                    break
            except Empty:
                sleep(0.2)
                attempts -= 1
        print(f'[{self.__class__.__name__}] завершение работы')
```

Задание 3 Тестирование работы всех элементов

Инициализация монитора и сущностей

```
monitor = Monitor(monitor_events_queue)
worker_a = WorkerA(monitor_events_queue)
worker_b = WorkerB(monitor_events_queue)
```

В мониторе происходит регистрация очереди сущностей.

```
monitor.add_entity_queue(worker_a.__class__.__name__, worker_a.entity_queue())
monitor.add_entity_queue(worker_b.__class__.__name__, worker_b.entity_queue())
```

Вывод на экран.

```
[8]  monitor.start()
     worker_a.start()
     worker_b.start()
     sleep(2)
```

```
[монитор] старт
[WorkerA] старт
[WorkerA] отправляем тестовый запрос
[WorkerB] старт[WorkerA] завершение работы

[монитор] обрабатываем событие Event(source='WorkerA', destination='WorkerB', operation='say', parameters='hello')
[монитор] отправляем запрос Event(source='WorkerA', destination='WorkerB', operation='say', parameters='hello')
[WorkerB] WorkerA захотел, чтобы мы сказали hello
[WorkerB] мы согласны: hello!
[WorkerB] завершение работы
```

После тестирования необходимо выполнить останов монитора и сущностей.

```
monitor.stop()
worker_a.join()
worker_b.join()
monitor.join()
```

Задание 1

1. в коде WorkerA измените текст передаваемого сообщения и выполните все ячейки. Убедитесь, что монитор безопасности заблокировал сообщение, как нарушающее политику безопасности
2. добавьте текстовое сообщение в мониторе после успешной проверки политик безопасности
3. измените политики безопасности так, чтобы любой текст был допустим

Задания повышенной сложности (выполняются по желанию).

1. измените код сущностей так, чтобы передача сообщений между WorkerA и WorkerB была двунаправленной: после получения сообщения от WorkerA WorkerB посылает ответное сообщение отправителю (например, say "done"), WorkerA должен получить сообщение и выполнить команду. С помощью plantuml.com нарисуйте диаграмму последовательности для этого сценария и вставьте в блокнот.

Возможно, для задачи, представленной ниже имеет смысл перенести разработку кода в VS Code или PyCharm.

2. добавьте третью сущность (WorkerC), которая будет периодически (например, раз в минуту) запрашивать внешнюю информацию - например, курс валют с сайта ЦБ РФ (https://www.cbr-xml-daily.ru/latest.js) и отправлять WorkerA, а WorkerA в случае превышения заданного порога будет уведомлять WorkerB о событии. Очевидно, для этого сценария нужно доработать политики безопасности.

Шаг 2. Реализовать изученный подход в работе с учебными примерами.

Реализация примера светофор

В выполнении задания ориентируемся на рассмотренный ранее пример.

Использована политика архитектуры, разработанная в лабораторной работе 6 (рис. 3.)

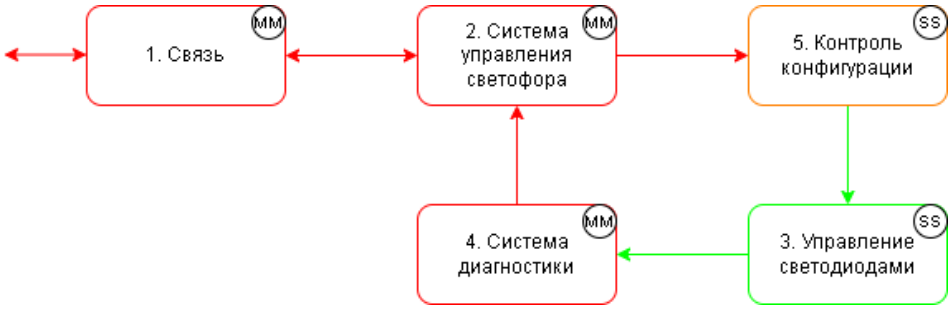


Рисунок. 3. - Политика архитектуры светофора

В процессе разработки выполняются следующие шаги.

1. Определяются политики безопасности
2. Разрабатываются функциональные компоненты (сущности 1-4) и монитор безопасности, который будет контролировать их взаимодействие, в том числе реализовывать контроль конфигураций светофора (сущность №5 на архитектурной диаграмме)
3. Сымитируем запрос на изменение режима для проверки работы всех элементов

Допущения

- В качестве интерфейса взаимодействия используются очереди сообщений, у каждой сущности есть своя «персональная» очередь, ассоциированная с ней
- Компоненты 1-4 отправляют сообщения только в очередь monitor сущности SecurityMonitor
- SecurityMonitor проверяет сообщения на соответствие политикам безопасности, в случае положительного решения перенаправляет сообщение в очередь соответствующей сущности

Принятые наименования сущностей

1. Связь - CitySystemConnector
2. Система управления светофора - ControlSystem
3. Управление светодиодами - LightsGPIO
4. Система диагностики - SelfDiagnosticsSystem

Логику контроля режимов светофора (компонент №5 на рис. 3) реализуются в виде политик безопасности в мониторе безопасности

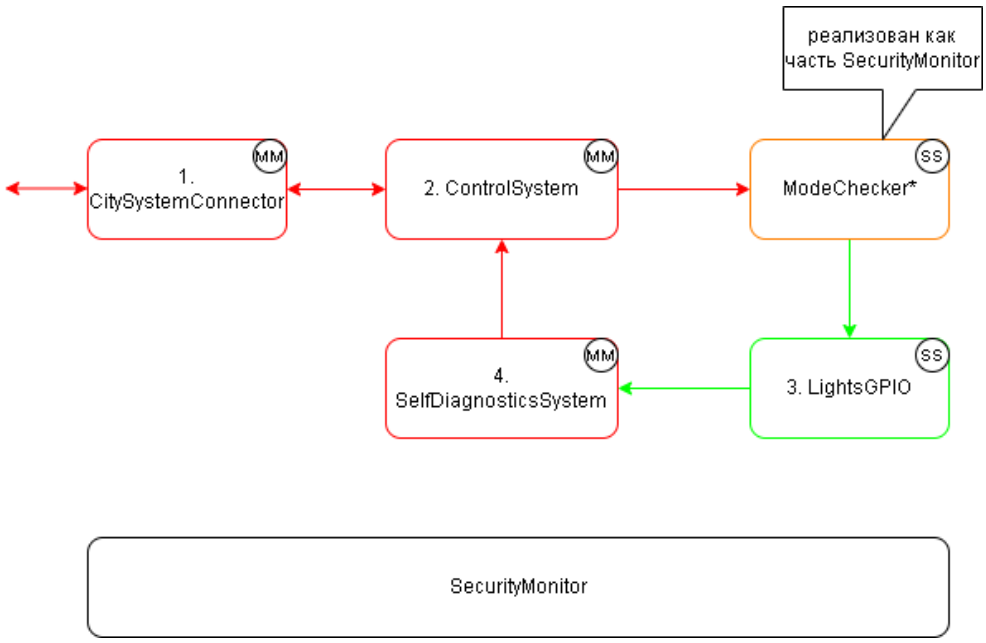


Рисунок 4. - Политика архитектуры с именами классов

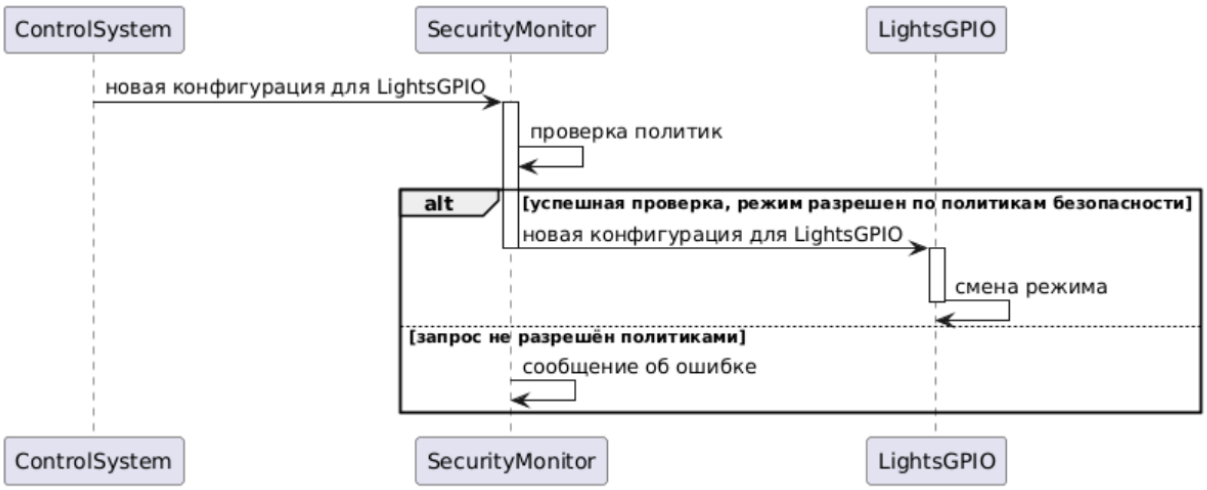


Рисунок 5 - последовательность событий, ожидаемая после запуска всех сущностей

Задание 1. Описать политику безопасности для разрабатываемого продукта

На рассматриваемом уровне политика безопасности включает проверку легитимность Системы управления светофора - ControlSystem и Управления светодиодами - LightsGPIO

```
if event.source == "ControlSystem" \
        and event.destination == "LightsGPIO" \
```

```
        and event.operation == "set_mode" \
        and self._check_mode(event.operation):
    authorized = True
```

Задание 2. Написать код имитирующего работу разрабатываемого продукта

Очередь событий для монитора безопасности: все запросы от сущностей друг к другу должны отправляться только в неё

```
from multiprocessing import Queue
monitor_events_queue = Queue()
```

определяется формат сообщений

```
from dataclasses import dataclass

@dataclass
class Event:
    source: str       # отправитель
    destination: str  # получатель
    operation: str    # чего хочет (запрашиваемое действие)
    parameters: str   # с какими параметрами
```

Реализация монитора безопасности

Ниже в методе **_check_policies** применяются политики безопасности, определенные в задании 1:

```
from multiprocessing import Queue, Process
from multiprocessing.queues import Empty
import json

# формат управляющих команд для монитора
@dataclass
class ControlEvent:
    operation: str

# список разрешенных сочетаний сигналов светофора
# любые сочетания, отсутствующие в этом списке, запрещены
traffic_lights_allowed_configurations = [
    {"direction_1": "red", "direction_2": "green"},
    {"direction_1": "red", "direction_2": "red"},
    {"direction_1": "red", "direction_2": "yellow"},
    {"direction_1": "yellow", "direction_2": "yellow"},
    {"direction_1": "off", "direction_2": "off"},
    {"direction_1": "green", "direction_2": "red"},
    {"direction_1": "green", "direction_2": "yellow"},
]

# Класс, реализующий поведение монитора безопасности
class Monitor(Process):

    def __init__(self, events_q: Queue):
        # вызываем конструктор базового класса
        super().__init__()
        self._events_q = events_q  # очередь событий для монитора (входящие сообщения)
        self._control_q = Queue()  # очередь управляющих команд (например, для остановки монитор
```

а)

```
        self._entity_queues = {}   # словарь очередей известных монитору сущностей
        self._force_quit = False   # флаг завершения работы монитора

    # регистрация очереди новой сущности
    def add_entity_queue(self, entity_id: str, queue: Queue):
        print(f"[монитор] регистрируем сущность {entity_id}")
        self._entity_queues[entity_id] = queue

    def _check_mode(self, mode_str: str) -> bool:
        mode_ok = False
        try:
            # извлечём структуру из строки, в случае ошибки запретим изменение режима
            mode = json.loads(mode_str)
            # проверим входит ли запрашиваемый режим в список разрешённых
            print(f"[монитор] проверяем конфигурацию {mode}")
            if mode in traffic_lights_allowed_configurations:
                # такой режим найден, можно активировать
                mode_ok = True
        except:
            mode_ok = False
        return mode_ok

    # проверка политик безопасности
    def _check_policies(self, event):
        print(f'[монитор] обрабатываем событие {event}')

        # default deny: всё, что не разрешено, запрещено по умолчанию!
        authorized = False

        # проверка на входе, что это экземпляр класса Event,
        # т.е. имеет ожидаемый формат
        if not isinstance(event, Event):
            return False

        #
        #  политики безопасности
        #

        # пример политики безопасности
        if event.source == "ControlSystem" \
                and event.destination == "LightsGPIO" \
                and event.operation == "set_mode" \
                and self._check_mode(event.parameters):
            authorized = True

        if authorized is False:
            print("[монитор] событие не разрешено политиками безопасности")
        return authorized

    # выполнение разрешённого запроса
    # метод должен вызываться только после проверки политик безопасности
    def _proceed(self, event):
        print(f'[монитор] отправляем запрос {event}')
        try:
            # найдём очередь получателя события
            dst_q: Queue = self._entity_queues[event.destination]
            # и положим запрос в эту очередь
            dst_q.put(event)
        except  Exception as e:
            # например, запрос пришёл от или для неизвестной сущности
            print(f"[монитор] ошибка выполнения запроса {e}")
```

```
    # основной код работы монитора безопасности
    def run(self):
        print('[монитор] старт')

        # в цикле проверяет наличие новых событий,
        # выход из цикла по флагу _force_quit
        while self._force_quit is False:
            event = None
            try:
                # ожидание сделано неблокирующим,
                # чтобы можно было завершить работу монитора,
                # не дожидаясь нового сообщения
                event = self._events_q.get_nowait()
                # сюда попадаем только в случае получение события,
                # теперь нужно проверить политики безопасности
                authorized = self._check_policies(event)
                if authorized:
                    # если политиками запрос авторизован - выполняем
                    self._proceed(event)
            except Empty:
                # сюда попадаем, если новых сообщений ещё нет,
                # в таком случае немного подождём
                sleep(0.5)
            except Exception as e:
                # что-то пошло не так, выведем сообщение об ошибке
                print(f"[монитор] ошибка обработки {e}, {event}")
            self._check_control_q()
        print('[монитор] завершение работы')

    # запрос на остановку работы монитора безопасности для завершения работы
    # может вызываться вне процесса монитора
    def stop(self):
        # поскольку монитор работает в отдельном процессе,
        # запрос помещается в очередь, которая проверяется из процесса монитора
        request = ControlEvent(operation='stop')
        self._control_q.put(request)

    # проверка наличия новых управляющих команд
    def _check_control_q(self):
        try:
            request: ControlEvent = self._control_q.get_nowait()
            print(f"[монитор] проверяем запрос {request}")
            if isinstance(request, ControlEvent) and request.operation == 'stop':
                # поступил запрос на остановку монитора, поднимаем "красный флаг"
                self._force_quit = True
        except Empty:
            # никаких команд не поступило, ну и ладно
            pass
```

Реализация сущности ControlSystem

Эта сущность отправляет сообщение для другой сущности (LightsGPIO)

```
from multiprocessing import Queue, Process
import json

class ControlSystem(Process):

    def __init__(self, monitor_queue: Queue):
        # вызываем конструктор базового класса
        super().__init__()
        # мы знаем только очередь монитора безопасности для взаимодействия с другими сущностя
```

```
ми
        # прямая отправка сообщений в другую сущность запрещена в концепции FLASK
        self.monitor_queue = monitor_queue
        # создаём собственную очередь, в которую монитор сможет положить сообщения для этой су
щности
        self._own_queue = Queue()

    # выдаёт собственную очередь для взаимодействия
    def entity_queue(self):
        return self._own_queue

    # основной код сущности
    def run(self):
        print(f'[{self.__class__.__name__}] старт')
        print(f'[{self.__class__.__name__}] отправляем тестовый запрос')

        mode = {"direction_1": "red", "direction_2": "green"}

        # запрос для сущности WorkerB - "скажи hello"
        event = Event(source=self.__class__.__name__,
                      destination='LightsGPIO',
                      operation='set_mode',
                      parameters=json.dumps(mode)
                      )

        self.monitor_queue.put(event)
        print(f'[{self.__class__.__name__}] завершение работы')
```

Реализация сущности LightsGPIO

Эта сущность ждёт входящее сообщение в течение заданного периода времени, если получает - обрабатывает и завершает работу или выходит по таймауту.

```
from multiprocessing import Queue, Process
from time import sleep

class LightsGPIO(Process):

    def __init__(self, monitor_queue: Queue):
        # вызываем конструктор базового класса
        super().__init__()
        # мы знаем только очередь монитора безопасности для взаимодействия с другими сущностям
и
        # прямая отправка сообщений в другую сущность запрещена в концепции FLASK
        self.monitor_queue = monitor_queue
        # создаём собственную очередь, в которую монитор сможет положить сообщения для этой су
щности
        self._own_queue = Queue()

    def entity_queue(self):
        return self._own_queue

    # основной код сущности
    def run(self):
        print(f'[{self.__class__.__name__}] старт')
        attempts = 10
        while attempts > 0:
            try:
                event: Event = self._own_queue.get_nowait()
                if event.operation == "set_mode":
                    print(f"[{self.__class__.__name__}] {event.source} запрашивает изменение режима {event.
parameters}")
```

```
                print(f"[{self.__class__.__name__}] новый режим: {event.parameters}!")
                break
            except Empty:
                sleep(0.2)
                attempts -= 1
        print(f'[{self.__class__.__name__}] завершение работы')
```

Задание 3 Тестирование работы всех элементов

Инициализируется монитор и сущности

```
monitor = Monitor(monitor_events_queue)
control_system = ControlSystem(monitor_events_queue)
lights_gpio = LightsGPIO(monitor_events_queue)
```

регистрируем очереди сущностей в мониторе

```
monitor.add_entity_queue(control_system.__class__.__name__, control_system.entity_queue())
monitor.add_entity_queue(lights_gpio.__class__.__name__, lights_gpio.entity_queue())
```

Запуск

```
monitor.start()
control_system.start()
lights_gpio.start()
sleep(2)
```

После завершения выполнения все останавливается

```
monitor.stop()
control_system.join()
lights_gpio.join()
monitor.join()
```

Задания

1. В коде ControlSystem измените режим на недопустимый (два зелёных) и выполните все ячейки. Убедитесь, что монитор безопасности заблокировал сообщение, как нарушающее политику безопасности
2. Измените политики безопасности так, чтобы был возможен режим "моргающий жёлтый" (yellow_blinking), переводящий перекрёсток в режим нерегулируемого
3. Добавьте политики безопасности для доп. секций со стрелками (поворот налево или направо)
4. Измените код сущностей, чтобы они не завершали работу после одного сообщения, а работали произвольное время (см. реализацию монитора безопасности)
5. Реализуйте сущность самодиагностики (SelfDiagnostics) и отправку сообщений от LightsGPIO (необходимо доработать политики безопасности!)

Задание повышенной сложности

1. измените код сущности ControlSystem, реализуйте смену режимов по таймеру (заданную длительность зелёного по каждому направлению)
2. реализуйте сущность CitySystemConnector, которая будет имитировать получение изменения режима, реализуйте взаимодействие CitySystemConnector и ControlSystem (понадобится доработать политики безопасности). Например, изменение длительности зелёного по направлениям или отключение светофора (перевод перекрёстка в режим нерегулируемого)
3. реализуйте передачу в компонент CitySystemConnector информации об исправности светофора (статус самодиагностики; текущий режим работы). В компоненте реализуйте вывод в виде сообщений о состоянии системы

Задание 3 (для продвинутых) Реализация примера «автономный автобус»

Необходимо использовать политику архитектуры, разработанную в лабораторной работе 6 (рис. 6.)

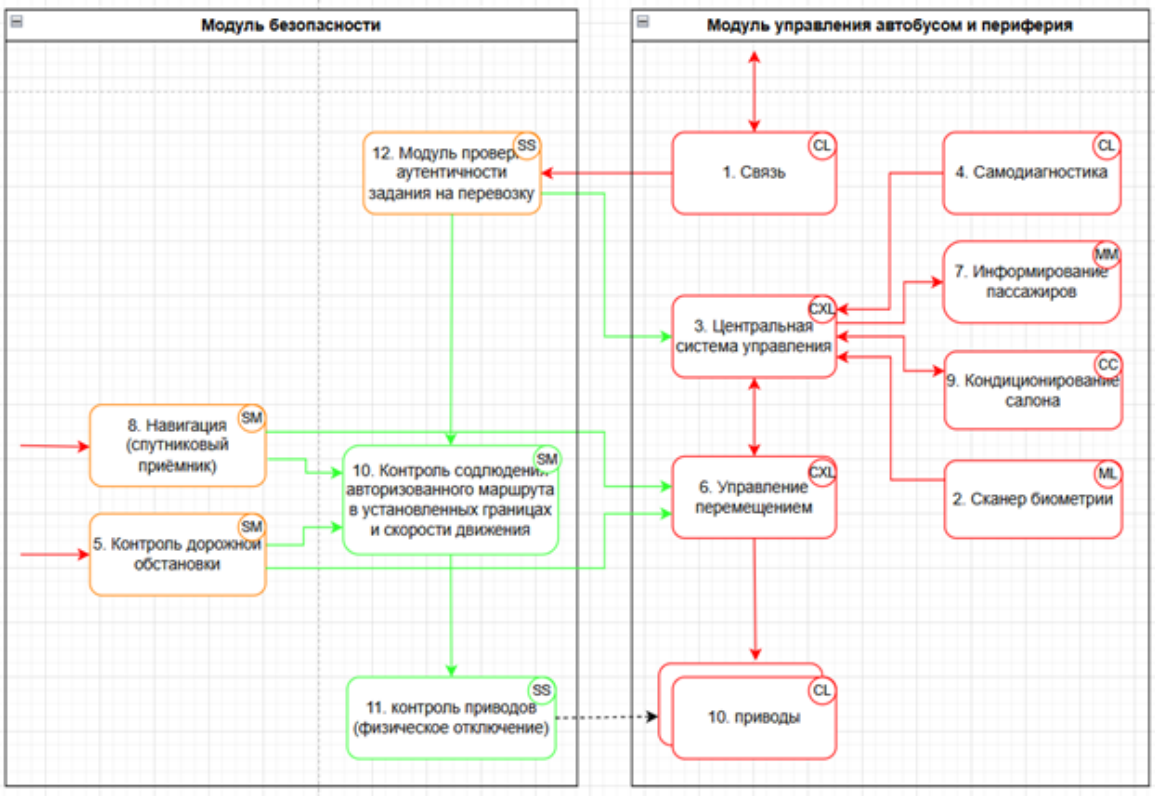


Рисунок. 6. - Политика архитектуры «автономного автобуса»

Можно использовать следующие допущения, аналогичные описанным в ранее рассмотренных примерах.

- В качестве интерфейса взаимодействия используем очереди сообщений, у каждой сущности есть своя «персональная» очередь, ассоциированная с ней
- SecurityMonitor проверяет сообщения на соответствие политикам безопасности, в случае положительного решения перенаправляет сообщение в очередь соответствующей сущности

Выполните следующие действия

1. Определите политики безопасности
2. Разработайте функциональные компоненты и монитор безопасности, который будет контролировать их взаимодействие.
3. Сымитируйте запрос на изменение маршрута для проверки работы всех элементов

Задание 4. Составить отчет о выполненной работе. Отчет должен содержать результаты выполнения заданий по каждому шагу.

Самостоятельная работа студента

Комментарий преподавателю

Данный комплекс заданий выполняется студентом самостоятельно в качестве внеаудиторной нагрузки.

Реализация примера ИВЛ

В качестве основы для выполнения задания берется Jupiter ноутбук с примером светофор, разобранный на занятии. В качестве политики архитектуры берется разработанная в лабораторной работе 6

Контрольные вопросы

то такое кибериммунная методология и какие принципы она включает?
акие этапы разработки проекта по кибериммунной методологии вы знаете?
то такое уязвимость в информационной системе и как она может быть использована злоумышленниками?
акие стандарты и рекомендации по кибериммунной разработке существуют?
то такое архитектура информационной системы и как она влияет на её кибериммунность?
акие методы тестирования на проникновение можно использовать для оценки кибериммунности системы?
пишите методологию разработки на базе концепции MILS?
пишите методологию разработки на базе концепции FLASK?

Лабораторный практикум по дисциплине «Методология кибериммунитета»

Москва 2024

Оглавление

Лабораторная работа №1 .....
Лабораторная работа №2 .....
Лабораторная работа №3 .....
Лабораторная работа №4 .....
Лабораторная работа №5 .....
Лабораторная работа №6 .....
Лабораторная работа №7 .....
Лабораторная работа №8 .....
Лабораторная работа №9 .....
Лабораторная работа №10 .....
Лабораторная работа

Лабораторная работа №1

Постановка проблемы информационной безопасности. Игра «огнеборец»

Цель лабораторной работы — актуализировать применение кибериммунного подхода в процесс разработки программных продуктов.

Задачи

- Ознакомиться с основными терминами и понятиями необходимыми для введения в методологию кибериммуннного подхда.
- Ознакомиться с проектом дрон Огнеборец
- Проиллюстрировать важность кибериммунного подхода посредством проведения игры Огнеборец.
- Провести анализ полученных результатов игры.

Содержание работы

1. Ознакомиться с теорией по теме лабораторной работы, запомнить основные термины темы:
   - Кибериммунитет
   - Кибериммунная информационная система
   - Угроза
   - Цели безопасности
   - Предположения безопасности
   - Негативные сценарии
2. Рассмотреть учебный пример «дрон-огнеборец».

Выполнить моделирование влияния мероприятий по защите компонент продукта на соблюдение целей безопасности в игре «Огнеборец»
Опрос по результатам игры «Огнеборец».

Ожидаемые результаты:

В результате участия в игре и выполнении лабораторной работы студенты должны обрести мотивацию в использовании кибериммунного подхода при разработке программного обеспечения, что стимулирует их продолжать изучение дисциплины «Методология кибериммунитета»

Дополнительные материалы

- Вебинары

Термины и определения

Кибериммунитет - технология проектирования и реализации программного продукта, позволяющая на уровне проектирования предусматривать блокировку заранее неизвестных уязвимостей путем контроля векторов развития атаки.

Кибериммунная информационная система - система, гарантирующая достижение целей безопасности во всех возможных сценариях использования системы, предусмотренных разработчиками. Также это система, архитектура которой позволяет свести её свойства безопасности к свойствам безопасности её отдельных компонентов.

Негативные сценарии - последовательность действий и событий, приводящая к нарушению одной или нескольких целей безопасности

Предположения безопасности - дополнительные ограничения, накладываемые на внешние (смежные) системы, облегчающие выполнение задачи.

Угроза - потенциальная причина, снижающая уровень информационной безопасности системы, потенциально способная привести к негативным последствиям и ущербу системы и организации

Цели безопасности - требования, предъявляемые к кибериммунной информационной системе, выполнение которых обеспечивает безопасное функционирование в любых возможных сценариях ее использования с учетом предположений безопасности

Теоретическая часть

Описание продукта ДРОН Огнеборец

Характеристика объекта

Автономный Дрон представляет собой беспилотный летательный аппарат(БЛА). БЛА оснащён системой пожаротушения и способен тушить пожар несколькими способами:
тушение пожара водой,
тушение пожара встречным палом (то есть пускать огонь и выжигать определённые участки земли для предотвращения распространения пламени. Для простоты можно представить, что это Дрон с каким-то баком с водой и небольшим огнемётом, которые способны локализовать пожары автономно.

На рисунке 1 представлена схема взаимодействия БЛА Огнеборец в его операционном окружении (данная схема актуальна для 1 и 2 этапов игры).

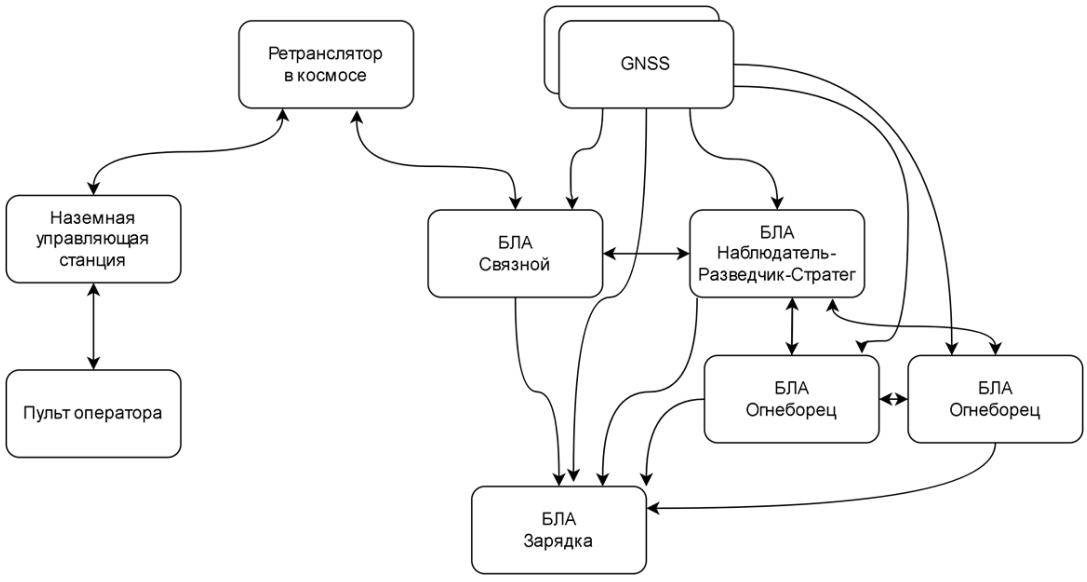


Рисунок 1 - Схема взаимодействия БЛА Огнеборец

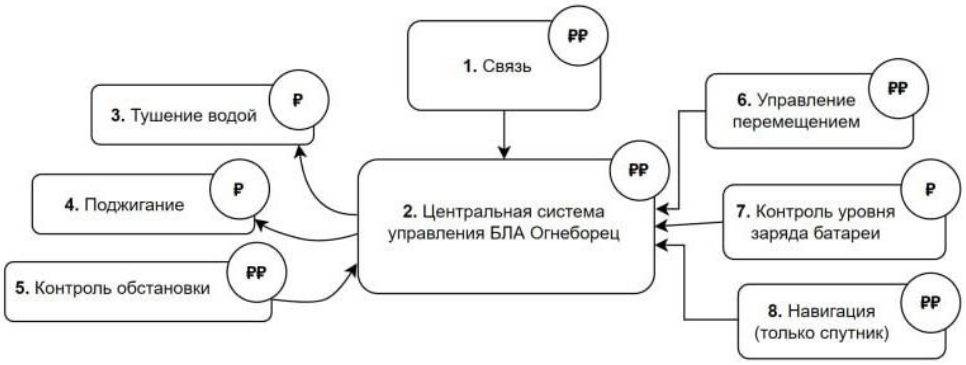


Рисунок 2 - Архитектура системы и стоимость защиты компонентов: ₽ - один миллион рублей, ₽₽ - два миллиона

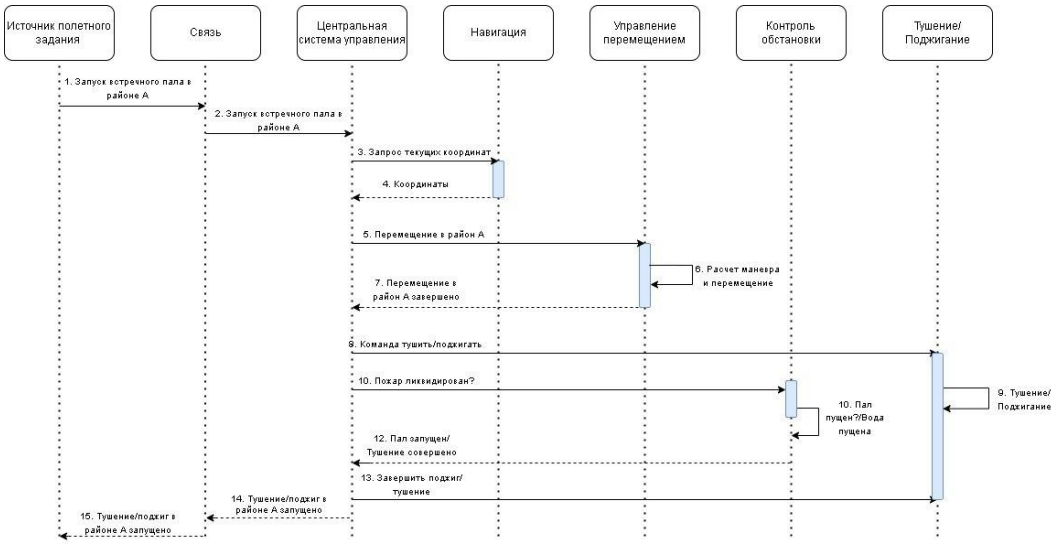


Рисунок 3 - Диаграмма последовательности на 1 и 2 этапах игры

Назначение компонентов программного обеспечения дрона:
Связь: получает полётное задание
Центральная система управления: с учётом всех параметров выполняет полётное задание
Тушение водой: программно-аппаратные средства (т.е. всё вместе) для тушения водой
Поджигание: программно-аппаратные средства для поджигания (запуска встречного пала)
Контроль обстановки: программно-аппаратные средства для оценки состояния пожарной обстановки в районе действия Огнеборца
Управление перемещением: программно-аппаратные средства для перемещения дрона в заданную точку (на вход получает координаты, сам считает и выполняет перемещение)
Контроль уровня заряда батареи: проверяет остаточный уровень заряда аккумуляторной батареи
Навигация (спутник): программно-аппаратные средства для получения и обработки спутниковой навигационной информации, выдаёт координаты

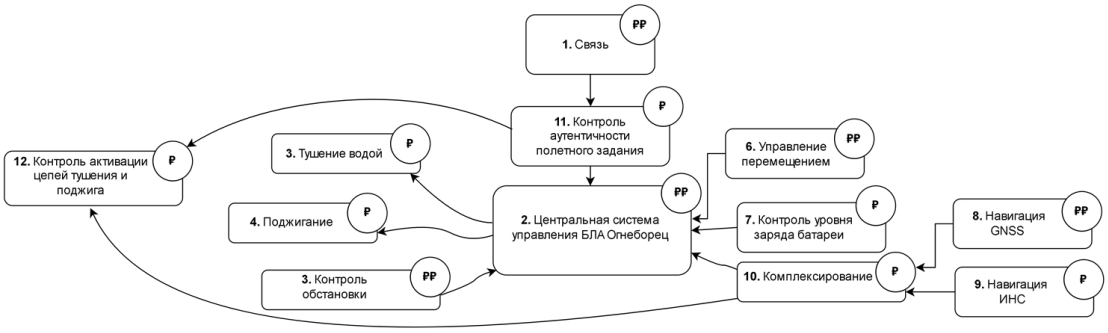


Рисунок 4 – Архитектура системы и стоимость защиты компонентов на 3 этапе игры

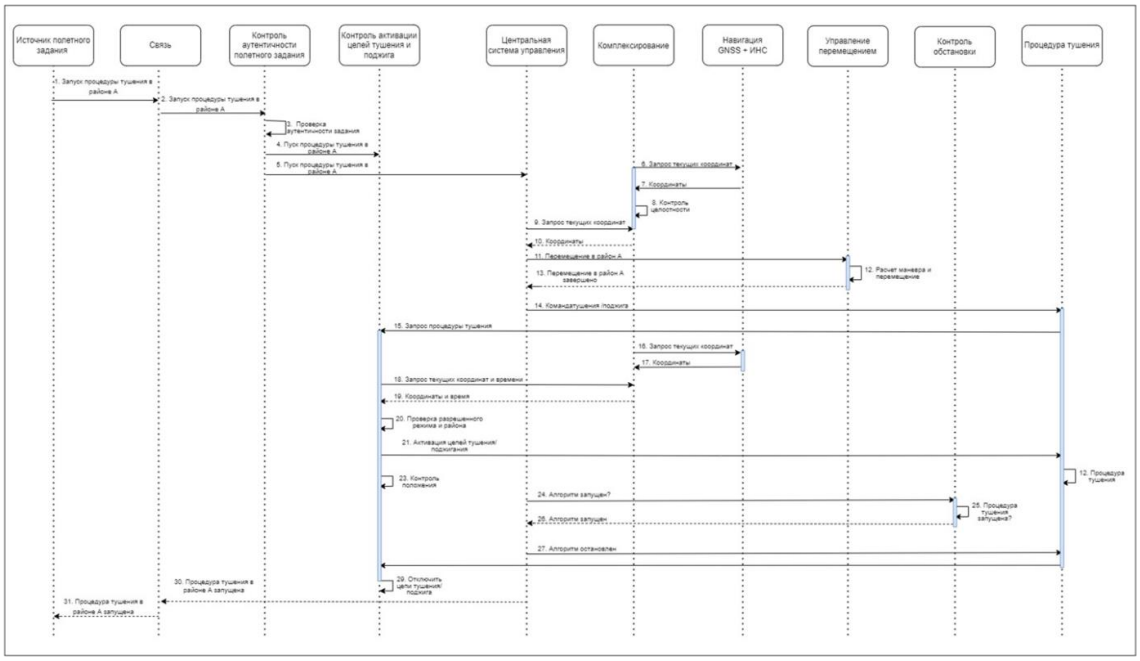


Рисунок 5 - Диаграмма последовательности на 3 этапе игры

Задание 1. Перерисуйте рисунок 2, на 1 и 2м этапах игры отмечайте выбираемые компоненты, а после завершения этапа напишите комментарий по полученным результатам.

Задание 2. Перерисуйте рисунок 4, на 3м этапе игры отметьте выбранные вами компоненты и так же, как и на предыдущих этапах выполните анализ полученного результата.

Задание 3. Перерисуйте рисунок 6 и напишите свои комментарии о том, почему данную архитектуру можно считать наиболее оптимальной.

Задание 5. На основании результатов полученных (Задания 1 – 4) подготовьте отчет по лабораторной работе, содержащий:
Описание первоначальной и итоговой архитектур дрона-огнеборца
Анализ выполненных ходов во время игры
Описать информационную систему (или любого другого программного продукта), который по вашему мнению можно было бы реализовать с применением кибериммунного подхода сфере ваших профессиональных интересов:

название и характеристика объекта

примерная схема, отражающую архитектуры системы

выделить компоненты, которые по вашему мнению наиболее уязвимы
предложите пути уменьшения уязвимости.

Контрольные вопросы

Что такое кибериммунная разработка?

Что подразумевается под понятием кибериммунитет?

3.Сформулируйте подход Security by Design.

Какие заблуждения можно встретить, когда говорят о разработке защищенного программного обеспечения?

5.Откуда пришло понятие кибериммунности?

Лабораторная работа №2

Разработка концепции безопасности продукта. Проектирование высокоуровневой архитектуры.

Цель лабораторной работы — развитие компетенций в области разработки концепций безопасности продукта, включающих в себя общее описание продукта его назначение и связанные с ним ценности.

Задачи

- Ознакомиться с основными терминами и понятиями необходимыми для разработки концепций безопасности продукта.
- Ознакомиться с процессом разработки концепций безопасности на предложенных учебных примерах
- Сформировать собственный документ концепции безопасности для предложенного преподавателем объекта.
- Спроектировать высокоуровневую архитектуру продукта на основе сформированной концепции безопасности.

Содержание работы

1. Ознакомиться с теорией по теме лабораторной работы, запомнить основные термины темы:
   - Методологии кибериммунного подхода
   - Концепция безопасности продукта
   - Высокоуровневая архитектура
   - Ценности
   - Сценарии, базовые сценарии
   - Риски
   - Компоненты
   - Операционное окружение
   - Неприемлемые события
2. Рассмотреть учебные примеры концепций безопасности, проанализировать процесс их построения вместе с преподавателем. В качестве учебных примеров рассматриваются продукты:
   - светофор
   - автономный автобус

Выполнить анализ учебного задания, выданного преподавателем, согласно методологии формирования концепции безопасности продукта:

- описать ценности продукта и неприемлемые события в их отношении;
- определить роли пользователей;
- сформулировать и описать верхнеуровневые сценарии (режимы) работы продукта;
- описать контекст работы продукта в текстовом виде.

Самостоятельно сформировать концепцию безопасности продукта для учебного примера, выданного преподавателем, и спроектировать высокоуровневую архитектуру продукта

Ожидаемые результаты:

Разработана концепция безопасности продукта, включающая все требуемые разделы, построена диаграмма, иллюстрирующая высокоуровневую архитектуру продукта.

Дополнительные материалы

- Нормативные документы в области информационной безопасности.
- Рекомендации по разработке концепций безопасности продуктов.
- Примеры успешных концепций безопасности.
- Вебинары

Термины и определения

Архитектура компонентов — представление взаимодействия компонентов системы между собой.

Верхнеуровневые сценарии работы продукта - являются описанием всей последовательности действий, которые выполняются пользователями, внешними системами и продуктом, и которые образуют базовый сценарий работы продукта.

Высокоуровневая архитектура продукта — это общее описание структуры и взаимодействия компонентов системы, которое определяет основные принципы работы продукта.

Интерфейсы — представление взаимодействия продукта с внешней средой.

Компонент - базовый элемент архитектуры, который определяет подсистему продукта, реализующую высокоуровневые функции, которые имеют одну область ответственности (задачу). То есть компонент решает одну или небольшое число задач, связанных «тематически».

Контекст работы продукта – часть концепции безопасности, которая отражает: внешние по отношению к продукту сервисы, которые взаимодействуют и могут находится на одном устройстве с ним или подключаются к нему по сети; планируемое место расположения продукта и меры ограничения доступа к продукту. Контекст работы продукта по умолчанию описывается в текстовом виде, однако допустимо представление в виде диаграммы.

Концепция безопасности – документ, который составляет заказчик, чтобы указать общее описание продукта, те потребности, которые продукт удовлетворяет, и связанные с ним ценности

Нефункциональные требования — описание характеристик продукта, таких как надёжность, безопасность, производительность и т. д.

Операционное окружение - внешние сервисы, программы или системы, разработка которых не является задачей исполнителя, но в контексте продукта (в концепции безопасности)

Функциональные требования — описание того, что должен делать продукт.

Ценности - конкретные аспекты безопасности, которые важны для каждого продукта в зависимости от его бизнес-назначения и контекста использования

Теоретическая часть

Кибериммунность — это подход к разработке и внедрению информационных систем, который направлен на создание надёжных, качественных и безопасных решений, даже если отдельным компонентам системы нельзя полностью доверять.

Основные принципы кибериммунности включают:

- Анализ рисков. На первом этапе проводится оценка возможных угроз и уязвимостей системы.
- Выбор компонентов. Отбираются компоненты системы, которым можно доверять, и те, которые могут представлять угрозу безопасности.

- Изоляция. Компоненты, которым нельзя доверять, изолируются от основной системы с помощью специальных механизмов и технологий.
- Мониторинг. Ведётся постоянное наблюдение за работой системы и выявление подозрительной активности.
- Реагирование. При обнаружении угроз или аномалий принимаются меры по их устранению.
- Постоянное обновление. Методы кибериммунности постоянно совершенствуются и адаптируются к новым угрозам и уязвимостям.
- Обучение персонала. Сотрудники, работающие с системой, должны быть обучены основам кибербезопасности и знать, как действовать при возникновении угроз.
- Тестирование. Регулярно проводятся тесты на проникновение и другие виды тестирования безопасности для выявления уязвимостей.
- Сотрудничество. Обмен информацией и опытом с другими организациями, сталкивающимися с похожими угрозами, может помочь в разработке более эффективных методов кибериммунности.
- Соответствие стандартам. Решения, разработанные с использованием методологии кибериммунности, должны соответствовать требованиям законодательства и отраслевым стандартам в области информационной безопасности.

Применение методов кибериммунности позволяет создать надёжную и безопасную информационную систему, даже если отдельные её компоненты могут представлять угрозу. Однако важно понимать, что кибериммунность не гарантирует полной безопасности, а лишь снижает риски возникновения угроз.

Кибериммунный подход состоит из двух частей, нацеленных на методическое обеспечение подхода Security by Design:

- **Требования к организации разработки (процессные требования)**: какие действия необходимо и достаточно предпринять и какие результаты получить, чтобы обеспечить экономически эффективную разработку безопасной архитектуры.
- **Требования к архитектуре и дизайну системы**: базовые концепции, которые должны быть заложены в архитектуру и дизайн, чтобы обеспечить высокий уровень безопасности системы и высокий уровень уверенности в ее безопасности.

Данные требования находят отражение в следующих артефактах и мероприятиях:

требования к процессу:	Концепция безопасности продукта
	Цели и предположения безопасности
требования к архитектуре:	Архитектура
	Разработка и тестирование
	Моделирование угроз
	Верификация

Концепция безопасности продукта

Концепция безопасности продукта (КБП) представляет собой документ, который определяет основные принципы и подходы к обеспечению безопасности продукта на всех этапах его разработки и эксплуатации. Концепция базируется на анализе бизнес-требований, идентификации ролей пользователей, а также учете сценариев использования и архитектурных решений.

Концепцию безопасности продукта (решения) анализирует архитектор системы и специалисты по информационной безопасности, возможно, в ходе анализа потребуются уточнения и доработки концепции безопасности продукта, которые согласовываются с бизнес-заказчиком.

Этот документ пишется бизнес-заказчиком и должен описывать именно бизнес-потребности для различных типов пользователей (ролей) и верхнеуровневые ограничения, которые не являются частью решения. Текст документа должен быть написан простым понятным языком и не содержать сложных терминов и технических подробностей, если они не являются критически важными для дальнейшей проработки решения.

Данный документ используется как отправная точка для более глубокой технической проработки аналитиком и архитектором для формулировки целей и предположений безопасности, негативных сценариев.

Первично заказчику необходимо привести краткое описание назначения и применения продукта – небольшое текстовое описание того, что из себя представляет продукт, для чего он нужен и какой сценарий его работы.

Владельцы перечисляют активы, для которых определяют ущербы. На основании оценки вероятности ущербов производят оценку рисков, в результате чего должен быть сформирован список (реестр) рисков с их оценкой. Также владельцы оценивают приемлемость или неприемлемость рисков. После того, как владельцы (бизнес) выполнили эти шаги, к работе подключаются специалисты. На основании указанных владельцем неприемлемых рисков специалисты вырабатывают контрмеры, направленные на предотвращение угроз.

Затем анализируют источники угроз, выявляют сценарии, которые могут помочь актуализировать угрозы и на основании этого специалисты отвечают за выработку контрмер. Полученную информацию о ценностях продукта нужно представить в виде таблицы.

Также необходимо описать все роли пользователей продукта, которые взаимодействуют с его программной или аппаратной частью. А, именно, для каждой роли необходимо указать:

- те действия, которые пользователь может выполнять с продуктом;
- особенности ограничений его доступа к продукту (например, нужны ли регистрация, идентификация, аутентификация, авторизация пользователя);
- конкретные конструктивные части продукта, к которым он имеет доступ (аппаратная часть, программный компонент, косвенный доступ через внешнюю систему).

Полученную информацию о ролях пользователей продукта можно представить в виде таблицы (см. Таб.2).

Продукт может взаимодействовать с другими системами, которые не являются целью разработки проекта, но особенности взаимодействия с ними должны быть учтены исполнителями. Кроме этого, важно определить, в какой среде работает продукт. Поэтому заказчик также должен описать контекст работы продукта – часть концепции безопасности, которая отражает: внешние по отношению к продукту сервисы, которые взаимодействуют и могут находится на одном устройстве с ним или подключаются к нему по сети; планируемое место расположения продукта и меры ограничения доступа к продукту.

Таким образом, в концепцию безопасности вносится раздел, описывающий верхнеуровневые сценарии работы продукта, которые являются описанием всей последовательности действий, которые выполняются пользователями, внешними системами и продуктом, и которые описывают бизнес-процесс, то есть образуют базовый сценарий работы продукта. Этот раздел концепции безопасности может быть представлен в виде текстового описания или диаграмм. В рамках кибериммунного подхода рекомендуется использовать для описания сценариев диаграммы последовательности, которые будут более подробно рассмотрены в следующей лабораторной работе.

И наконец происходит описание опционально- аппаратной платформы, которая может быть различной в зависимости от требований и возможностей разработчика. Наиболее распространёнными платформами являются персональные компьютеры (Windows, macOS, Linux), мобильные устройства (iOS, задач и целей проекта.

Таким образом, структура концепции безопасности продукта содержит следующие разделы:

- краткое описание назначения и применения продукта;
- ценности продукта и неприемлемые события в их отношении;
- роли пользователей;
- верхнеуровневые сценарии (режимы) работы продукта;
- контекст работы продукта.
- Опционально - аппаратная платформа

Высокоуровневая архитектура продукта

Следующим этапом после оформления концепции безопасности является формирование требований безопасности, в учебном процессе необходимо разобраться с особенностями формирования высокоуровневой архитектуры продукта для более детального понимания того, как необходимо формировать требования безопасности.

Для кибериммунного подхода достаточно высокоуровневой архитектуры продукта на данном этапе разработки, так как основные требования кибериммунного подхода выставляются, именно, к архитектуре, а также стоимость изменений архитектуры наиболее высокая, поэтому этому этапу необходимо уделить должное внимание.

Архитектура высокого уровня (high-level architecture, HLA) предполагает вариант архитектуры продукта, достаточной для моделирования. Несмотря на то, что понятие HLA связано со стандартом распределённого моделирования, в рамках данного курса под высокоуровневой архитектурой понимается структурная модель продукта, описывающая его конструктивные части. Эти части взаимодействуют друг с другом и могут быть разработаны исполнителем независимо друг от друга. Полученная модель оформляется в виде структурной диаграммы и описания подсистем, включенных в продукт.

Методика описания концепции безопасности продукта

азвание продукта / решения

Назначение продукта

Продукт предназначен для [описание назначения продукта]. Он предоставляет следующие возможности: [описание возможностей продукта].

енность продукта

В данном разделе необходимо сформулировать требования к безопасности, которые должны отражать ценности заказчика и приемлемость наступления

негативных событий по их отношению. Оформление может быть выполнено в виде таблицы или текстового описания.

Таблица 1 – Ценности продукта и неприемлемые события в их отношении

Ценности	**Неприемлемые события**	**Величина ущерба**	**Комментарий**
перечисление активов, которые могут быть важны для заказчика	описание события, которое может нанести ущерб конкретной ценности	размер нанесенного ущерба в случае неприемлемого события по отношению к ценности (высокий / средний / низкий)	пояснение, какой, именно, ущерб может наступить или как его можно компенсировать

оли пользователей

Приводится описание всех задействованных ролей пользователей.

Таблица 2 – Роли пользователей

Роль	**Описание: действия и доступ**	**Комментарий**
наименование роли пользователя	выполняемые действия по отношению к продукту; перечисление конструктивных частей продукта, к которым имеет доступ	особенности ограничений доступа к продукту и другая важная информация

ерхнеуровневые сценарии (режимы) работы продукта

Верхнеуровневые сценарии (режимы) работы продукта являются графическим представлением всей последовательности действий, которые выполняются пользователями, внешними системами и продуктом, таким образом описывают бизнес-процесс, то есть образуют базовый сценарий работы продукта. Также верхнеуровневые сценарии (режимы) работы включают бизнес-потребности, которые должен обеспечивать продукт.

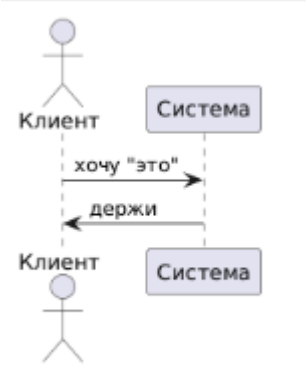


Рисунок 1 - Пример диаграммы последовательности для описания базовых и негативных сценариев (диаграмма построена с применением PlantUML)

онтекст работы системы

Продукт может быть интегрирован с различными внешними сервисами и приложениями, которые могут располагаться на устройстве, в локальной сети или на удалённых ресурсах. Требуется идентифицировать и детально описать все внешние компоненты, с которыми может взаимодействовать продукт.

Кроме того, необходимо определить и описать предполагаемое размещение продукта, а также меры, которые будут предприняты для ограничения доступа к нему. В случае, если заказчик обладает навыками создания диаграмм, текстовое описание может быть заменено на контекстную диаграмму.

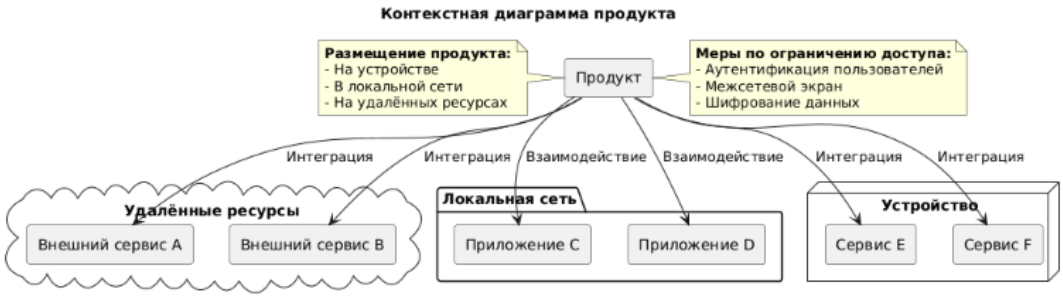


Рисунок 2 – Контекст работы продукта.

пционально - аппаратная платформа (в рамках лабораторной работы не рассматривается)

Опционально аппаратная платформа может быть различной в зависимости от требований и возможностей разработчика. Наиболее распространёнными платформами являются персональные компьютеры (Windows, macOS, Linux), мобильные устройства (iOS, Android) и серверные системы. Однако выбор платформы зависит от конкретных задач и целей проекта. По умолчанию описывается в текстовом виде, если заказчик обладает навыками создания диаграмм, текстовое описание может быть заменено на контекстную диаграмму.

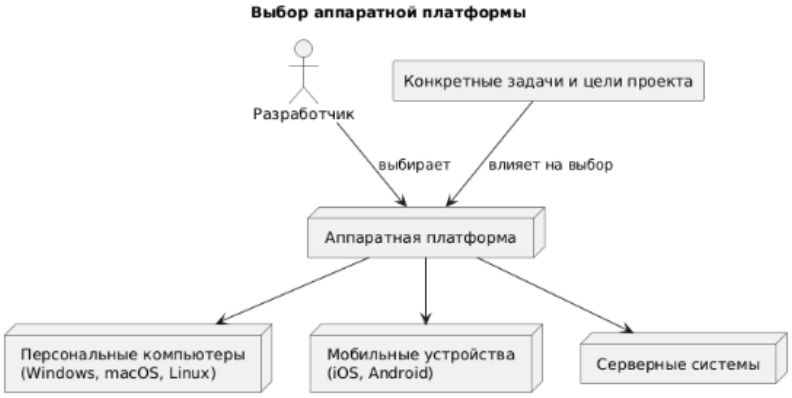


Рисунок 3 – Условия выбора аппаратной платформы продукта.

Практическая часть
Шаг 1. Рассмотрение и анализ учебных примеры концепций безопасности

Название продукта / решения, Назначение продукта

«Светофор»

Система умных светофоров представляет собой важный компонент управления городским движением. Умные светофоры могут оптимизировать поток транспорта, обеспечивать безопасность пешеходов и повышать общую эффективность городской транспортной инфраструктуры

Вводные:

Светофор управляется центральной системой по беспроводному интерфейсу

Светофор передаёт состояние в центральную систему

Функционал

Улучшение безопасности: Сокращается вероятность аварий за счет своевременного и адаптивного управления световыми сигналами, учитывающего реальную ситуацию на дороге.

Снижение времени ожидания: Оптимизируется длительность зеленого сигнала в зависимости от потока транспорта и пешеходов, что уменьшает время ожидания на светофорах.

Устойчивое развитие: Снижается уровень загрязнения воздуха в городах, уменьшая время простоя автомобилей и способствуя более эффективному движению.

Ценность продукта

Таблица 3 – Ценности продукта и неприемлемые события в их отношении

Ценности	**Неприемлемые события**	**Величина ущерба**	**Комментарий**

Роли пользователей

Таблица 4 – Роли пользователей

Роль	**Описание: действия и доступ**	**Комментарий**

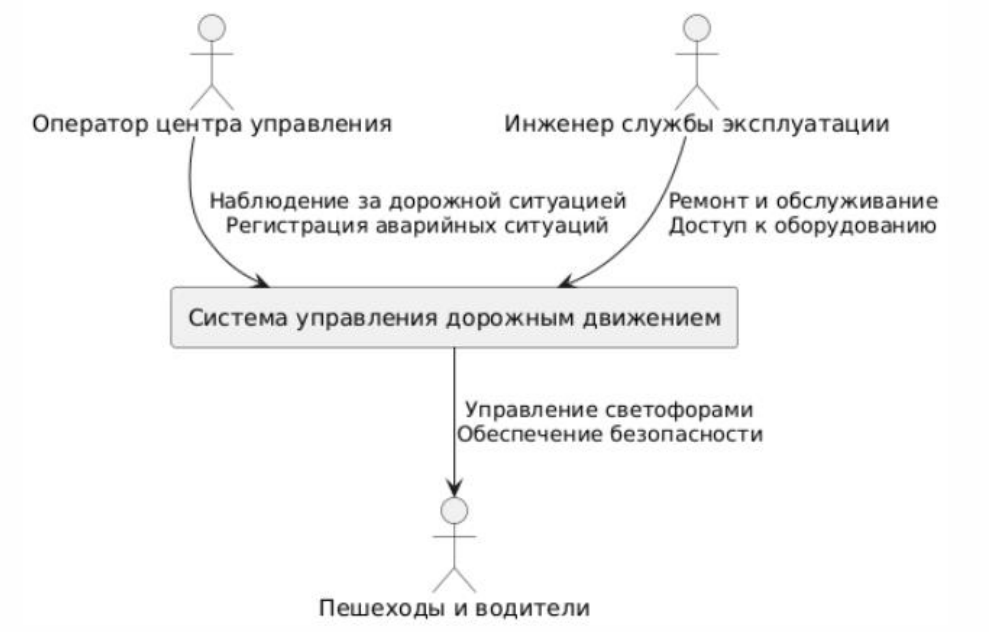


Рисунок 4 – Роли пользователей, взаимодействующих в системе управления дорожным движением

Верхнеуровневые сценарии (режимы) работы продукта

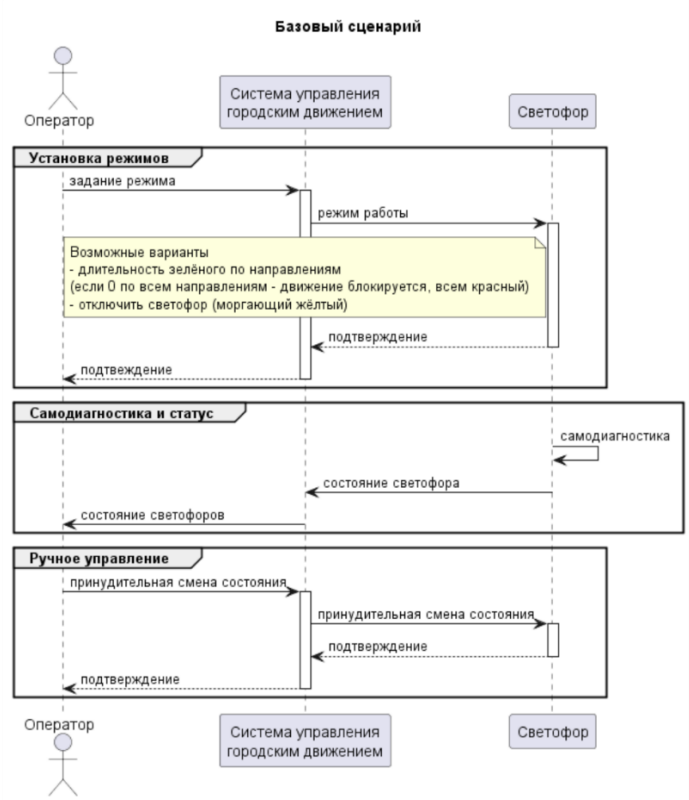


Рисунок 5 - Базовый сценарий работы продукта

Контекст работы продукта

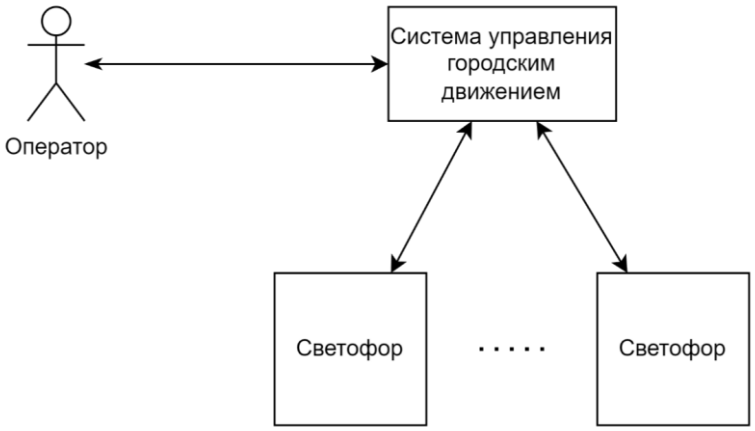


Рисунок 6 – Бизнес-процесс, иллюстрирующий взаимодействие между системой управления городским движением, оператором и светофорами.

Высокоуровневая архитектура

Высокоуровневая архитектура для концепции безопасности светофорами, состоит из следующих компонентов:

Таблица 5 – Описание компонентов продукта светофор

Название компонента	Функциональное назначение компонента
Связь	отвечает за взаимодействие с городской системой управления дорожным движением
Система управления светофора	отвечает за тайминг и выдачу команд модулю управления светодиодами. Работает в соответствии с полученным сценарием
Управление светодиодами	включает или выключает светодиоды светофора согласно полученным командам
Система диагностики	получает и анализирует информацию о состоянии подсистем, передаёт системе управления светофором

Задание 1. Постройте схему высокоуровневой архитектуры продукта светофор.

Шаг 2. Анализ учебного примера концепции безопасности

Постановка задачи:

Выполнить описание концепции безопасности и представить высокоуровневую архитектуру для продукта «Автономный автобус»

Исходные данные

Название продукта: Автономный автобус

Назначение продукта:

Автономный автобус — это транспортное средство, предназначенное для перевозки пассажиров в городских условиях. Автобус оснащён современными технологиями, которые позволяют ему функционировать без участия водителя и следовать по заранее заданному маршруту, а также системой бесконтактной оплаты на основе биометрической идентификации

Задачи, выполняемые автономным автобусом:

езопасно доставить пассажира из пункта А в пункт Б

еализовать оплату проезда

Задание 1. Сформулируйте возможные ценности продукта, неприемлемые по отношению к ним события, а также величину предполагаемого ущерба.

Таблица 6 - Ценности продукта и неприемлемые события в их отношении

Ценности	Неприемлемые события	Величина ущерба	Комментарий
перечисление активов, которые могут быть важны для заказчика	описание события, которое может нанести ущерб конкретной ценности	размер нанесенного ущерба в случае неприемлемого события по отношению к ценности (высокий / средний / низкий)	пояснение, какой, именно, ущерб может наступить или как его можно компенсировать
Ценность 1. Люди	из-за успешной атаки автобус попал в аварию и пассажиры пострадали	высокий	возможно причинение вреда здоровью клиентов судебные иски, возмещение ущерба

Задание 2. Сформулируйте возможных пользователей системы и их роли по отношению к продукту.

Таблица 7 – Роли пользователей

Роль	Описание: действия и доступ	Комментарий

Верхнеуровневый сценарий работы автономного автобуса

Специалист по обслуживанию автобусов проверяет состояние системы автобуса перед его выходом на маршрут, так же он взаимодействует с системой управления парком автобусов и ПП. Автобус выезжает на назначенный маршрут. После посадки пассажира происходит сканирование его изображения и через систему распознавания биометрии передается запрос на оплату проезда, когда оплата реализуется оповещение приходит в систему управления автобусом, а также к пассажиру.

Перед поездкой:

- Пассажир пополняет свой расчётный счет через расчётную систему своего счета.
- Автобус подготавливается к поездке, получает маршрут и выезжает.

Пассажир заходит в автобус, реализуется 3D сканирование, скан отправляется систему биометрии и оплаты проезда (подразумевается, что предварительно биометрия пассажира уже загружена в систему), проходит идентификация пассажира и запрос на оплату проезда направляется в систему управления расчётным счетом пассажира, происходит списание стоимости проезда, после чего оповещение приходит в систему распознавания биометрии и оплаты. После этого информация об оплате поступает систему автобуса и к пассажиру. Далее осуществляется поездка и пассажир выходит на нужной остановке.

Задание 3А. Представьте контекст работы системы в операционном окружении автобуса в графическом виде. Покажите ключевые роли, системы и их взаимосвязи.

Задание 3Б. Детализируйте функциональные связи между элементами, какие именно задачи выполняются на каждом «взаимодействии».

Задание 4. Опишите основные компоненты архитектуры автономного автобуса. Для этого используйте описание работы продукты и полученное графическое представление.

Таблица 8 – Описание программных компонентов продукта «автономный автобус»

Название компонента	Функциональное назначение компонента

Задание 5. Представьте высокоуровневую архитектуру автономного автобуса, с указанием программных компонентов и их взаимодействий в графическом виде.

Задание 6. На основании исходных данных и полученных результатов (Задания 1 – 5) подготовьте отчет по лабораторной работе, содержащий:

- **комплексное описание концепции безопасности**
- **высокоуровневую архитектуру продукта.**

Самостоятельная работа студента

Постановка задачи

Самостоятельно сформировать концепцию безопасности продукта для учебного примера, выданного преподавателем.

Исходные данные

Название продукта: Система контроля аппаратов искусственной вентиляции легких (ИВЛ).

Назначение продукта:

ИВЛ является частью системы жизнеобеспечения для людей с поражениями дыхательной системы. Разрабатываемое программное обеспечение должно обеспечить автоматическое поддержание системы ИВЛ с оповещением лечащего врача о критическом отклонении состояния пациентов.

Верхнеуровневый сценарий работы автономного автобуса

Контекст работы продукта

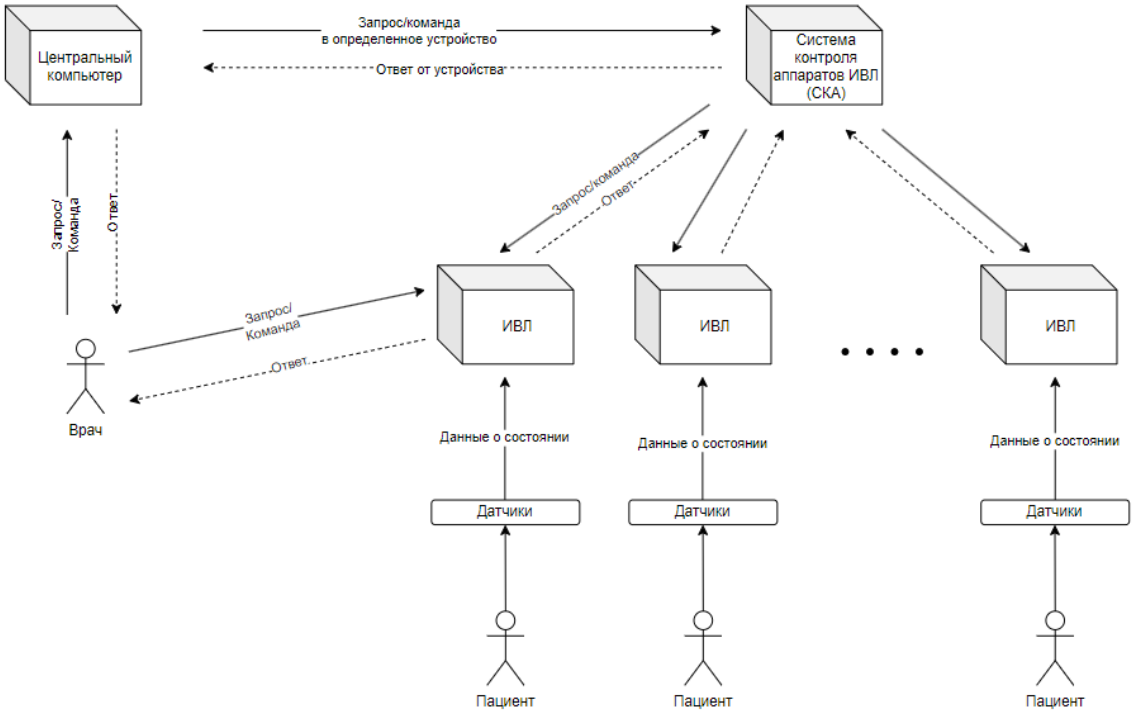


Рисунок 7 - Контекст работы системы Искусственной вентиляции легких.

Со стороны врача возможно 2 варианта взаимодействия с системой (рис.10). Первый это врач настраивает ИВЛ и проверяет состояние Пациента через Центральный компьютер. Центральный компьютер связывается с конкретным аппаратом ИВЛ по запросу и через Систему контроля ИВЛ считывает или передает на него данные. Второй вариант — это когда врач непосредственно подходит к аппарату ИВЛ и там уже смотрит данные или вносит какие-то коррективы в режим работы.

В случае первого варианта взаимодействия в свою очередь так же возможно два варианта базовых сценариев взаимодействия (рис.11)

Взаимодействие между врачом и системой ИВЛ реализуется путем формирования и отправки команд и затем получения ответов через центральный компьютер. Системы контроля аппаратов ИВЛ непосредственно опрашивает и получает информацию от каждого подключенного аппарата и передает данные на центральный компьютер, с которого она уже поступает к врачу.

Задание 1. Сформулируйте возможные ценности продукта, неприемлемые по отношению к ним события, а также величину предполагаемого ущерба. В качестве шаблона используйте Таблицу 1 «Ценности продукта и неприемлемые события в их отношении».

Таблица 9 - Ценности продукта и неприемлемые события в их отношении

Ценности	**еприемлемые события**	**еличина ущерба**	**омментарий**

Задание 2. Сформулируйте возможных пользователей системы и их роли по отношению к продукту. В качестве шаблона используйте Таблицу 2 «Роли пользователей.

Таблица 10 – Роли пользователей

Роль	**Описание: действия и доступ**	**Комментарий**

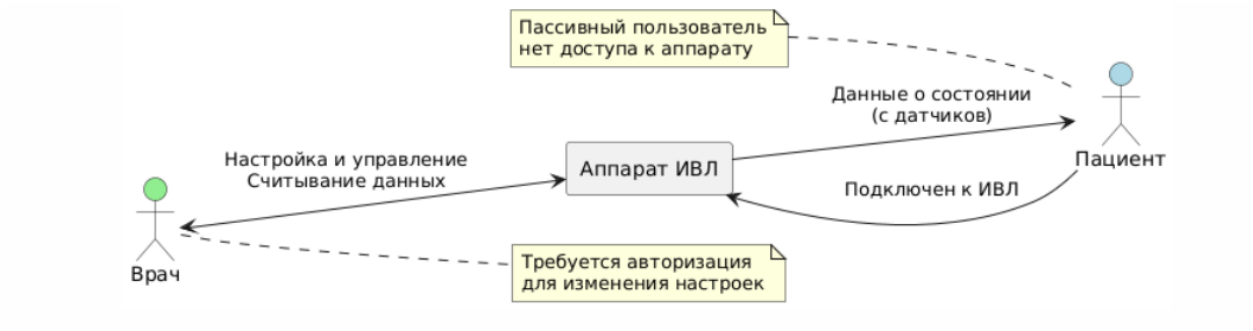


Рисунок 8 – Иллюстрация пользователей аппарата ИВЛ

Задание 3. Опишите основные компоненты архитектуры аппарата ИВЛ. Для этого используйте описание работы продукты графическое представление в разделе «Исходные данные».

Таблица 11 – Описание программных компонентов продукта «ИВЛ»

Название компонента	**Функциональное назначение компонента**

Задание 4. Представьте высокоуровневую архитектуру аппарата ИВЛ, с указанием программных компонентов и их взаимодействий в графическом виде.

Задание 5. На основании исходных данных и полученных результатов (Задания 1 – 4) подготовьте отчет по самостоятельной работе, содержащий:

- **комплексное описание концепции безопасности**
- **высокоуровневую архитектуру продукта.**

Контрольные вопросы

Дайте определение понятию концепции безопасности продукта?
Перечислите основные разделы концепции безопасности продукта?
Опишите основных участников формулирования концепции безопасности продукта?

4. Сформулируйте подход Security by Design.

Что подразумевают под высокоуровневой архитектурой, что она отображает?

Лабораторная работа №3

Построение диаграмм UML с использованием PlantUML
Использование диаграмм последовательности для описания базовых и негативных сценариев.

Цель лабораторной работы — развитие компетенций построения базовых и негативных сценариев взаимодействия объектов в системе с использованием инструмента PlantUML.

Задачи

- Ознакомиться с основными терминами и понятиями необходимыми для построения диаграмм UML.
- Ознакомиться с принципами построения диаграмм с использованием

- Выполнить учебные упражнения, целью формирования умения построения диаграмм с использованием инструмента PlantUML
- Составить диаграммы последовательностей для примеров, рассмотренных в лабораторной работе 2

Содержание работы

1. Ознакомиться с теорией по теме лабораторной работы, запомнить основные термины темы:
    - Диаграмма последовательности (sequence Diagrams)
    - Сценарий использования (use Case)
    - Актер (actor)
    - Сценарий взаимодействия (interaction scenario)
    - Негативный сценарий (negative scenario)
    - Цикл (loop)
    - Объекты (objects)
    - Сообщения (messages)
    - Временная ось (time axis)
    - Параллелизм (concurrency)
    - Система (system)

Ознакомиться с принципами построения диаграмм последовательности с использованием PlantUML

- Выполнить примеры, предложенные в лабораторной работе.

Реализовать диаграммы последовательности для учебных примеров, проанализировать процесс их построения вместе с преподавателем. В качестве учебных примеров рассматриваются продукты:

- светофор
- автономный автобус

Выполнить анализ учебного задания, выданного преподавателем (система ИВЛ), согласно методологии формирования диаграмм последовательности:

- Определить цели и задачи, которые должна решить диаграмма последовательности.
- Определить, какие объекты будут участвовать во взаимодействии.
- Описать операции, которые будут выполняться объектами.
- Построить временную ось, которая будет показывать порядок выполнения операций.

- Разместить объекты на временной оси в соответствии с их порядком выполнения операций.
- Добавить сообщения между объектами, которые показывают их взаимодействие.
- Добавить временные метки к сообщениям, чтобы показать, когда они выполняются

Ожидаемые результаты:

Разработана диаграмма последовательности для задания, выданного преподавателем, включающая все требуемые разделы, построена диаграмма последовательности продукта.

Дополнительные материалы

- Нормативные документы в области информационной безопасности.

Инструмент с открытым исходным кодом, использующий простые текстовые описания для рисования UML-диаграмм.

- Вебинары

Термины и определения

Актёр (actor) — роль, которую играет внешний объект, взаимодействующий с системой**.**

Базовый сценарий (basic scenario) — описание нормального функционирования системы, когда все запросы актёров выполняются успешно

Диаграмма последовательности (Sequence Diagrams) — это инструмент, который используется в разработке программного обеспечения для визуализации взаимодействия объектов во времени. Она позволяет наглядно представить порядок выполнения операций между объектами в системе.

Негативный сценарий (negative scenario) — описание ситуаций, когда система не может выполнить запрос актёра.

Параллелизм (concurrency) — возможность выполнения нескольких действий одновременно в рамках одного сценария.

Сценарий использования (Use Case) — описание взаимодействия между актером и системой, которое приводит к достижению определенного результата.

Система (system) — совокупность объектов, взаимодействующих между собой для выполнения определённых функций.

Сценарий взаимодействия (interaction scenario) — описание последовательности действий между актёрами и системой.

Цикл (loop) — повторение одного и того же действия несколько раз в рамках сценария**.**

Теоретическая часть
Использование инструмента PlantUML для построения диаграммы последовательности

PlantUML — это инструмент, предназначенный для создания диаграмм в нотации UML. Его отличительной особенностью является то, что диаграмма не создается путем перемещения графических примитивов с панели инструментов в рабочую область, а генерируется на основе написания кода на специальном языке разметки. Инструмент самостоятельно формирует элементы диаграммы, оптимизируя их расположение.

То есть рутинные операции по перемещению элементов, которые необходимо делать при добавлении новых элементов в центр диаграммы, в PlantUML заменяются добавлением строчек кода разметки в нужную позицию. Такой подход является оптимальным для разработки негативных сценариев на основании базовых.

Существуют аналоги PlantUML. Например, инструмент Mermaid, код которого может быть использован в разметке MarkDown в Github, Gitlab и других инструментах.

Сформировать диаграмму на языке разметки PlantUML можно в онлайн-инструменте по адресу: https://www.plantuml.com. Этот инструмент имеет область для размещения кода разметки, который портируется в картинку диаграммы в соседней панели при нажатии на кнопку «Submit» или в течение пары секунд после внесения редактирования (рисунок 1).

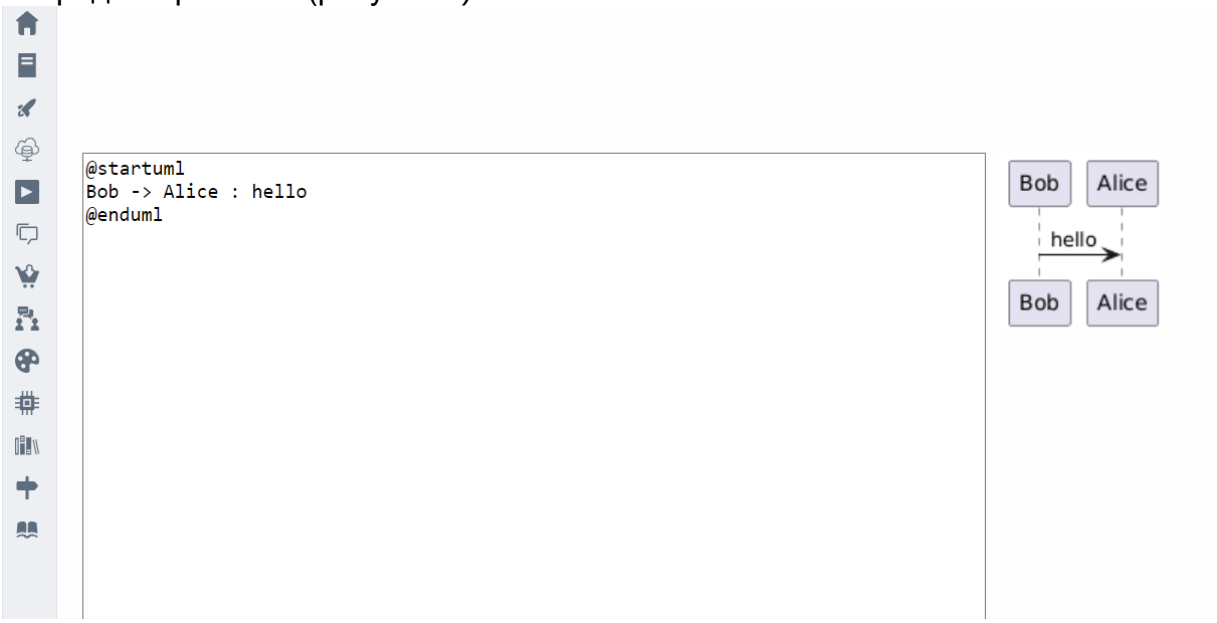


Рисунок 1 – Интерфейс инструмента PlantUML

Разметка языка PlantUML должна начинаться со строчки «@startuml» и заканчиваться строчкой «@enduml», между которым будет приведено описание диаграммы на языке разметки (рисунок 2).

```
@startuml
Bob -> Alice : hello
@enduml
```

Рисунок 2 – «hello» PlantUML

В данной лабораторной работе будет изучен синтаксис языка разметки, необходимый и достаточный для формирования диаграмм последовательностей базовых и негативных сценариев.

Для определения передачи сообщения между двумя элементами диаграммы нужно написать строку с следующим синтаксисом (рис. 3):

<элемент от кого сообщение> -> *<элемент кому сообщение>* : *<наименование сообщения>*

Пример:

Bob -> Alice : hello

Рисунок 3 – Определение сообщения

Компоненты и актеры будут размещаться на диаграмме слева направо в порядке их первого упоминания в разметке. (рис. 4)

<ключевое слово типа элемента> *<наименование элемента на диаграмме>* as *<наименование элемента в коде разметки>*

Пример:

participant Компонент as component

actor Актер as Actor

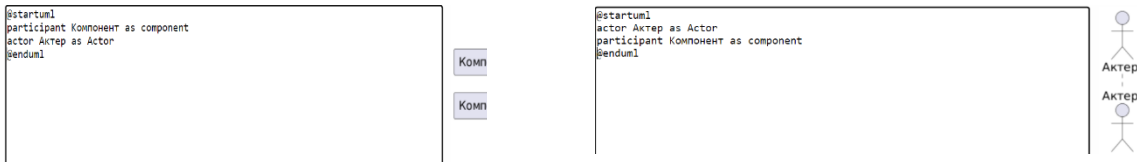


Рисунок 4 – Определение элемента диаграммы

Использование ключевого слова participant позволяет получить больший контроль над отображением участников.

Использование других ключевых слов (рис.5) (отличных от participant) позволяет изменить форму представления (отображения) участника:

• actor (Актор) – представляют пользователей или другие системы, взаимодействующие с системой, которая описывается на диаграмме. Они могут вызывать действия, которые система выполняет в ответ на их запросы. Например, актор может запросить у системы информацию и получить ответ.

• boundary (граница)– определяют внешние границы системы и представляют собой точки входа или выхода, через которые система взаимодействует с внешним миром. Например, граница может представлять интерфейс пользователя, через который пользователь взаимодействует с системой.

• control (контроллер) - обрабатывают запросы и управляют потоком данных в системе. Они представляют собой узлы, через которые проходят данные и управляющие выполнением операций в системе. Например, контроллер может обрабатывать запросы, которые поступают от акторов и возвращать результаты.

• entity (сущность) - представляют данные и хранят состояние системы. Они могут быть представлены как базы данных или другие системы хранения данных. Например, сущность может обрабатывать запросы на чтение или запись данных.

• database (база данных) - структурированное хранилище информации, в котором данные организованы и доступны для управления.

• collections (коллекция) - структуры данных, позволяющие хранить и организовывать информацию в базе данных. Могут содержать различные типы данных, такие как текст, числа, изображения и другие. Коллекции используются для хранения информации о пользователях, товарах, заказах и других объектах.

• queue (очередь) - структура данных, позволяющая хранить и обрабатывать информацию в определённом порядке. Очереди используются для хранения задач, которые должны быть выполнены в определённой последовательности. Например, в очереди могут храниться задачи на обработку данных, задачи на отправку уведомлений или задачи на выполнение других операций.

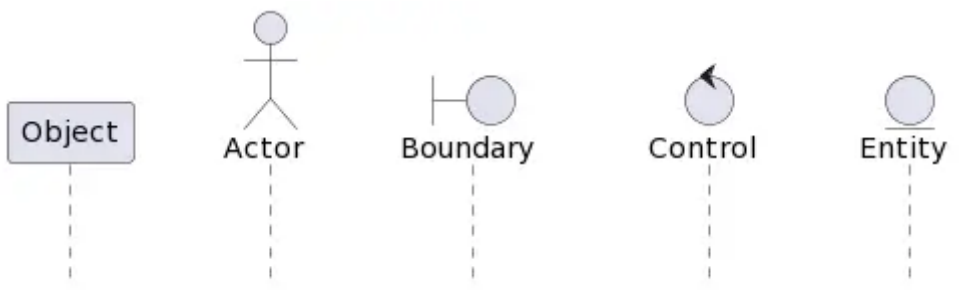


Рисунок 5 - Примеры обозначение элементов в диаграмме последовательности.

Если необходимо изменить порядок следования элементов, а также указать их тип, перед определением сообщений то необходимо перечислить все необходимые элементы в нужной последовательности.

```
@startuml
actor Пользователь
participant "Веб-браузер" as WB
control "Веб-сервер" as WS
database "База данных" as DB

Пользователь -> WB : Запрос страницы
WB -> WS : Запрос данных
WS -> DB : Выполнить запрос
DB --> WS : Результаты
WS --> WB : Сформировать страницу
WB --> Пользователь : Отобразить страницу
@enduml
```

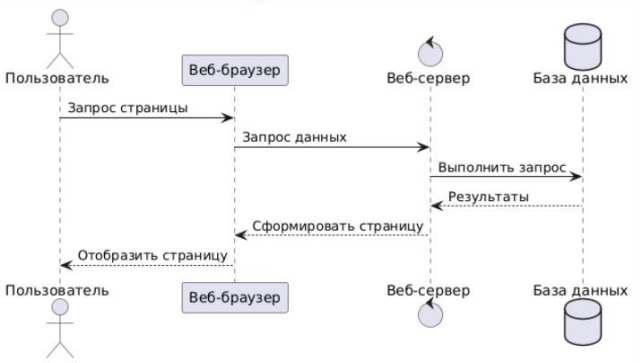


Рисунок 6 – Определение последовательности и типа элемента

Если наименование элемента, которое будет отображаться на диаграмме, является составным словом, его необходимо «обернуть» в двойные кавычки. Наименование элемента после ключевого слова «as» будет использоваться в дальнейшем для обращения к этому элементу в разметке, в том числе при определении сообщений (рис. 7).

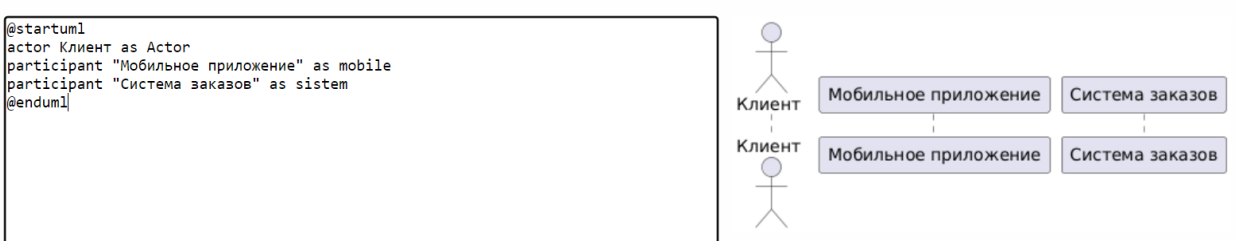


Рисунок 7 – Определение элементов

Для того, чтобы сообщения автоматически нумеровались в порядке их следования, необходимо перед определением сообщений указать строку «autonumber» (рис.8).

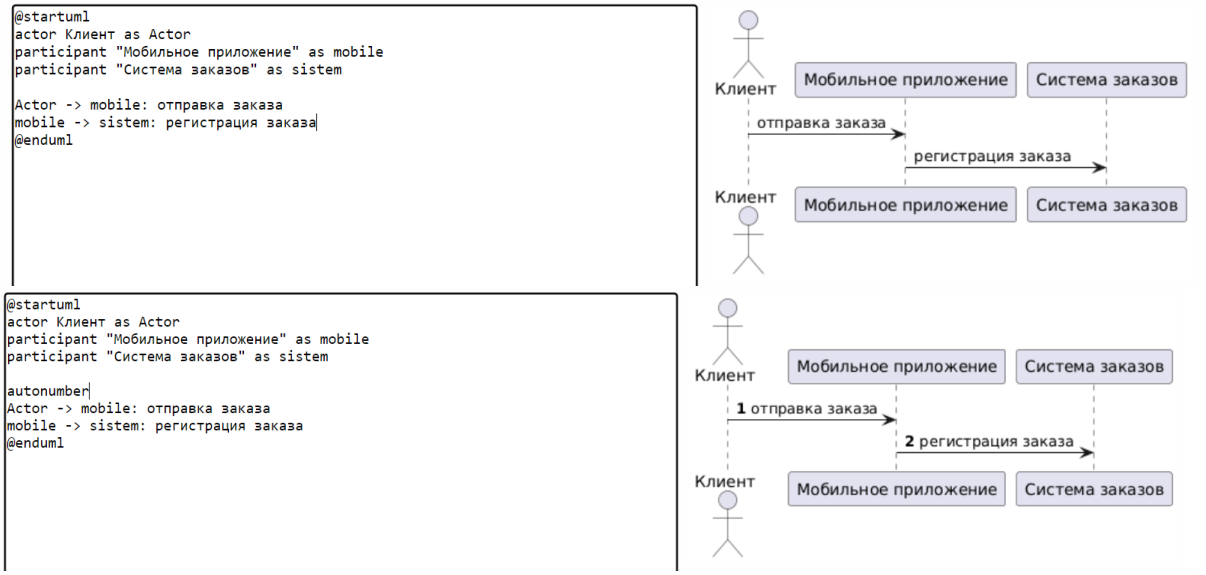


Рисунок 8 – Определение автоматической нумерации сообщений

Для того, чтобы определить временной интервал выполнения операции, после необходимого сообщения указывают активацию «activate» того элемента, на линии жизни которого должна появится эта область. Для закрытия этого блока необходимо деактивировать элемент «deactivate» или применить ключевое слово «return» для обозначения сообщения с возвращаемым значением (рис.9).

<элемент от кого сообщение> -> *<элемент кому сообщение>* : *<наименование сообщения>*
activate <элемент кому сообщение>
deactivate <элемент кому сообщение>

<элемент от кого сообщение> -> *<элемент кому сообщение>* : *<наименование сообщения>*
activate <элемент кому сообщение>
return <наименование возвращаемого сообщения>

Пример:
Bob -> Alice : hello without return
activate Alice
deactivate Alice

Bob -> Alice : hello with return
activate Alice
return return-message

```
@startuml

Bob -> Alice : hello without return
activate Alice
deactivate Alice

Bob -> Alice : hello with return
activate Alice
return return-message

@enduml
```

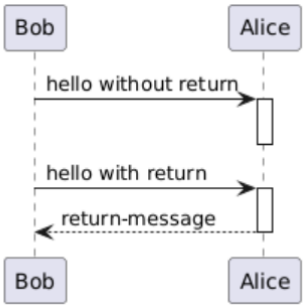


Рисунок 9 – Области выполнения операций и возвращаемое значение

Стоит отметить, что ключевое слово «return» будет применяться к последнему в разметке не деактивированному блоку выполнения. Для того, чтобы определить возвращаемое значение без использования ключевого слова «return», необходимо определить сообщение явно, где вместо обычной стрелки «->» будет использоваться пунктирная стрелка «-->», а далее осуществить деактивацию компонента (рис. 10).

<элемент от кого сообщение> -> *<элемент кому сообщение>* : *<наименование сообщения>*
activate <элемент кому сообщение>
< элемент кому сообщение> --> *< элемент от кого сообщение>* : *<наименование возвращаемого сообщения>*
deactivate <элемент кому сообщение>

Пример:
Bob -> Alice : hello with return
activate Alice
Alice --> Bob : return-message
deactivate Alice

```
@startuml

Bob -> Alice : hello with return
activate Alice
Alice --> Bob : return-message
deactivate Alice

@enduml
```

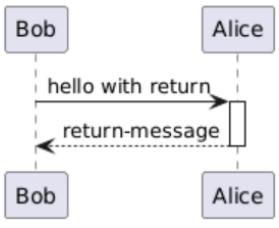


Рисунок 10 – Области выполнения операций

Компонент может отправлять сообщение самому себе, для чего необходимо, чтобы отправитель и получатель сообщения совпадали. Также области активации могут быть вложены друг в друга (рис. 11).

```
@startuml
actor Пользователь as actor
participant "Мобильное приложение" as mobile
participant "Система заказов" as system
autonumber
actor -> mobile: отправка заказа
activate mobile
mobile-> system: регистрация заказа
activate system
system -> system: обработка заказа
activate system
return результат обработки
system --> mobile: сообщение об успешной операции
deactivate system
deactivate mobile
@enduml
```

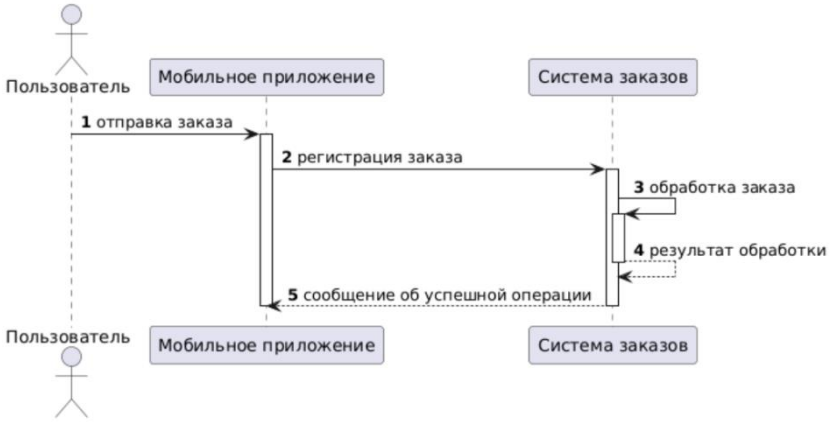


Рисунок 11 – Вложенные выполнения операций

Для описания негативных сценариев будет полезным вносить дополнительные примечания на диаграмму, обозначающие операцию, которая будет началом развертывания последствий атаки, и описания ее причины и последствий. Для этого можно помечать некоторые элементы цветом или добавлять комментарии.

Для того, чтобы перекрасить стрелку в необходимый цвет, нужно между символами стрелки в квадратных скобках указать наименование или код цвета (рис.12):

<элемент от кого сообщение> [#наименование]-> *<элемент кому сообщение>* : *<наименование сообщения>*

<элемент от кого сообщение> [#код]-> *<элемент кому сообщение>* : *<наименование сообщения>*

Пример:

```
system -[#red]> system: обработка заказа
system -[#FF0000]> system: обработка заказа
```

Рисунок 12 – Выделение сообщения цветом

Комментарий можно внести для определенного сообщения или нанести на линию жизни определенного элемента (рис. 13, 14).

<элемент от кого сообщение> -> *<элемент кому сообщение>* : *<наименование сообщения>*
note <left|right> <текст комментария>
<элемент от кого сообщение> -> *<элемент кому сообщение>* : *<наименование сообщения>*
note <left|right>
<строка комментария>
end note

Пример:

```
Alice->Bob : заметки к сообщению
note left: заметка слева
Alice->Bob : заметки к сообщению
note right: заметка справа
Alice->Bob : многострочные заметки к сообщению
note left
заметка слева
многострочная
end note
```

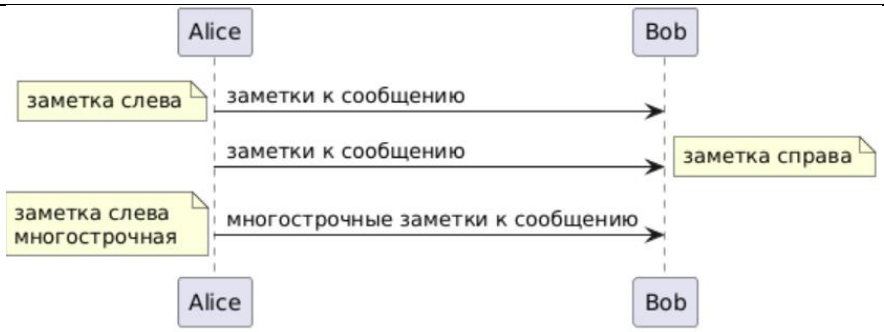


Рисунок 13 – Комментарии к сообщению

note <left|right|over> <текст комментария>

Пример:
note over of Alice: заметка по центру
note left of Alice: заметка слева
note right of Alice: заметка справа

Рисунок 14 – Комментарии к элементам

Для определения фрейма группировки используется ключевое слово «group», которое определяет начало фрейма и его заголовок и после которого следует группа сообщений. Блок закрывается ключевым словом «end» (рис. 15).

group <наименование блока группировки>
... <сообщения>
end
Пример:
group Оформление заказа
Actor -> mobile: отправка заказа
activate mobile
mobile-> system: регистрация заказа
activate system
system -> system: обработка заказа
activate system
return результат обработки
system --> mobile: сообщение об успешной операции
deactivate system
deactivate mobile
end

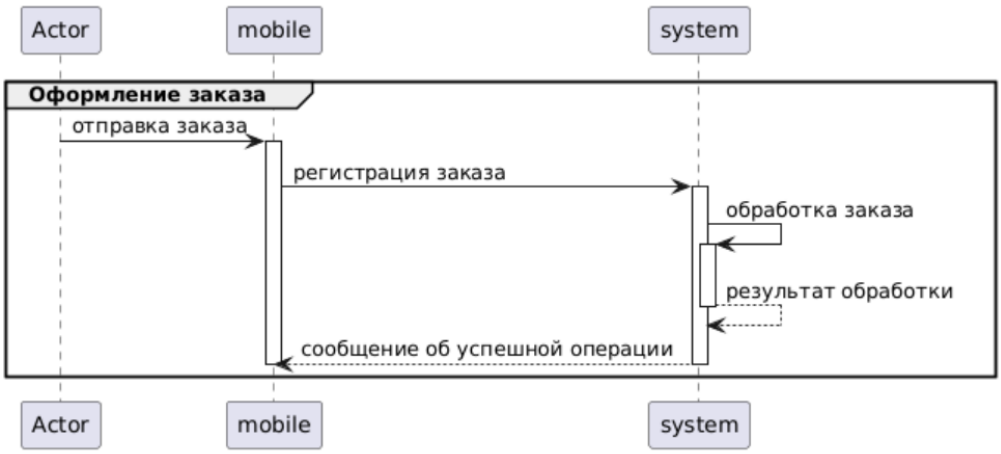


Рисунок 15 – Фрейм группировки

Для определения фрейма ветвления используются ключевые слова «alt-else», который определяется подобно фрейму «group» (рис. 16)
.

alt <описание первого условия>
... <сообщения этой ветки>
else <описание первого условия>
... <сообщения этой ветки>
else <описание первого условия>
... <сообщения этой ветки и другие ветки>
end
Пример:

```
alt корректный заказ
system -> system: обработка заказа
activate system
return результат обработки
system --> mobile: сообщение об успешной операции
else некорректный заказ
system --> mobile: сообщение об неуспешной операции
end
```

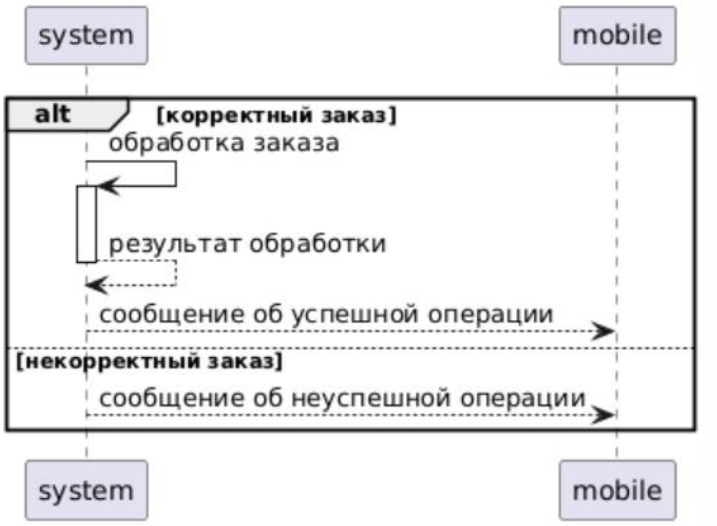


Рисунок 16 – Фрейм ветвления

Также, если необходимо определить операцию или группу операций, которые выполняются по условию (опциональное), а если условия ложно, не выполняются и не имеют альтернативных вариантов, можно использовать фрейм «opt». Для определения фрейма циклического выполнения используется ключевое слово «loop», которое определяет конструкцию подобно фрейму «group» (рис 17).

loop <описание условия повторения>
... <повторяющиеся сообщения >
end
opt <описание условия выполнения>
... <опциональные сообщения>
end
Пример:

```
loop 100 повторов
system -> system: подключение
opt удачное подключение
```

```
system --> mobile: сообщение об успешной операции
end
end
```

Рисунок 17 – Фрейм повторения и опциональный фрейм

Для того, чтобы выделить весь фрейм цветом, необходимо после ключевого слова фрейма без квадратных скобок через решетку указать цвет заливки фрейма (рис.18).

```
opt #<наименование цвета> <описание условия выполнения>
... <опциональные сообщения>
end
Пример:
opt #green удачное подключение
```

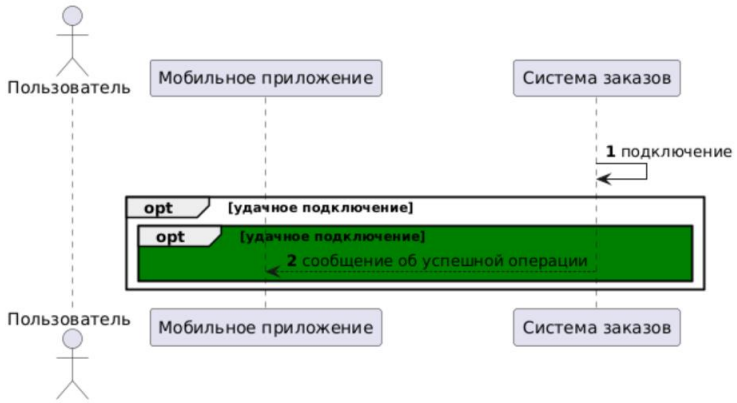


Рисунок 18 – Заливка фрейма

Более подробное описание языка разметки PlantUML для диаграммы последовательности представлено в документации разработчика по ссылке: https://plantuml.com/ru/sequence-diagram.

Методология построения диаграмм последовательности:

1. **Определение целей и задач:** прежде чем начать строить диаграмму последовательности, необходимо определить цели и задачи, которые она должна решить. Это может быть описание взаимодействия между объектами в системе, анализ производительности или выявление узких мест.

2. **Идентификация объектов:** необходимо выявить, какие объекты будут участвовать во взаимодействии. Это могут быть классы, компоненты или модули системы**.**

3. **Описание операций:** после идентификации объектов требуется описать операции, которые будут ими выполняться. Это могут быть методы классов, функции модулей или события системы.

4. **Построение временной оси**: на данном этапе строится временная ось, которая будет показывать порядок выполнения операций.

5. **Размещение объектов:** ранее определенные объекты нужно разместить на временной оси в соответствии с их порядком выполнения операций.

6. **Добавление сообщений:** для того, чтобы показать взаимодействие между объектами, необходимо добавить сообщения

7. **Добавление временных меток**: временные метки к сообщениям, позволяют показать, когда они выполняются.

8. **Анализ и оптимизация:** после построения диаграммы последовательности её необходимо проанализировать на предмет возможных проблем или узких мест и оптимизировать, если это необходимо.

9. **Документация:** чтобы другие разработчики могли понять содержание построенной диаграммы последовательности её необходимо задокументировать.

10. **Повторное использование:** построенная диаграмма последовательности может быть использована в качестве основы для других моделей или документов.

Рекомендации по построению диаграмм последовательности:

- Используйте понятные имена для объектов и операций.
- Разбивайте сложные взаимодействия на более мелкие шаги.
- Добавляйте временные метки, чтобы показать, как долго выполняются операции.
- Не добавляйте избыточные детали, чтобы диаграмма оставалась понятной.

Пункты с 8 по 10 в рамках данной лабораторной работы не рассматриваются.

Практическая часть
Шаг 1. Рассмотрение и анализ учебных примеров для построения диаграмм

1. Определение целей и задач

«Светофор»

Система умных светофоров представляет собой важный компонент управления городским движением. Умные светофоры могут оптимизировать поток транспорта, обеспечивать безопасность пешеходов и повышать общую эффективность городской транспортной инфраструктуры

Вводные:

ветофор управляется центральной системой по беспроводному интерфейсу
ветофор передаёт состояние в центральную систему

2. Идентификация объектов и описание операций.

В данной лабораторной работе будет использована таблица компонентов из лабораторной работы №2.

Таблица 1 - Компоненты и их функциональное назначение

Название компонента	Функциональное назначение компонента
Связь	отвечает за взаимодействие с городской системой управления дорожным движением
Система управления городским движением	Отвечает за фиксирование и передачу информации о текущем состоянии на дорогах и режимах работы светофоров.
Система управления светофора	отвечает за тайминг и выдачу команд модулю управления светодиодами. Работает в соответствии с полученным сценарием
Управление светодиодами	включает или выключает светодиоды светофора согласно полученным командам
Система диагностики	получает и анализирует информацию о состоянии подсистем, передаёт системе управления светофором

3. Построение временной оси и размещение объектов

Для построения диаграммы последовательности в PlantUML, удобно уже при объявлении объектов придерживаться выявленной последовательности

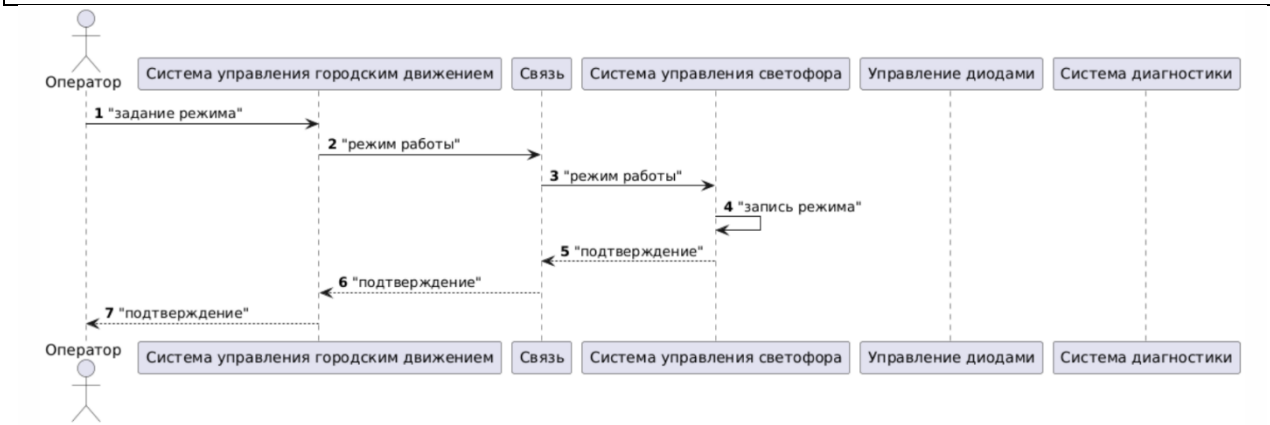
```
startuml
        a
c       p
l       participant  "Связь" as connection
o       participant  "Система управления светофора" as UC
t       participant "Управление диодами" as diod_control
Операtор as actor
enduml
```

```
r
p
i
n
t
"Система управления городским движением" as system_Citi
a
n
t
"Система диагностики" as monitoring
```

4. Добавление сообщений:

Добавьте сообщения между объектами, которые показывают их взаимодействие.

```
@startuml
actor  Оператор as actor
participant  "Управление полетом" as flayer
"Связь с мобильным приложением" as mobile
participant "Связь с УЦ" as UC
participant "GPS позиционирование" as GPS
participant "Инерционная навигация" as navigation
participant "Контроль обстановки" as control
participant "Контроль состояния дрона" as monitoring
participant "Управление распрыскивателем" as sprayer
autonumber
"обслуживание и включение дрона"
"Инициализация управления полетом"
"Отправка отчета о состоянии дрона"
"Индикация неисправности дрона"
Отправка ошибки дрона"
```



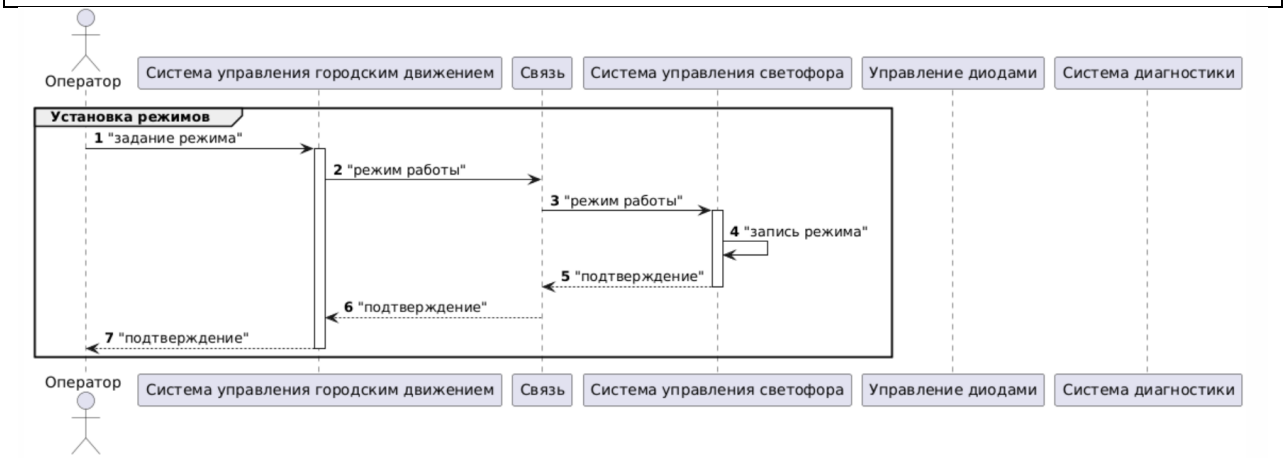
5. Добавление временных меток и группировка

Добавьте временные метки к сообщениям, чтобы показать, когда они выполняются.

Выполните группировку событий согласно сценариям.

```
Оператор as actor
"Система управления городским движением" as system_Citi
participant  "Связь" as connection
participant  "Система управления светофора" as UC
participant "Управление диодами" as diod_control
participant "Система диагностики" as monitoring
autonumber
Установка режимов
"задание режима"
```

```
        activate system_Citi
        system_Citi -> connection: "режим работы"
        connection -> UC: "режим работы"
        activate UC
"запись режима"
"подтверждение"
        deactivate UC
        connection --> system_Citi: "подтверждение"
        system_Citi --> actor: "подтверждение"
        deactivate system_Citi
```



Задание 1. Завершите построение диаграммы последовательности.

Шаг 2. Анализ учебного примера построения диаграммы последовательности

Постановка задачи:

Построить диаграмму последовательности для продукта «Автономный автобус»

Описание работы продукта и взаимодействий.

Специалист по обслуживанию автобусов проверяет состояние системы автобуса перед его выходом на маршрут, так же он взаимодействует с системой управления парком автобусов и управлением планирования поездок (ПП). Автобус выезжает на назначенный маршрут. После посадки пассажира происходит сканирование его изображения и через систему распознавания биометрии передается запрос на оплату проезда, когда оплата реализуется оповещение приходит в систему управления автобусом, а также к пассажиру.

Перед поездкой:

• Пассажир пополняет свой расчётный счет через расчётную систему своего счета.

• Автобус подготавливается к поездке, получает маршрут и выезжает.

Пассажир заходит в автобус, реализуется 3D сканирование, скан отправляется систему биометрии и оплаты проезда (подразумевается, что предварительно биометрия пассажира уже загружена в систему), проходит идентификация пассажира и запрос на оплату проезда направляется в систему управления расчётным счетом пассажира, происходит списание стоимости проезда, после чего оповещение приходит в систему распознавания биометрии и

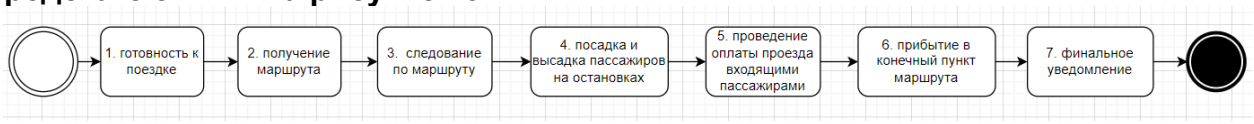
оплаты. После этого информация об оплате поступает систему автобуса и к пассажиру. Далее осуществляется поездка и пассажир выходит на нужной остановке.

Задание 1. Определение целей и задач

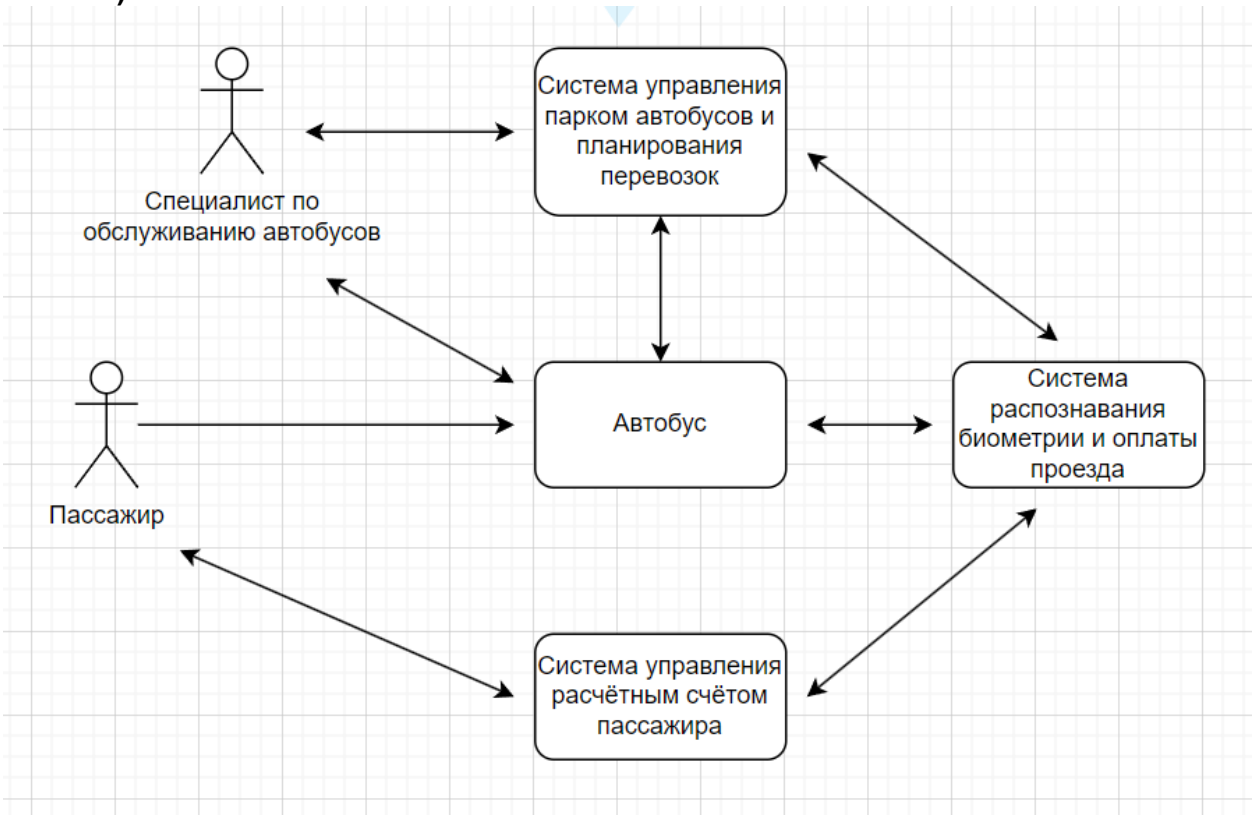
Согласно методологии построения диаграмм последовательности, определите цели и задачи, которые она должна решить.

Задание 2. Идентификация объектов и описание операций.

Определите объекты и опишите реализуемые ими операции на основании сценария перевозки и контекста работы системы, представленных на рисунке 19.



а)



б)

Рисунок 19 Сценарий перевозки (а) и контекста работы (б) системы автономный автобус.

Задание 3. Построить временную ось и разместить объекты

Расположите объекты на временной оси диаграммы последовательности.

Задание 4. Добавить сообщения:

Добавьте сообщения между объектами, которые показывают их взаимодействие.

Задание 5. Добавить временные метки и группировку сценариев

Определите и добавьте временные метки, определяющие

Самостоятельная работа студента

Постановка задачи

Самостоятельно сформировать диаграмму последовательности продукта для учебного примера, выданного преподавателем.

Исходные данные

Название продукта: Система контроля аппаратов искусственной вентиляции легких (ИВЛ).

Назначение продукта:

ИВЛ является частью системы жизнеобеспечения для людей с поражениями дыхательной системы. Разрабатываемое программное обеспечение должно обеспечить автоматическое поддержание системы ИВЛ с оповещением лечащего врача о критическом отклонении состояния пациентов.

Верхнеуровневый сценарий работы системы ИВЛ

Контекст работы продукта

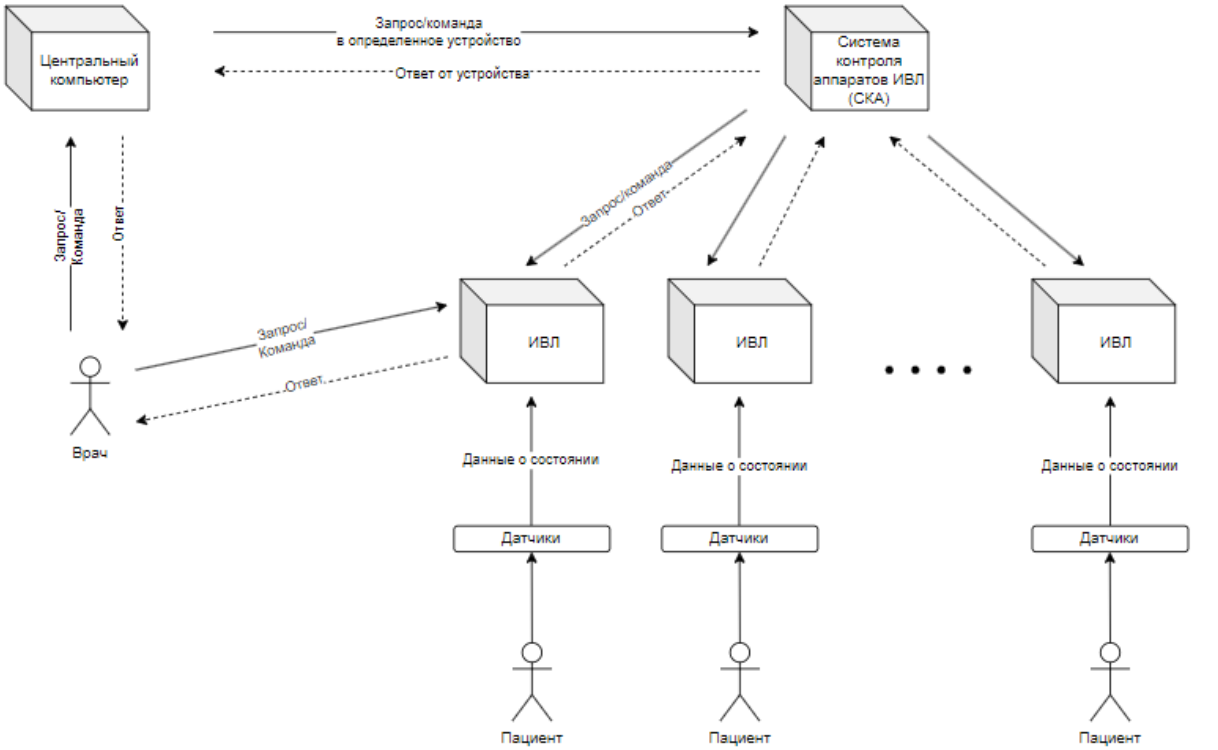


Рисунок 20 - Контекст работы системы Искусственной вентиляции легких.

Со стороны врача возможно 2 варианта взаимодействия с системой (рис.20). Первый это врач настраивает ИВЛ и проверяет состояние Пациента через Центральный компьютер. Центральный компьютер связывается с конкретным аппаратом ИВЛ по запросу и через Систему контроля ИВЛ считывает или передает на него данные. Второй вариант — это когда врач непосредственно подходит к аппарату ИВЛ и там уже смотрит данные или вносит какие-то коррективы в режим работы.

В случае первого варианта взаимодействия в свою очередь так же возможно два варианта базовых сценариев взаимодействия (рис.20)

Взаимодействие между врачом и системой ИВЛ реализуется путем формирования и отправки команд и затем получения ответов через центральный компьютер. Системы контроля аппаратов ИВЛ непосредственно опрашивает и получает информацию от каждого подключенного аппарата и передает данные на центральный компьютер, с которого она уже поступает к врачу.

Задание 1. Используя описание продукта «ИВЛ» из лабораторной работы №2, определить основные компоненты системы и временную шкалу деятельности системы.

Задание 2. Построить временную ось и разместить объекты

Расположите объекты на временной оси диаграммы последовательности.

Задание 3. Добавить сообщения:

Добавьте сообщения между объектами, которые показывают их взаимодействие.

Задание 4. Добавить временные метки

Определите и добавьте временные метки, определяющие

Задание 6. На основании исходных данных и полученных результатов (Задания 1 – 5) подготовьте отчет по лабораторной работе, содержащий:

- комплексное описание построения диаграммы последовательности
- итоговый вариант полученной диаграммы последовательности

Контрольные вопросы

то такое диаграмма последовательности и для чего она используется?
акие элементы включаются в диаграмму последовательности?
ак идентифицировать объекты, участвующие во взаимодействии?
то такое операции и как их описать при построении диаграммы последовательности?
ак построить временную ось для диаграммы последовательности?
ак добавить сообщения и временные метки в диаграмму последовательности?
каких случаях следует использовать диаграммы последовательности?
акие преимущества предоставляют диаграммы последовательности?
акие ограничения присущи диаграммам последовательности?
акие рекомендации следует учитывать при построении диаграмм последовательности?
ак разбить сложные взаимодействия на более мелкие шаги при построении диаграммы последовательности?
ак добавить временные метки, чтобы показать длительность операций в диаграмме последовательности?

Лабораторная работа №4

Цели и предположения безопасности

Цель лабораторной работы — развитие компетенций области формулировки целей и предположений безопасности при разработке кибериммунных систем.

Задачи

- Ознакомиться с основными терминами и понятиями необходимыми для формулировки целей и предположений безопасности.
- Освоить методику формулировки целей и предположений безопасности на предложенных учебных примерах
- Сформулировать цели безопасности для предложенного преподавателем объекта.

Содержание работы

1. Ознакомиться с теорией по теме лабораторной работы, запомнить основные термины темы:
   - Цели безопасности
   - Предположение безопасности
   - Аутентичный
   - Авторизованный
2. Рассмотреть цели и предположения безопасности, предложенные преподавателем для учебного примера

рассортировать на ЦБ и ПБ

- оценить качество готовых ЦПБ по заданным критериям

Сформулировать цели и предположения безопасности для учебных примеров проанализировать процесс их построения вместе с преподавателем. В качестве учебных примеров рассматриваются продукты:

- светофор
- автономный автобус

Сформулировать цели безопасности самостоятельно для учебного задания, выданного преподавателем.

Ожидаемые результаты:

Сформулированы цели и предположения безопасности для рассматриваемого учебного примера.

Термины и определения

Аутентичный объект - объект прошел процедуру проверки подлинности.

Авторизованный объект - объект предполагает, что были получены права на выполнение некоторых операций.

Предположение безопасности - это ограничения, которые накладываются на сценарии использования системы, чтобы цели безопасности были достижимы и реализуемы

Цели безопасности-требования, предъявляемые к кибериммунной информационной системе, выполнение которых обеспечивает безопасное функционирование в любых возможных сценариях ее использования с учетом предположений безопасности

Теоретическая часть

В кибериммунном подходе требования безопасности выставляются к архитектуре продукта и формируются через цели и предположения безопасности. Без целей и предположений безопасности реализовать кибериммунный подход невозможно.

Цели и предположения безопасности (ЦПБ) являются отправной точкой разработки кибериммунной архитектуры. В зависимости от целей и предположений необходимо таким образом декомпозировать систему, чтобы даже в условиях компрометации отдельных частей не реализовались критичные негативные сценарии.Под безопасностью в данном контексте, как правило, понимается security (информационная безопасность - ИБ), а не safety (функциональная безопасность - ФБ). В некоторых сценариях угрозы ИБ могут приводить к угрозам ФБ.

ЦПБ в идеале вырабатываются совместно:

- владельцем продукта, т.к. он имеет бизнес-контекст и может лучше оценить возможный ущерб
- аналитиком безопасности, т.к. он имеет больше информации об угрозах и сценариях атак для подобного рода систем (см. ниже)
- архитектором системы / security champion, т.к. он по опыту проектирования похожих систем может предположить возможную декомпозицию и техническую реализуемость различных вариантов реализации.

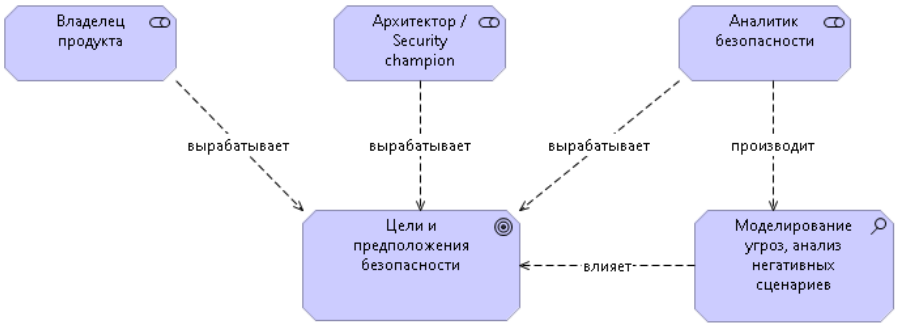


Рисунок 1 – Диаграмма влияния при разработке целей и предположений безопасности.

Цели безопасности состоят из списка свойств, сформулированных с учетом следующих требований:

- в формулировке отражено то, что необходимо достичь – некоторое состояние продукта, а не его функциональные возможности, а также отразить механизм обеспечения этого свойства;
- формулировка является только утверждением, которое может быть истинно или ложно (предикат);
- формулировка определяет предикат, который выполняется всегда, а не при каких-либо условиях;
- содержит явно описание «ценности» или «ущерба», на которые направлено свойство;
- формулировки должны быть ясными и понятными и не предполагать разное толкование;
- логически непротиворечиво и не содержит тавтологии;
- не подменять причину и следствие.

Исполнитель обязуется гарантировать достижение цели безопасности продукта, но при заданных условиях – предположениях безопасности. При этом предположения безопасности наиболее часто связаны с операционным окружением продукта и формулируются на основании его анализа. А именно, как правило, предположения безопасности – цели для другой системы в операционном окружении или для пользователей продукта.

Практическая часть
Шаг 1. Рассмотрение и анализ целей и предположений безопасности учебных примеры

Задание 1. Изучите Цели и предположения безопасности, предоставленные преподавателем и выполните следующие действия.

Оцените цели безопасности согласно предложенным критериями
Заполните таблицу распределяя цели и предположения безопасности.

Критерии оценки целей безопасности.

- в формулировке отражено то, что необходимо достичь, а также отражён механизм обеспечения этого свойства;
- формулировка является только утверждением, которое может быть истинно или ложно (предикат);
- формулировка определяет предикат, который выполняется всегда, а не при каких-либо условиях;
- содержит явно описание «ценности» или «ущерба», на которые направлено свойство;
- формулировка ясная и понятная и не предполагает разное толкование;
- формулировка логически не противоречива и не содержит тавтологии;
- не подменяются причина и следствие.

Распределить предложенные примеры в таблице и провести оценку.

Таблица 1 – распределение и оценка целей и предположений безопасности

Формулировка	**К чему относится (ЦБ или ПБ)**	**Оценка**

Шаг 2. Рассмотрение и анализ формулировки целей безопасности для учебного примера

Задание 2. Сформулируйте и запишите в тетради цели и предположения безопасности для учебного примера.

«Светофор»

Система умных светофоров представляет собой важный компонент управления городским движением. Умные светофоры могут оптимизировать поток транспорта, обеспечивать безопасность пешеходов и повышать общую эффективность городской транспортной инфраструктуры

Вводные:

ветофор управляется центральной системой по беспроводному интерфейсу
ветофор передаёт состояние в центральную систему

Функционал

Улучшение безопасности: Сокращают вероятность аварий за счет своевременного и адаптивного управления световыми сигналами, учитывающего реальную ситуацию на дороге.

Снижение времени ожидания: Оптимизируют длительность зеленого сигнала в

зависимости от потока транспорта и пешеходов, что уменьшает время ожидания на светофорах.
Устойчивое развитие: Снижают уровень загрязнения воздуха в городах, уменьшая время простоя автомобилей и способствуя более эффективному движению.

Для того, чтобы приступить к разработке программного обеспечения, разработчики должны вникнуть в бизнес-процесс продукта.

Таблица 2 – ценности продукта и неприемлемые события в их отношении

Ценности	**Неприемлемые события**	**Величина ущерба**	**Комментарий**
люди	два разрешающих сигнала в пересекающихся направлениях привели к дтп с пострадавшими	высокий	Человеческие жертвы, возможно уголовное наказание, судебные иски
скорость движения	из-за неправильной работы светофора образовалась пробка	средний	Можно вызвать регулировщика

Шаг 3. Анализ формулировки цели безопасности для учебных примеров

Задание 3. Сформулируйте и запишите в тетради цели и предположения безопасности для продукта «Автономный автобус».

Автономный автобус — это транспортное средство, предназначенное для перевозки пассажиров в городских условиях. Автобус оснащён современными технологиями, которые позволяют ему функционировать без участия водителя и следовать по заранее заданному маршруту, а также системой бесконтактной оплаты на основе биометрической идентификации

Задачи, выполняемые автономным автобусом:
езопасно доставить пассажира из пункта А в пункт Б
еализовать оплату проезда

Таблица 3 - Ценности продукта и неприемлемые события в их отношении

Ценности	**Неприемлемые события**	**Величина ущерба**	**Комментарий**
перечисление активов, которые могут быть важны для заказчика	описание события, которое может нанести ущерб конкретной ценности	размер нанесенного ущерба в случае неприемлемого события по отношению к це	поясние какой, именно, ущерб может наступить или какого можно компенсировать

		нности (высокий средний низкий	
Люди	из-за успешной атаки автобус попал в аварию и пассажиры пострадали	высокий	возможно причинение вреда здоровью клиентов судебные иски, возмещение ущерба
Люди	причинение вреда здоровью пешехо	высокий	Возможно причинение вреда здо

	дам слу чае есл и авт обу с вый дет из упр авл ени я		ров ью пос тор онн им лю дя м суд ебн ые иск и
Автобус	из- за усп ешн ой атак и авт обу с вы шел из стр оя и не мож ет пер ево зить пас саж иро в	сре дн ий	авт обу с мо жн о поч ини ть или зам ени ть дру гим с вод ите ле м, авт обу с зас тра хов ан
Имущество третьих лиц и/или критическая инфраструктура	при чин ени е уще рба крит иче ско	вы сок ий	суд ебн ые иск и, изд ер жки на

	й инфраструктуре или имуществу третьих лиц		возмещение ущерба
Персональные данные	Неавторизованный доступ к персональным данным пассажиров	высокий	оборотный штраф для организации

Задание 4 На основании исходных данных и полученных результатов подготовьте отчет по лабораторной работе, содержащий выполненные задания 1-3.

Самостоятельная работа студента

Задание 1 Сформулируйте и запишите в тетради цели и предположения безопасности для продукта система ИВЛ.

Название продукта: Система контроля аппаратов искусственной вентиляции легких (ИВЛ).

Назначение продукта:

ИВЛ является частью системы жизнеобеспечения для людей с поражениями дыхательной системы. Разрабатываемое программное обеспечение должно обеспечить автоматическое поддержание системы ИВЛ с оповещением лечащего врача о критическом отклонении состояния пациентов.

Таблица 4 - Ценности продукта и неприемлемые события в их отношении

Ценности	**Неприемлемые события**	**Величина ущерба**	**Комментарий**
Пациент	Нанесение вреда здоровью, летальный исход	высокий	Пациенты могут находиться бессознания и будут не в состоянии сообщить о проблемах с

			вентиляцией легких. Судебные иски, Возмещение ущерба
Аппарат ИВЛ	Сбой в работе или злонамеренное выведение из строя.	средний	Если сбой в работе с предусмотренной аварийной сигнализацией, то аппарат можно просто заменить. Необходимо

			оценить затраты на исключение выхода из строя и предусмотренную замену и выбрать, что выгоднее
данные	Передача низкоцелостных данных	высокий	Передача некорректных данных о состоянии может навредить пациенту и

			процессу лечения. Например, из-за некорректных данных из ИВЛ назначается не тот режим работы и затрудняется лечение. Судебные иски, штрафы.

Задание 2 В отчете по самостоятельной работе представьте сформулированные цели и предположения безопасности с пояснениями.

Контрольные вопросы

Дайте определение понятию цель безопасности?
Дайте определение понятию предположение безопасности?
Чем отличается цель безопасности от предположения безопасности?
Какими предпосылками руководствуются при формулировке целей безопасности?
Какими предпосылками руководствуются при формулировке предположений безопасности?
Какие требования предъявляют к целям и предположениям безопасности?

Лабораторная работа №5

Анализ угроз на основании негативных сценариев.

Цель лабораторной работы — развитие компетенций в области анализа угроз и моделирования нарушений целей безопасности на основании диаграммы последовательности

Задачи

- Ознакомиться с основными терминами и понятиями необходимыми для моделирования нарушения целей безопасности
- Ознакомиться с возможностями визуализации процесса анализа угроз на основании диаграмм последовательностями с использованием PlantUML
- Научиться оформлять негативные сценарии и обосновывать нарушения целей безопасности
- Выполнить учебные упражнения, с целью закрепления навыков формирования диаграмм последовательности анализа негативных сценариев с использованием инструмента PlantUML
- Составить диаграммы последовательностей анализа негативных сценариев для учебных примеров.

Содержание работы

1. Ознакомиться с теорией по теме лабораторной работы, запомнить основные термины темы:
   - Вектор атаки
   - Высокоцелостные данные
   - Негативные сценарии
   - Недоверенный код
   - Низкоцелостные данные
   - Угроза

Ознакомиться с принципами отображения угроз и негативных сценариев на диаграммах последовательности с использованием PlantUML

- Выполнить примеры, предложенные в лабораторной работе.

Реализовать диаграммы последовательности с визуализацией угроз и негативных сценариев для учебных примеров, проанализировать процесс их построения вместе с преподавателем. В качестве учебных примеров рассматриваются продукты:

- светофор
- автономный автобус

Выполнить анализ учебного задания, выданного преподавателем (система ИВЛ):

- Провести анализ векторов атак и их эффекта на все компоненты
- Построить развитие негативного сценария для каждого компонента системы.
- Отобразить спрогнозированный негативный сценарий на диаграмме последовательности

Ожидаемые результаты:

Проведен анализ угроз и построение негативных сценариев для задания, выданного преподавателем, включающий все требуемые разделы.

Термины и определения

Вектор атаки - последовательность действий или средство для получения неавторизованного доступа к защищённой информационной системе.

Высокоцелостные данные - это данные, исходящие из доверенных сущностей.

Негативные сценарии - последовательность действий и событий, приводящая к нарушению одной или нескольких целей безопасности

Недоверенный код - это код, в котором изначально есть сомнения и допускается его взлом.

Низкоцелостные данные - то данные, исходящие из недоверенных сущностей в системе

Угроза - потенциальная причина, снижающая уровень информационной безопасности системы, потенциально способная привести к негативным последствиям и ущербу системы и организации

Теоретическая часть

Анализ угроз

Моделирование, анализ и оценка угроз может проводиться в соответствие с методикой ФСТЭК. Результатом этой работы будет список угроз и сценарии их реализации

Однако на этапе проектирования моделирование угроз будет неполным, поскольку архитектура системы ещё не зафиксирована, поэтому может потребоваться несколько итераций - вначале на этапе проектирования, а потом на этапе верификации системы.

Моделирование негативных сценариев

Чтобы определить домены: которые нужно использовать в политике архитектуры, необходимо подробно исследовать существующие угрозы. Один из методов, которым можно выполнить эту задачу – моделирование негативных сценариев.

Моделирование негативных сценариев позволяет оценить ущерб, с которым столкнется система, в случае компрометации ее доменов. Процедура моделирования включает в себя следующие этапы:

1. Последовательно выбирается один из доменов. Он считается скомпрометированным, вследствие чего вносит в систему низкоцелостные данные.
2. На основе этих изменений моделируется дальнейшая работа системы. Происходит компрометация других доменов и потоков данных.
3. Происходит анализ нового состояния системы. Определяются реализовавшиеся риски – нарушенные цели безопасности.

В результате, для базового сценария формируется множество негативных сценариев – вариантов базового сценария, при которых скомпрометирована определенная операция, которая влечет за собой его некорректное выполнение, и которая может нарушить цели безопасности.

Таблица 1 – Анализ векторов атак и их эффекта

Наименование компонента	**Негативный сценарий**	**Нарушаемые цели безопасности**
компоненты HLA	описание некорректного	перечисление номеров целей безопасности, которые будут

	выполнения операций этого компонента	нарушены в результате конкретного негативного сценария

Наглядный и достаточно удобный способ описания негативного сценария - диаграмма последовательности вызовов (sequence diagram), в которой раскрыт получаемый ущерб (или нарушение цели безопасности). Сами диаграммы можно рисовать с помощью различных инструментов - как графических (MS Visio, Draw.io, Lucidcharts и т.п.), так и описывать как код, получая в результате автоматически сгенерированные диаграммы.

В настоящей лабораторной работе будет использован инструмент PlantUML, изученный в Лабораторной работе №3.

Методика моделирования нарушения целей безопасности

Методика моделирования нарушения целей безопасности включает в себя следующие этапы:

- Определение целей безопасности, которые могут быть нарушены в случае успешной компрометации какого-либо из компонентов системы..
- Составление негативных сценариев, которые могут привести к нарушению целей безопасности.

(на этом этапе формируется таблица «**Анализ векторов атак и их эффекта»)**

Оформление негативных сценариев

- Негативные сценарии оформляются в виде текста, в котором описывается последовательность событий, приводящих к нарушению целей безопасности. В негативных сценариях должны быть указаны следующие элементы:
  - Описание события, приводящего к нарушению целей безопасности.
  - Участники, участвующие в событии.
  - Взаимосвязи между участниками и событиями.
  - Обоснование нарушения целей безопасности.

Обоснование нарушения целей безопасности

- Обоснование нарушения целей безопасности основывается на анализе негативных сценариев. В обосновании необходимо указать, какие цели безопасности могут быть нарушены в результате реализации негативных сценариев.

Визуализация анализа угроз на основании диаграммы последовательности.

- Обоснование нарушения целей безопасности на основе составленных негативных сценариев.
- Визуализация анализа угроз на основании диаграммы последовательности
- Для визуализации анализа угроз можно использовать диаграмму последовательности, которая позволяет наглядно представить последовательность событий, приводящих к нарушению целей безопасности. На диаграмме последовательности отображаются следующие элементы:
  - Участники (субъекты), участвующие в событии.
  - События, происходящие в процессе анализа угроз.
  - Взаимосвязи между участниками и событиями.

Практическая часть

Шаг 1. Моделирование негативных сценариев, нарушающих цели безопасности и их визуализация на диаграмме последовательности.

Цели безопасности для примера светофор

При любых обстоятельствах загораются только незапрещенные сочетания

Предположения безопасности

Физическая защита светофора обеспечена

Таблица 2 - Компоненты и их функциональное назначение

Название компонента	**Функциональное назначение компонента**
Связь	отвечает за взаимодействие с городской системой управления дорожным движением
Система управления городским движением	Отвечает за фиксирование и передачу информации о текущем состоянии на дорогах и режимах работы светофоров.
Система управления светофора	отвечает за тайминг и выдачу команд модулю управления светодиодами. Работает в соответствии с полученным сценарием
Управление светодиодами	включает или выключает светодиоды светофора согласно полученным командам
Система диагностики	получает и анализирует информацию о состоянии подсистем, передаёт системе управления светофором

Описание сценариев (последовательности выполнения операций), при которых ЦБ нарушаются

Важно! Обратите внимание на формат описания негативных сценариев: каждый отдельный сценарий должен содержать диаграмму последовательности вызовов, на которой все скомпрометированные компоненты должны быть выделены красным цветом, также красным цветом следует выделить вредоносные шаги с указанием нарушенной цели безопасности (с её номером в разделе ЦПБ)

На примере одного компонента «Связь» проанализируем негативный сценарий 1. Для определения негативного сценария атаки этого компонента необходимо его пометить красным цветом (рисунок 1).

Рисунок 1 – Компонент «Связь» на диаграмме последовательности помечен как скомпрометированный

Для визуализации анализа угроз на основании диаграммы последовательности необходимо выполнить следующие действия:

1. Выбрать отправную точку - источник атаки, в примере по ссылке - это "Связь", красим этот компонент красным - добавляем #red к строке - в примере: Связь" as Communication #red

2. Для того, чтобы показать развитие атаки, стрелку от компоненты «Связь», закрашиваем красным цветом, в коде диаграммы это делается добавлением [#red] в стрелку:

Communication -[#red]> TrafficLightCtrl++: режим работы

```
@startuml
title Негативный сценарий: 1. Связь.\nНарушение ЦБ №1

autonumber
actor "Оператор" as user
participant "Система управления\nгородским движением" as CityCtrl
participant "1. Связь" as Communication #red
participant "2. Система управления\nсветофора" as TrafficLightCtrl
participant "3. Управление\nсветодиодами" as LEDControl
participant "4. Система\nдиагностики" as Diagnostics

group 0. Установка режимов
user -> CityCtrl++: задание режима
CityCtrl -> Communication: режим работы
note over of Communication: скомпрометированное задание на изменение режима работы
Communication -[#red]> TrafficLightCtrl++: режим работы
note over of TrafficLightCtrl: активация запрещенного сочетания сигналов,\n(например зеленый в пересекающихся направлениях) нарушение ЦБ №1
TrafficLightCtrl -[#red]> TrafficLightCtrl: запись режима
TrafficLightCtrl --[#red]> Communication--: подтверждение
Communication --[#red]> CityCtrl: подтверждение
CityCtrl --[#red]> user--: подтверждение
end

group 1. Самодиагностика и статус
LEDControl -> Diagnostics: статус
Diagnostics -> TrafficLightCtrl: статус
TrafficLightCtrl -> Communication: состояние светофора
Communication -> CityCtrl: состояние светофора
CityCtrl -> user: состояние светофоров
end

group 2. Ручное управление
user -> CityCtrl++: принудительная смена состояния
CityCtrl -> Communication: принудительная смена состояния
note over of Communication: скомпрометированное задание на изменение режима работы
Communication -[#red]> TrafficLightCtrl++: принудительная смена состояния
note over of TrafficLightCtrl: активация запрещенного сочетания сигналов,\n(например зеленый в пересекающихся направлениях) нарушение ЦБ №1
TrafficLightCtrl -[#red]> LEDControl++: принудительная смена состояния
```

```
LEDControl --[#red]> TrafficLightCtrl--: подтверждение
TrafficLightCtrl --[#red]> Communication--: подтверждение
Communication --[#red]> CityCtrl: подтверждение
CityCtrl --[#red]> user--: подтверждение
end
@enduml
```

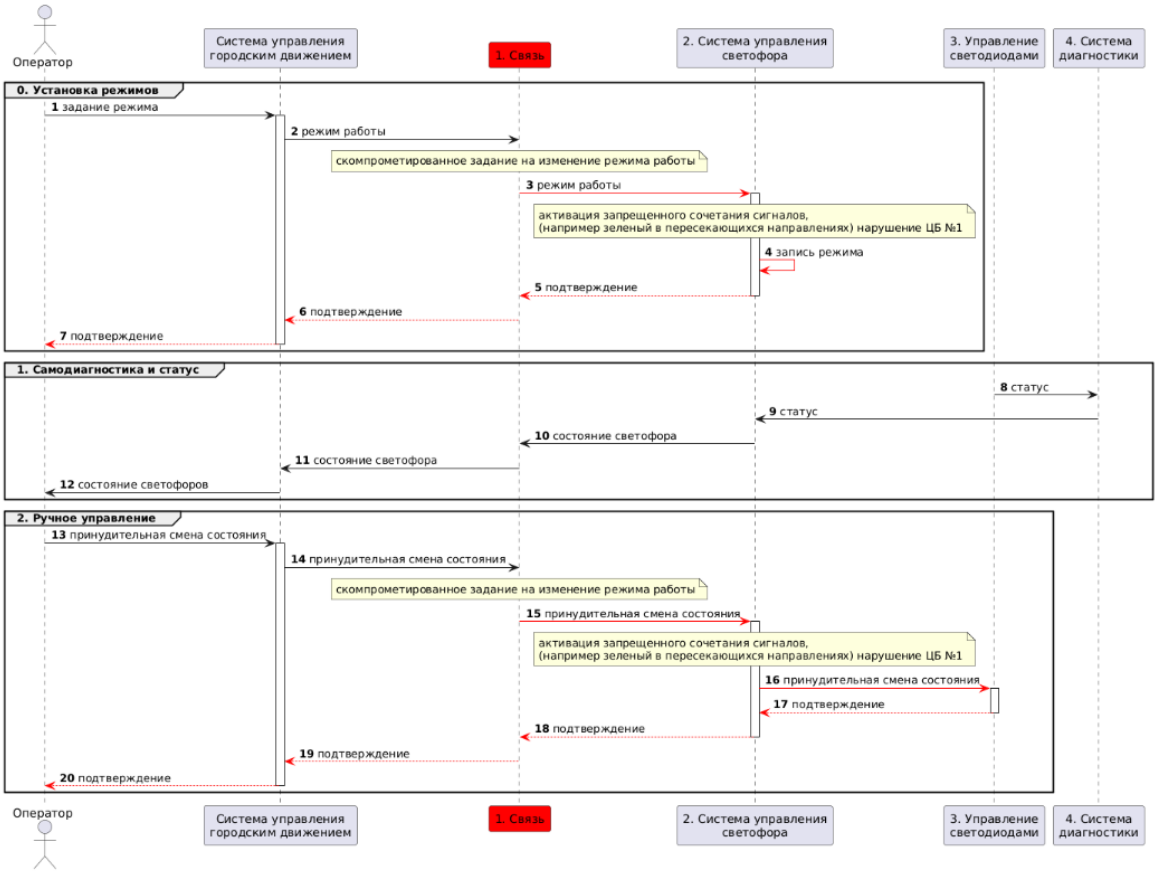


Рисунок 2 – Негативный сценарий 1. Компрометация компонента «Связь» Нарушение цели безопасности 1.

Задание 1 Проанализируйте каждый компонент диаграммы последовательности для примера «светофор» и постройте диаграммы последовательности с негативными сценариями.

Таблица 3 – Анализ векторов атак и их эффекта

№	Наименование компонента	Негативный сценарий	Нарушаемые цели безопасности
1	Связь		
	Система управления светофора		
3	Управление светодиодами		
	Система диагностики		

Анализ векторов атак и построение негативных сценариев для учебного примера «автономный автобус»

Постановка задачи:

Цели безопасности

Выполняются только аутентичные задания на перевозки
Для перемещения используется только авторизованный маршрут
Перемещение осуществляется только в авторизованных границах параметров перемещения, с учётом временных скоростных ограничений
Только авторизованные пользователи имеют доступ к конфиденциальным данных пассажиров

Предположения безопасности

система планирования перевозок благонадёжна
дорожные знаки аутентичны и установлены авторизованным образом
система распознавания биометрии и оплаты проезда благонадёжна
на всём протяжении авторизованных маршрутов исключено появление людей
на всём протяжении авторизованных маршрутов исключено внезапное появление препятствий, во избежание столкновения с которым необходимо превысить максимально допустимое ускорение при торможении

Таблица 4 – Описание программных компонентов продукта «автономный автобус»

Название компонента	**Функциональное назначение компонента**
Связь	отвечает за взаимодействие с системой распределения задач на перевозки и с системой оплаты

	проезда
Сканер биометрии	сканирует лицо пассажира в 3D
3.Центральная система управления	осуществляет общее управление процессом перевозки пассажиров автобусом
Самодиагностика	осуществляет сбор и анализ телеметрии всех подсистем для оценки работоспособности системы
Контроль дорожной обстановки	отвечает за анализ дорож

	ных знаков, светофоров, перемещения других объектов (машин, людей, зверей), дорожной разметки и стационарных препятствий
6.Управление перемещением	отвечает за перемещение автобуса по заданному маршруту с учётом дорожной обстановки
7.Информирование пассажиров	состояние оплаты для

	входящих пассажиров маршрут, текущая и следующая остановки, температура в салоне и т.п.
Навигация	получает и обрабатывает навигационную информацию о положении автобуса
Кондиционирование салона	обеспечивает требуемую температуру в салоне
Приводы	реализуют управление всей

	мехатроникой автобуса (включая непосредственно разгон, торможение поворот колёс, направление движения, и т.п.)

Задание 2

Проанализируйте диаграмму последовательности, построенную в лабораторной работе 3, предполагая в качестве объекта атаки каждый из имеющихся компонентов. Проследите возможный эффект от атаки и определите будет ли иметь место в этом случае нарушение какой-либо цели безопасности. На основе полученных умозаключений заполните таблицу 5.

Таблица 5-Анализ векторов атак и их эффекта

Название компонента	**Функциональное назначение компонента**	**Эффект атаки**	**Нарушаемые Цели безопасности**
Связь			
Сканер биометрии			
3.Центральная система управления			
Самодиагностика			
Контроль дорожной обстановки			
6.Управление перемещением			

7.Информирование пассажиров			
Навигация			
Кондиционирование салона			
Приводы			

Задание 3 Постройте диаграммы последовательности негативных сценариев по всем рассмотренным компонентам.

На негативном сценарии необходимо выделить необходимые элементы красным цветом (как в примере). Добавить поясняющие комментарии для объяснения причины нарушения целей безопасности и развития атаки. Предоставить код и изображение по каждому из **рассмотренных** негативных сценариев.

Самостоятельная работа студента

Постановка задачи

Самостоятельно сформировать диаграмму последовательности продукта для учебного примера, выданного преподавателем.

Исходные данные

Название продукта: Система контроля аппаратов искусственной вентиляции легких (ИВЛ).

Назначение продукта:

ИВЛ является частью системы жизнеобеспечения для людей с поражениями дыхательной системы. Разрабатываемое программное обеспечение должно обеспечить автоматическое поддержание системы ИВЛ с оповещением лечащего врача о критическом отклонении состояния пациентов.

Со стороны врача возможно 2 варианта взаимодействия с системой (рис.20). Первый это врач настраивает ИВЛ и проверяет состояние Пациента через Центральный компьютер. Центральный компьютер связывается с конкретным аппаратом ИВЛ по запросу и через Систему контроля ИВЛ считывает или передает на него данные. Второй вариант — это когда врач непосредственно подходит к аппарату ИВЛ и там уже смотрит данные или вносит какие-то коррективы в режим работы.

В случае первого варианта взаимодействия в свою очередь так же возможно два варианта базовых сценариев взаимодействия (приложение)

Взаимодействие между врачом и системой ИВЛ реализуется путем формирования и отправки команд и затем получения ответов через центральный компьютер. Система контроля аппаратов ИВЛ непосредственно опрашивает и получает информацию от каждого подключенного аппарата и передает данные на центральный компьютер, с которого она уже поступает к врачу.

Цели безопасности

ИВЛ выполняет только аутентичные команды

Врач при любых обстоятельствах получает только целостные и аутентичные данные о состоянии пациента

ИВЛ выполняет только авторизованные команды

Предположения безопасности

Аутентичные врачи благонадежны

Только авторизованные врачи имеют физический доступ к ИВЛ

Данные с датчиков благонадежны

Центральный компьютер и Система контроля аппаратов ИВЛ благонадежны

Доступ к системам управления ИВЛ обеспечен только для авторизованных врачей

Задание 1. Используя описание продукта «ИВЛ», диаграмму последовательности, цели и предположения безопасности из предыдущих лабораторных работ, определить основные компоненты системы, которые в результате атаки могут привести к нарушению целей безопасности.

Таблица 6 – Описание программных компонентов продукта «ИВЛ»

Название компонента	**Функциональное**

	назначение компонента
Связь с СКА	Обеспечивает прием/передачу данных ИВЛ команды, режимы, статусы) от конкретного ИВЛ в систему контроля ИВЛ
Внешний интерфейс	Сенсорный дисплей, с выводом информации о статусе паци

	ента режима х работы. Есть опции управление конкретным ИВЛ вручную.
Центральная система управления (ЦСУ)	Обеспечивает общее управление ИВЛ Выполняет заданные в компоненте 6. Библиотека данных алгоритмы действий
Анализатор состояния	Модуль

	собирающий данные о состоянии пациента с датчиков и сравнивающий их с нормальными
5.Контроль аккумулятора	Модуль, который отвечает за контроль заряда батареи ИВЛ в случаях, если он не подключен к сети
Библиотека данных	Компонент содержа

	щий информацию о состояниях пациента изменений, режимы работы и т.д.
7.Управление вентиляцией	Компонент отвечающий за управления насосами и подачи кислорода и оттока углекислого газа.

Задание 2. Построить негативные сценарии по компонентам, которые приводят к нарушению целей безопасности с применение инструмента

Задание 3. Заполните таблицу «Анализ векторов атак и их эффекта»

Таблица 7 – Анализ эффектов и их атак

Название компонента	**Функциональное назначение компонента**	**Эффекты атаки**	**Нарушаемые Цели безопасности**
Связь с СКА	Обеспечивает прием/передачу данных ИВЛ, команды, режимы статусы от конкретного ИВЛ в систему контроля ИВЛ		
2.Внешний интерфейс	Сенсор		

	ный дисплей, с выводом информации о статусе пациента, режимах работы Есть опции управление конкретным ИВЛ вручную.		
3.Центральная система управления (ЦСУ)	Обеспечивает общее управление ИВЛ. Выполн		

	яет заданные в компоненте 6. Библиотека данных алгоритмы действий.		
4.Анализатор состояния	Модуль собирающий данные о состоянии пациента с датчиков и сравнивающий их с нормальными		
5.Контроль аккумулятора	Модуль, которы		

	й отвечает за контроль заряда батареи ИВЛ в случаях, если он не подключен к сети		
Библиотека данных	Компонент содержащий информацию о состояниях пациента, лог изменений, режимы раб		

	оты и т.д.		
7.Управление вентиляцией	Компонент отвечающий за управления насосами подачи кислорода и отт ока углеки слого газа		

Задание 4. На основании исходных данных и полученных результатов (Задания 1 – 3) подготовьте отчет по лабораторной работе, содержащий:

- комплексное описание построения негативных сценариев
- заполненная таблица «Анализ векторов атак и их эффекта»

Контрольные вопросы

то такое эффективность атаки и как её можно измерить?
акие факторы влияют на эффективность атак?
акие негативные сценарии могут реализоваться в результате успешной атаки?
акие виды атак могут привести к утечке конфиденциальной информации?
ак можно оценить ущерб от успешной атаки?
акие инструменты и методы могут помочь в анализе эффективности атак и негативных сценариев?
акие негативные сценарии могут возникнуть при использовании слабых паролей или уязвимостей в алгоритмах шифрования?
ак можно определить наиболее уязвимые места в системе безопасности и предотвратить реализацию негативных сценариев?
ак можно оценить уровень защищённости системы и предотвратить негативные сценарии?

Лабораторная работа №6

Разработка политики архитектуры

Цель лабораторной работы — формирование компетенций необходимых для разработки высокоуровневой архитектуры с учетом требований безопасности.

Задачи

- Ознакомиться с основными терминами и понятиями необходимыми для моделирования нарушения целей безопасности
- Изучить понятие и принципы разделения информационной системы на домены безопасности.
- Освоить методику определения доверенного кода в информационной системе.
- Научиться оформлять результаты работы в виде политики архитектуры.

Содержание работы

1.Ознакомиться с теорией по теме лабораторной работы, запомнить основные термины темы:

- Политика архитектуры
- Доверенный компонент (код)
- Недоверенный код
- доверенная кодовая база (TCB - trusted computing base)
- Домен безопасности
- Высокоцелостные данные
- Низкоцелостные данные

Разработать политику архитектуры для системы «светофор», которая включает следующие шаги:

-Провести декомпозицию системы на существующие домены безопасности;
Добавить новые домены безопасности, обеспечивающие достижение ЦБ с учетом сокращения размера доверенной кодовой базы (Таблица 1)
Описать новые домены безопасности (Таблица 2)
Обосновать выбор уровня доверия (Таблица 3)
Разработать политику архитектуры для системы «автономный автобус»
Самостоятельно разработать политику архитектуры для системы ИВЛ

Ожидаемые результаты:

Реализованы все этапы формирования политики архитектуры (разделение на домены безопасности, определение доверенного кода, оформление политики архитектуры) для учебного проекта, выданного преподавателем.

Дополнительные материалы

- Соболев С. П. Кибериммунный подход к разработке. Иллюстрация применения на базе микросервисной архитектуры // Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы равления. 2024. Т. 20. Вып. 1. С. 52–61.

Термины и определения

Высокоцелостные данные - это данные, исходящие из доверенных сущностей.

Доверенный компонент (код) - это не компонент, которому мы можем доверять в силу каких-то предположений, а компонент, которому мы вынуждены доверять, в связи с чем предъявляем к нему особые требования по безопасности и качеству кода

Доверенная кодовая база (TCB - trusted computing base) - совокупность кода всех доверенных компонентов.

Д

о **Компонент повышающий целостность данных** — доверенный компонент,

м решающий задачу компенсирования атак на недоверенные компоненты, с

е которыми он взаимодействует.

н **Негативные сценарии -** последовательность действий и событий,

б приводящая к нарушению одной или нескольких целей безопасности

е **Недоверенный код** - это код, в котором изначально есть сомнения и

д допускается его взлом.

о **Низкоцелостные данные** - это данные, исходящие из недоверенных

п сущностей в системе

а **Политика архитектуры** - это особый вид описания архитектуры системы с

с точки зрения разделения на домены безопасности и указания разрешённых

н направлений передачи данных.

о

с

т

и

единица разделения и изоляции

Теоретическая часть

Декомпозиция системы для формирования политики архитектуры — это процесс разделения сложной системы на более простые и понятные компоненты для последующего анализа и проектирования политики архитектуры. Этот процесс помогает лучше понять систему, выявить её слабые места и определить наиболее эффективные пути реализации политики.

Архитектор, основываясь на целях и предположениях безопасности, бизнес требованиях и собственном опыте, вырабатывает требования к архитектуре и декомпозирует систему на домены. (рис.1).

Декомпозиция систем на небольшие части, имеющие очень ограниченную функциональность, широко используется для разработки современного программного обеспечения, обладающего рядом преимуществ перед разработкой системы в виде монолита. Вариант сервис-ориентированной архитектуры программного обеспечения, направленный на взаимодействие небольших, слабо связанных и легко изменяемых модулей — микросервисов, носит название микросервисной архитектуры. С развитием облачных платформ и инструментов виртуализации появилась возможность разрабатывать отдельные подсистемы (компоненты) с помощью разных технологий, наиболее подходящих для решения практических задач. Минимизация функций, реализуемых каждым компонентом, повышает контролируемость и гибкость разработки. Главным недостатком такого подхода является перерасход ресурсов (вычислительных мощностей, памяти для хранения и обработки данных), что для облачных платформ есть вопрос стоимости, а не реализуемости.

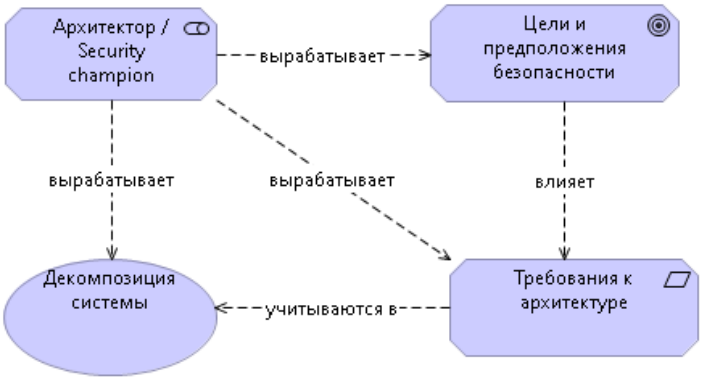


Рисунок 1 – Процесс декомпозиции системы

С точки зрения разделения системы на части, необходимо найти компромисс между степенью дробления и накладными расходами разработки и эксплуатации такой системы.

- в микросервисных архитектурах каждый сервис, в идеале, отвечает за определённую (возможно, одну-единственную функцию), в больших системах таких микросервисов могут быть десятки и сотни. Например, может быть сервис хранения данных, его функция - получать / выдавать данные и осуществлять контроль их изменений. Другой пример - сервис аутентификации и авторизации.
- в доменно-ориентированном подходе (domain driven design) каждый сервис отвечает за набор функций определённого функционального домена. Например, сервис оформления заказа в интернет-магазине или сервис оформления доставки. Внутри каждого такого сервиса (домена) может быть своя терминология и, как правило, отдельная команда, которая занимается реализацией этого сервиса.

Домены безопасности должны ориентироваться на принятую декомпозицию системы - как минимум, каждый (микро)сервис будет представлять из себя отдельный домен. Более того, каждый экземпляр (микро)сервиса также будет отдельным доменом.

Разработка политики архитектуры

Политика архитектуры - это особый вид описания архитектуры системы с точки зрения разделения на домены безопасности и указания разрешённых направлений передачи данных.

архитектурная концепция, паттерн, обеспечивающий разработку системах с разделением доменов. Система с разделением доменов подразумевает изоляцию ее модулей, доменов безопасности, а также строгий регламент коммуникации между модулями. Безопасность системы будет зависеть от того, насколько хорошо домены изолированы друг от друга, а также от качества их собственной безопасности. В такой системе также гораздо проще доказать выполнение целей безопасности. При этом каждый отдельный домен полагается только на свою собственную безопасность, не доверяя другим.

В кибериммунной методологии информационная система также делится на домены безопасности – компоненты, между которыми происходит передача данных. Однако, требования к системе в этом подходе упрощены с целью облегчения реализации функционала самой системы. Данные могут быть низкоцелостные или высокоцелостные. Домены также могут получать данные из внешних для системы объектов.

Домены делятся на следующие типы:

Низкоцелостный домен – компонент системы, которому нельзя доверять. Низкоцелостный домен может принимать на выход любые данные, но на выходе из него получаются только низкоцелостные данные.

Высокоцелостный домен – доверенный компонент системы. Такой компонент является источником только высокоцелостных данных, но и на выход может получать только высокоцелостные данные.

Повышающий целостность домен – компонент, который, как и высокоцелостный домен, имеет на выходе только высокоцелостные данные, но способен принимать любые данные.

Политика архитектуры строится таким образом, чтобы достигались цели безопасности. Поскольку высокоцелостные домены не могут получать низкоцелостные данные, их необходимо изолировать от низкоцелостных доменов через прослойку повышающих целостность доменов. Однако разработка высокоцелостных доменов, повышающих целостность данных, требует значительных затрат, которые растут практически экспоненциально с увеличением размера и сложности домена. Из этого следует необходимость использовать наименьшее число таких больших высокоцелостных доменов, чтобы оптимизировать ресурсы и снизить сложность реализации, сохраняя при этом требуемый уровень безопасности.

Политика архитектуры описывается с помощью **диаграммы потоков данных** – **DFD** – **Data Flow Diagram**. На такой диаграмме домены безопасности обозначаются прямоугольными блоками, а стрелками обозначаются потоки данных между доменами. Вид данных или домена можно обозначить цветом: красный для низкоцелостных, зеленый для высокоцелостных и желтый для повышающих целостность.

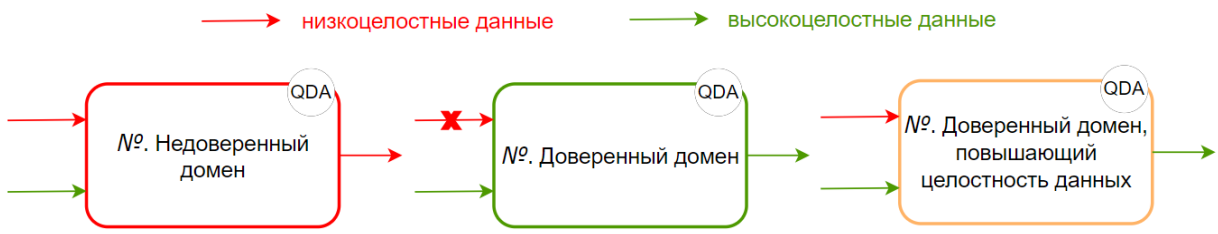


Рисунок 2 – Элементы политики архитектуры

Как видно из рисунка 2, связи для передачи высокоцелостных данных обозначаются зелеными стрелками, а низкоцелостных – красными. Доверенные домены обозначаются зеленым цветом, доверенные домены, повышающие целостность данных – желтым цветом, недоверенные – красным. Стоимость защиты желтой компоненты выше, чем зеленой. Существует определенные правила определения типов связей для каждого компонента:

- из доверенных доменов обоих типов всегда выходят высокоцелостные данные;
- из недоверенных доменов всегда выходят низкоцелостные данные;
- в доверенный домен могут входить только высокоцелостные данные.

Запрещено заводить низкоцелостные (красные) данные в высокоцелостный (зелёный) домен напрямую, для этого необходимо использовать блоки, повышающие доверие (жёлтые). Кроме этого, для доменов желательно указывать их порядковый номер и **качественную оценку домена** (правый круг, *QDA,* которая определяет оценку сложности его реализации и объем кода:

– сложность кода – *S* (*simple*, простой), *M* (*medium*, средней сложности), сложный);

– объем кода – *S* (*small*, маленький), *M* (*medium*, среднего размера), *L* большой), *XL* (*eXtra large*, очень большой).

– То есть «*CXL*» – большой сложный код, а «*SS*» – маленький и простой.

Для каждого домена безопасности эти оценки вносятся интуитивно по опыту архитектора. Они не должны быть точными, но позволяют фокусироваться на том, какие компоненты необходимо делать недоверенными (стремящиеся к «CXL»), а какие могут быть доверенными (стремящиеся к «SS»). Также при построении политики архитектуры при оценке размера и сложности доменов безопасности следует использовать весь диапазон от SS до CXL рассматривая их не как абсолютные, а как относительные оценки внутри политики архитектуры. В процессе переработки политики архитектуры эти параметры позволяют оценивать степень оптимизации (минимизации) объема TCB (доверенной кодовой базы).

Методология разработки политики архитектуры

Процесс разработки политики архитектуры состоит из 6 этапов.
Проводится декомпозиция системы на существующие домены безопасности. Определяются границы доменов безопасности в информационной системе

2.В каждом домене определяются компоненты и их функции.

3.Каждый компонент проверяется на наличие уязвимостей и определяется доверенный код. Результаты работы оформлены в виде таблицы или схемы.

Таблица 1 Обоснование уровня доверия доменов безопасности

Домен безопасности	Уровень доверия	Обоснование	Комментарий

4.Определяются требования к каждому домену и доверенному коду.

Таблица 2. Новые компоненты

Название компоненты	Назначение	Описание функционирования	Комментарий

5.На основе полученных результатов разрабатывается политика архитектуры для каждого домена безопасности.

Таблица 3. Обоснование уровня доверия доменов безопасности

Домен безопасности	Уровень доверия	Обоснование	Комментарий

6.Политика архитектуры оформляется в виде документа.

Практическая часть

Шаг 1. Разработка политики архитектуры для системы «светофор».

Цели безопасности для примера светофор

При любых обстоятельствах загораются только незапрещенные сочетания

Предположения безопасности

Физическая защита светофора обеспечена

Таблица 2 Компоненты и их функциональное назначение

Название компонента	**Функциональное назначение компонента**
Связь	отвечает за взаимодействие с городской системой управления дорожным движением
Система управления городским движением	Отвечает за фиксирование и передачу информации о текущем состоянии на дорогах и режимах работы светофоров.
Система управления светофора	отвечает за тайминг и выдачу команд модулю управления светодиодами. Работает в соответствии с полученным сценарием
Управление светодиодами	включает или выключает светодиоды светофора согласно полученным командам
Система диагностики	получает и анализирует информацию о состоянии подсистем, передаёт системе управления светофором

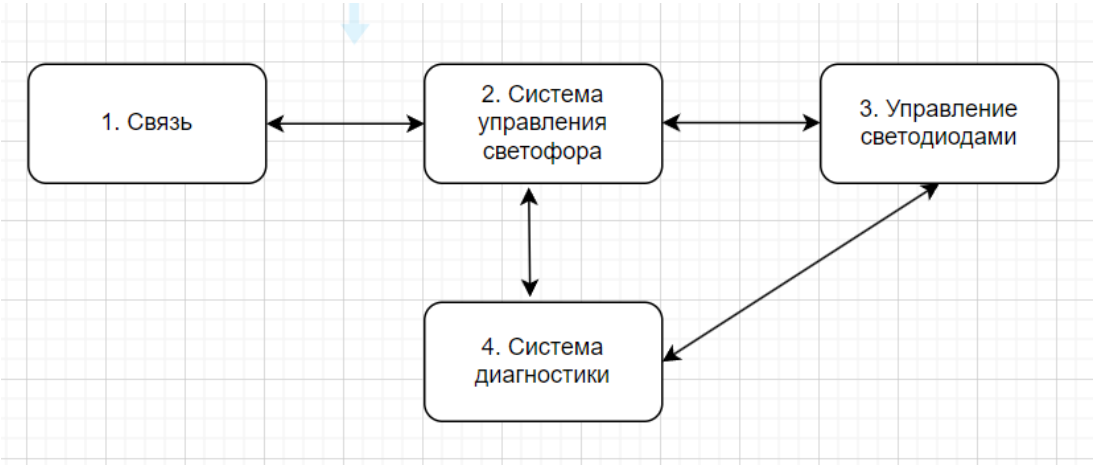


Рисунок 3 – Архитектуры (HLA) для примера «светофор»

Задание 1 Провести декомпозицию системы на существующие домены безопасности

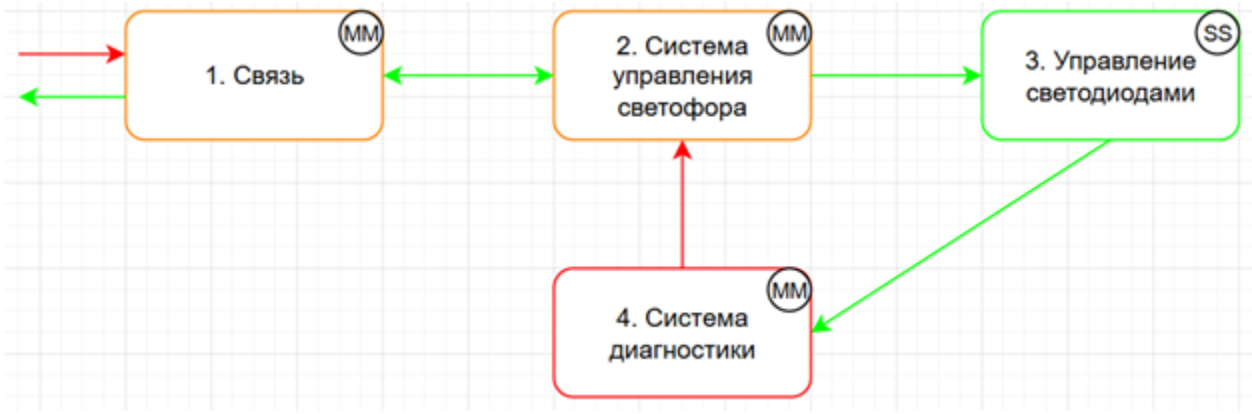


Рисунок 4 - Первоначальная политика архитектуры

Таблица 1 - Обоснование уровня доверия доменов безопасности

Домен безопасности	**Уровень доверия**	**Обоснование**	**Комментарий**
Связь			
Система управления светофора			
Управление светодиодами			
Система диагностики			

Задание 2 Добавить домены безопасности, обеспечивающие достижение ЦБ при уменьшении размера доверенной кодовой базы (заполнена таблица 2)

Таблица 2. - Новые компоненты

Название компоненты	**Назначение**	**Описание функционирования**	**Комментарий**

Задание 3 Провести моделирование негативных сценариев для переработанной политики архитектуры, заполнить таблицу с обоснованием выбора уровня доверия

Таблица 3.- Обоснование уровня доверия доменов безопасности

Домен безопасности	**Уровень доверия**	**Обоснование**	**Комментарий**

Шаг 2 Разработать политику архитектуры для системы «автономный автобус».

Постановка задачи:

Изучите концепцию безопасности продукта, ее высокоуровневую архитектуру и базовый сценарий представленные в лабораторных работах 2 и 3. Проанализируйте цели и предположения безопасности, сформулированные в лабораторной работе 4.

Цели безопасности

Выполняются только аутентичные задания на перевозки
Для перемещения используется только авторизованный маршрут
Перемещение осуществляется только в авторизованных границах параметров перемещения, с учётом временных скоростных ограничений
Только авторизованные пользователи имеют доступ к конфиденциальным данных пассажиров

Предположения безопасности

система планирования перевозок благонадёжна
дорожные знаки аутентичны и установлены авторизованным образом
система распознавания биометрии и оплаты проезда благонадёжна
на всём протяжении авторизованных маршрутов исключено появление людей
на всём протяжении авторизованных маршрутов исключено внезапное появление препятствий, во избежание столкновения с которым необходимо превысить максимально допустимое ускорение при торможении

Таблица 4 – Описание программных компонентов продукта «автономный автобус»

Название компонента	**Функциональное назначение компонента**
Связь	отвечает за взаимодействие с системой распределения задач на пере

	возки и с системой оплаты проезда
Сканер биометрии	сканирует лицо пассажира в
3.Центральная система управления	осуществляет общее управление процессом перевозки пассажиров автобусом
Самодиагностика	осуществляет сбор и анализ телеметрии всех подсистем для оцен

	ки работоспособности системы
Контроль дорожной обстановки	отвечает за анализ дорожных знаков, светофоров, перемещения других объектов (машин, людей, зверей), дорожной разметки и стационарных препятствий
6.Управление перемещением	отвечает за перемещение авто

	буса по заданному маршруту с учётом дорожной обстановки
7.Информирование пассажиров	состояние оплаты для входящих пассажиров, маршрут текущая и следующая остановки, температура в салоне и т.п.
Навигация	получает и обрабатывает нави

	гацию нную информацию о положении автобуса
Кондиционирование салона	обеспечивает требуемую температуру в салоне
Приводы	реализуют управление всей мехатроникой автобуса (включая непосредственно разгон, торможение, поворот колёс, направле

	ние движения т.п.)

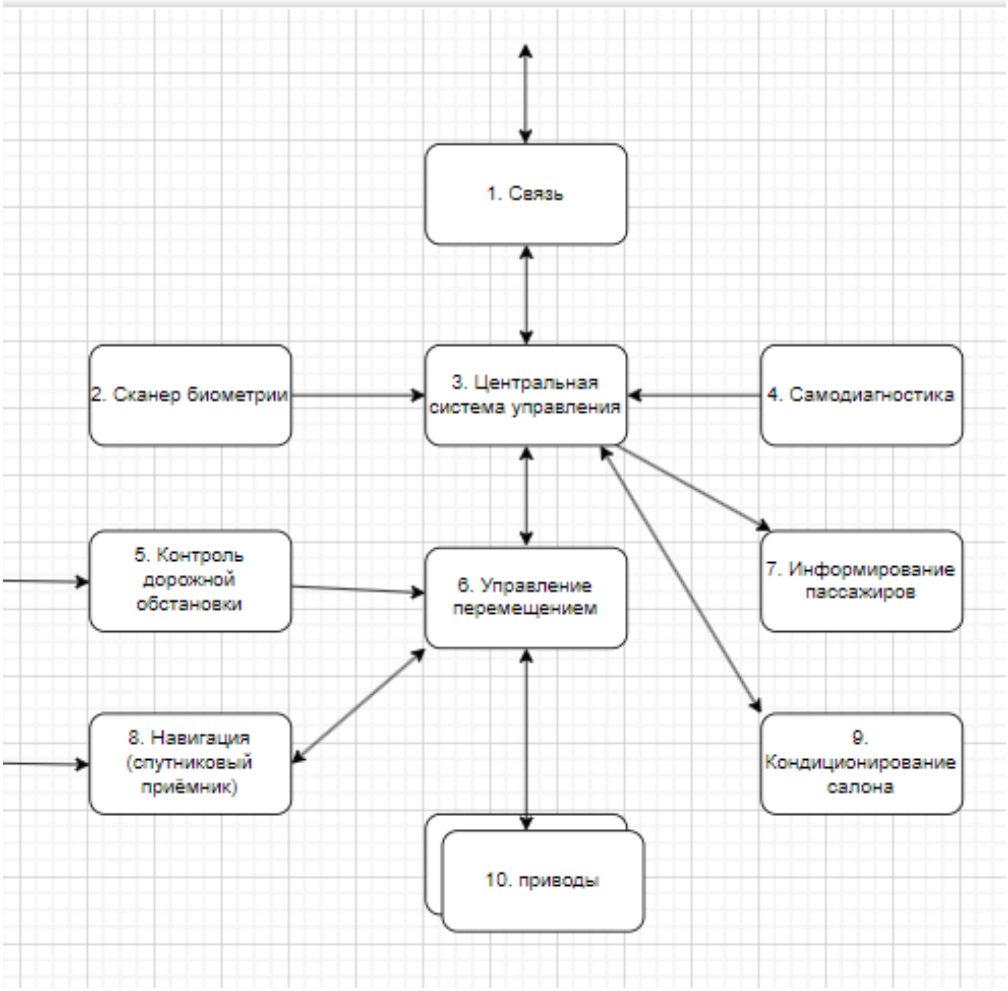


Рисунок 7 - Архитектура (HLA) для учебного примера автономный автобус

Задание 1 Провести декомпозицию системы на существующие домены безопасности и построить первоначальную политику архитектуры.

Таблица 5- Обоснование уровня доверия доменов безопасности

Домен безопасности	**Уровень доверия**	**Обоснование**	**Комментарий**
Связь			
Сканер биометрии			
3.Центральная система управления			
Самодиагностика			
Контроль дорожной обстановки			
6.Управление перемещением			
7.Информирование пассажиров			

8.Навигация (спутниковый приемник)			
Кондиционирование салона			
Приводы			

Задание 2 Добавить новые домены безопасности, обеспечивающие достижение ЦБ при уменьшении размера доверенной кодовой базы (заполнена таблица 6). Построить переработанный вариант политики архитектуры.

Таблица 6.- Новые компоненты

Название компонента	Назначение	Описание функционирования	Комментарий

Задание 3 Провести моделирование негативных сценариев для переработанной политики архитектуры, заполнить таблицу с обоснованием выбора уровня доверия

Таблица 7.- Обоснование уровня доверия доменов безопасности

Домен безопасности	Уровень доверия	Обоснование	Комментарий

Самостоятельная работа студента

Постановка задачи

Самостоятельно сформировать диаграмму последовательности продукта для учебного примера, выданного преподавателем.

Исходные данные

Название продукта: Система контроля аппаратов искусственной вентиляции легких (ИВЛ).

Назначение продукта:

ИВЛ является частью системы жизнеобеспечения для людей с поражениями дыхательной системы. Разрабатываемое программное обеспечение должно обеспечить автоматическое поддержание системы ИВЛ с оповещением лечащего врача о критическом отклонении состояния пациентов.

Со стороны врача возможно 2 варианта взаимодействия с системой (рис.20). Первый это врач настраивает ИВЛ и проверяет состояние Пациента через Центральный компьютер. Центральный компьютер связывается с конкретным аппаратом ИВЛ по запросу и через Систему контроля ИВЛ считывает или передает на него данные. Второй вариант — это когда врач непосредственно подходит к аппарату ИВЛ и там уже смотрит данные или вносит какие-то коррективы в режим работы.

В случае первого варианта взаимодействия в свою очередь так же возможно два варианта базовых сценариев взаимодействия (приложение)

Взаимодействие между врачом и системой ИВЛ реализуется путем формирования и отправки команд и затем получения ответов через центральный компьютер. Системы контроля аппаратов ИВЛ непосредственно опрашивает и получает информацию от каждого подключенного аппарата и передает данные на центральный компьютер, с которого она уже поступает к врачу.

Цели безопасности

ИВЛ выполняет только аутентичные команды

Врач при любых обстоятельствах получает только целостные и аутентичные данные о состоянии пациента

ИВЛ выполняет только авторизованные команды

Предположения безопасности

Аутентичные врачи благонадежны

Только авторизованные врачи имеют физический доступ к ИВЛ

Данные с датчиков благонадежны

Центральный компьютер и Система контроля аппаратов ИВЛ благонадежны

Доступ к системам управления ИВЛ обеспечен только для авторизованных врачей

Таблица 8– Описание программных компонентов продукта «ИВЛ»

Название компонента	**Функциональное назначение компонента**
Связь с СКА	Обеспе

	чивает прием/передачу данных (id ИВЛ, команды, режимы, статусы) от конкретного ИВЛ в систему контроля ИВЛ
Внешний интерфейс	Сенсорный дисплей, с выводом информации о статусе пациента, режимах работы. Есть опции управление конкретным ИВЛ вручную.
Центральная система управления (ЦСУ)	Обеспе

	чивает общее управление ИВЛ. Выполняет заданные в компоненте Библиотека данных алгоритмы действий.
Анализатор состояния	Модуль собирающий данные о состоянии пациента с датчиков и сравнивающий их с нормальными
Контроль аккумулятора	Модуль который отвечает за контроль заряд

	а батареи ИВЛ в случаях, если он не подключен к сети
Библиотека данных	Компонент содержащий информацию о состояниях пациента, лог изменений, режимы работы и т.д.
Управление вентиляцией	Компонент отвечающий за управления насосами подачи кислорода и оттока углекислого газа.

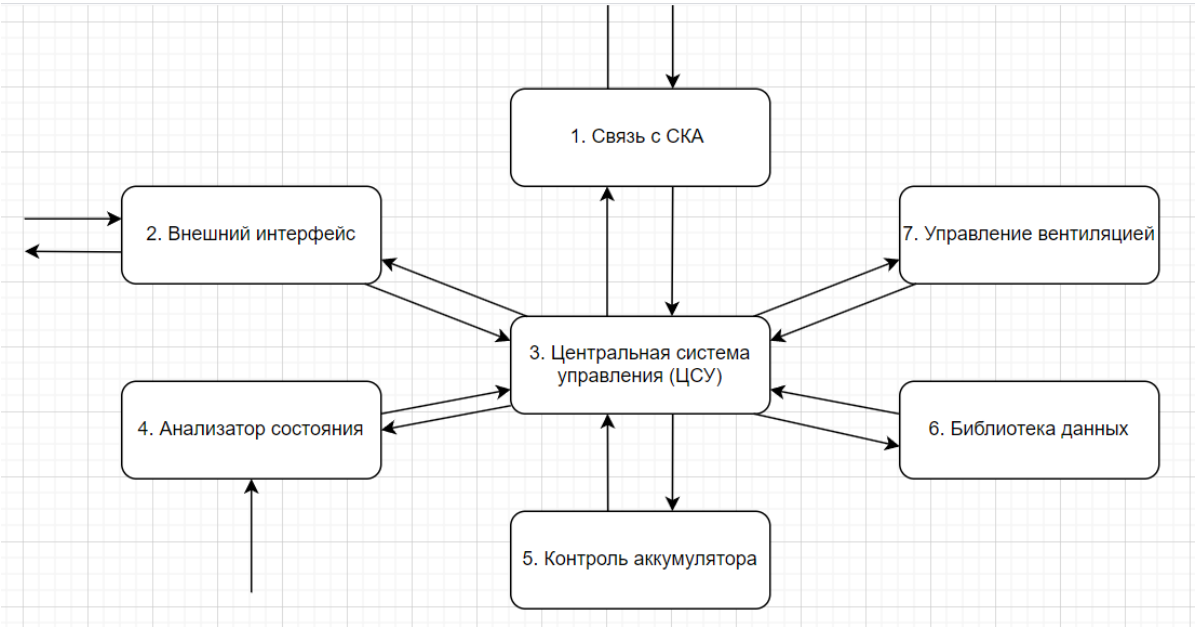


Рисунок 8 -Архитектура (HLA) для учебного примера ИВЛ

Задание 1 Провести декомпозицию системы на существующие домены безопасности. Построить первоначальную политику архитектуры.

Таблица 9 - Обоснование уровня доверия доменов безопасности

Домен безопасности	**Уровень доверия**	**Обоснование**	**оммментарий**
Связь с СКА			
Внешний интерфейс			
Центральная система управления (ЦСУ)			
Анализатор состояния			
Контроль аккумулятора			
Библиотека данных			
Управление вентиляцией			

Задание 2 Добавить новые домены безопасности, обеспечивающие достижение ЦБ при уменьшении размера доверенной кодовой базы (заполнена таблица 2). Построить переработанную политику архитектуры.

Таблица 2 - новые компоненты

Название компонента	**Назначение**	**Описание функционирования**	**Комментарий**

Задание 3 Провести моделирование негативных сценариев для переработанной политики архитектуры, заполнить таблицу с обоснованием выбора уровня доверия

Таблица 3. - Обоснование уровня доверия доменов безопасности

Домен безопасности	**Уровень доверия**	**Обоснование**	**Комментарий**

Контрольные вопросы:

1. Что такое домены безопасности и зачем они нужны в информационной системе?
2. Как определить доверенный код в системе и зачем это нужно?
3. Какие принципы лежат в основе разработки политики архитектуры для обеспечения кибериммунности?
4. Что в себя включает политика архитектуры?
5. Чем политика архитектуры отличается от политики безопасности?
6. Каким принципам должно отвечать взаимодействие между компонентами в продукте разработанному по кибериммунному подходу?

Лабораторная работа №7

Разработка и тестирование

Цель лабораторной работы — сформировать компетенции в применении идеи конструктивной безопасности к архитектуре и реализации программных продуктов

Задачи

Программно реализовать разработанную политику архитектуры
Описать политику безопасности продукта
Провести написанного приложения.
Научиться оформлять отчеты о выполненной оценки политики безопасности продукта.

Содержание работы

Ознакомиться с теорией по теме лабораторной работы, запомнить основные термины темы:

Политика безопасности
Монитор безопасности
Брокер сообщений

Познакомиться с применением подхода FLASK в кибериммунной разработке.
Воспроизвести рассмотренный подход в работе с учебными примерами.
светофор
автономный автобус
Самостоятельно реализовать разработку для учебного примера ИВЛ

Для выполнения данной работы необходимо иметь представление о работе в Jupyter блокноте

Ожидаемые результаты:

Приобретено понимание о применении подхода Flask в кибериммуной разработке. Получен некоторый опыт в разработке и тестировании продуктов в рамках кибериммунного подхода.

Дополнительные материалы

- Нормативные документы в области информационной безопасности.
- Вебинары

Термины и определения

брокер сообщений – программный компонент, который позволяет домену через определенный интерфейс брокера по межпроцессорному взаимодействию отправить сообщение другому домену, также подключенному к брокеру

Контейнеризация — это технология, которая позволяет упаковывать приложение и его зависимости в единый контейнер.

Монитор безопасности — это устройство, предназначенное для контроля и анализа состояния безопасности в различных системах и средах. Он позволяет отслеживать и регистрировать события, связанные с нарушениями безопасности, а также предоставляет информацию о текущем состоянии системы.

Политики безопасности – правила, описывающие разрешённое поведение продукта: разрешенное взаимодействие доменов безопасности

Теория

Политики безопасности – это правила, описывающие разрешённое поведение продукта: разрешенное взаимодействие доменов безопасности.

Политики безопасности вырабатываются на основе целей и предположений безопасности, анализа угроз и архитектуры системы (политики архитектуры).

Для каждого домена системы одно правило политики безопасности определяет тип и адресацию сообщений, которые он может отправлять. Все запросы не включенные в политику безопасности, считаются неразрешенными по умолчанию, и такие взаимодействия не могут выполняться

Для организации проверки взаимодействия между доменами в соответствии с политикой безопасности применяется монитор безопасности, который на основании политики безопасности будет разрешать определенные типы взаимодействий, позволит обнаружить подозрительную активность и предотвратить распространение атаки вглубь продукта.

Среда выполнения доменов и сами домены должны соответствовать требованиям NEAT:

- Non-bypassable (необходимый – невозможно обойти) – компонент не имеет никаких других способов взаимодействия, кроме как через монитор безопасности;
- Evaluatable (оцениваемый) – компоненты были спроектированы и реализованы по требованиям высокоуровневой архитектуры и политики архитектуры (компоненты модульные, качественно спроектированные и реализованные, простые, с небольшим объемом кода);
- Always-invoked (всегда проверяемый) – любое даже повторяемое взаимодействие между компонентами проверяется каждый раз монитором безопасности;
- Tamperproof (защита от несанкционированного доступа) – изменение кода, конфигурации монитора безопасности и его иное изменение проводится только после авторизации прав на модификацию.

Поэтому необходимо **обеспечить изоляцию процесса каждого домена**, то есть каждый из доменов должен выполняться в своей отдельной среде выполнения, а взаимодействие между изолированными пространствами должно проводится только через специальный сервис обмена сообщениями, который проверяет каждое сообщение в мониторе безопасности.

Согласно кибериммунному подходу необходимо обеспечить, чтобы реализация и развертывание продукта происходили в соответствии с концепциями

MILS: архитектура надёжной безопасности в режиме реального времени

Появлению архитектуры MLS (Multi-Level Security), прообраза MILS, предшествовала академическая разработка её концепции. Она велась на протяжении первого десятилетия этого века. Основной принцип архитектуры MLS состоит в применении нескольких независимых уровней защиты, а также принципа разделения потоков данных и контроля над ними. Архитектура предусматривала обслуживание как недоверенных компонентов, так и заслуживающих доверия. Тем самым гарантировалась повышенная безопасность и невозможность обхода установленных правил прохождения потоков данных.

Поддержка MLS была реализована в ряде систем повышенной защищённости: специальной версии корпоративной ОС Red Hat Enterprise Linux, надстройке Solaris Trusted Extensions для коммерческих ОС Solaris и OpenSolaris, операционной системе XTS-400 компании BAE Systems. Но, как оказалось, созданная архитектура порождала существенную трудность: каждый подключаемый компонент должен был проходить строгую сертификацию, чтобы подтвердить свою способность обеспечить надёжную обработку и вывод смешанных данных на нескольких уровнях классификации. Поэтому было принято следующее решение: выделить механизм безопасности в отдельную архитектуру, получившую название MILS (Multiple Independent Levels of Security and Safety). Взамен сложной многоуровневой архитектуры MLS появилась новая система, состоящая из нескольких одноуровневых и нескольких многоуровневых компонентов; при этом все компоненты могли использовать общую среду для коммуникаций. В результате доверенные сетевые устройства (Trusted Network Interface Units, TNIU) получили возможность обмениваться данными через общую шину с соблюдением выделенных им прав доступа.

Архитектура MILS поддерживает принудительное применение одной или нескольких политик безопасности для конкретных приложений или систем. Она обеспечивает доставку разрешений на прохождение потока данных только в одном и том же домене безопасности или через надёжные мониторы (средства контроля доступа, криптоустройства и т. д.).

FLASK: сквозные политики безопасности

FLASK представляет собой реализованное на уровне ядра ОС архитектурное решение, которое обеспечивает гибкую поддержку политик безопасности. Главная задача этой системы — управление доступом к рабочим компонентам со сквозным управлением правами.

Прототип архитектуры был реализован сначала для исследовательской ОС Fluke. Затем несколько интерфейсов и компонентов FLASK были перенесены в фреймворк OSKit — исследовательский проект Университета Юты, одного из создателей этой архитектуры. Позднее FLASK была внедрена в SELinux (Security-Enhanced Linux), одним из разработчиков которой была MITRE.

Применение FLASK - разделение системы безопасности на 2 части: Policy Decision Point (PDP), Policy Enforcement Point (PEP)

Основные компоненты системы

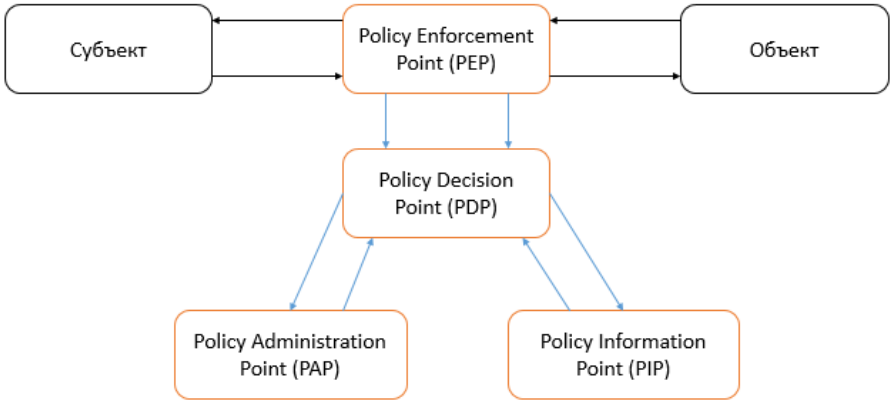


Рисунок 1 – Основные компоненты системы безопасности

Механизм вычисления политик безопасности является центральным компонентом системы и в стандарте именуется Policy Decision Point (PDP). Для того, чтобы вычислять политики безопасности, их нужно где-то создать. За это отвечает другой компонент системы — механизм администрирования политик, в стандарте названный Policy Administration Point (PAP). Еще одним источником данных, необходимых PDP для вычислений, является источник значений атрибутов, называемый Policy Information Point (PIP). Последним по списку — но не по значению — компонентом является механизм, отвечающий за вызов PDP и правильную обработку его ответа, который именуется Policy Enforcement Point (PEP).

Policy Administration Point

Это компонент, в котором происходит управление политиками безопасности. Как правило, он представляет собой некий интерфейс, который позволяет администратору системы превращать бизнес-правила в политики и делать их доступными для PDP. Для того, чтобы с помощью PAP можно было управлять политиками, ему нужно знать следующую информацию:

- Структуру политик, чтобы уметь контролировать корректность ввода;
- список функций, которые можно указывать в логических условиях;
- список атрибутов, которые можно указывать в качестве аргументов функций в логических условиях.

Policy Information Point

Принцип работы PIP, заключается в том, что на входе он получает название атрибута, а на выходе отдает все значения, которые может для него найти в текущем контексте выполнения. Вся сложность PIP заключается в его внутреннем устройстве, в том, как и где он умеет искать значения атрибутов. Если система контроля доступа встроена в само приложение, и PIP умеет искать значения атрибутов среди текущих объектов приложения, то он может, например, транслировать название атрибута в путь до свойства объекта и извлекать значение этого свойства. Если система контроля доступа расположена как отдельный сервис и принимает внешние вызовы, то PIP извлекает значения атрибутов из этого вызова. В других ситуациях PIP извлекает текущие параметры среды (такие как время, дата, ip-адреса) или хранилища и искать значения атрибутов там.

Policy Decision Point

Паттерн Policy Decision Point (Check Point, Access Decision Function) предполагает инкапсуляцию вычисления решений на основе методов моделей безопасности в отдельный компонент системы, который обеспечивает выполнение методов безопасности в полном объеме и в правильной последовательности.

Применим в тех случаях, когда система имеет функции с разным уровнем привилегий, а политика безопасности нетривиальна (содержит много привязок методов моделей безопасности к событиям безопасности).

То есть, если проверки соблюдения политики безопасности разнесены по разным компонентам системы, возникают следующие проблемы:

– необходимо тщательно контролировать, что выполняются все необходимые проверки во всех необходимых случаях;

– сложно обеспечивать правильный порядок выполнения проверок;

– сложно доказать правильность работы системы проверок, ее целостность и непротиворечивость;

– политика безопасности связана с бизнес-логикой, поэтому ее изменение влечет необходимость менять бизнес-логику, что усложняет поддержку и увеличивает вероятность ошибок.

В этом случае все проверки соблюдения политики безопасности проводятся в отдельном компоненте Policy Decision Point (PDP). Этот компонент отвечает за обеспечение правильного порядка проверок и за их полноту. Происходит отделение проверки политики от кода, реализующего бизнес-логику (рис. 2).

Рисунок 2 – Структура реализации Паттерна Policy Decision Point

Policy Enforcement Point (PEP) получает запрос на доступ к функциональности или данным.

PEP может представлять собой, например, ядро ОС. Подробнее см. Паттерн Defer to Kernel.

PEP собирает атрибуты запроса, необходимые для принятия решений по управлению доступом.

PEP запрашивает решение по управлению доступом у Policy Decision Point (PDP).

PDP вычисляет решение о предоставлении доступа на основе политики безопасности и информации, полученной в запросе от PEP.

PEP отклоняет или разрешает взаимодействие на основе решения PDP.

Policy Enforcement Point

PEP является и местом начала, и местом окончания всех действий по проверке прав доступа. Обязанности PEP в качестве отправной точки включают в себя подготовку запроса и вызов PDP. По сути, PEP отвечает за передачу текущего контекста выполнения в PDP. Текущий контекст может включать в себя атрибуты, относящиеся к субъекту, выполняющему действие (имя, должность, отдел, филиал), к действию (название действия), к объекту действия (тип, номер, владелец), к среде (день недели, дата, ip-адрес). Все эти атрибуты собираются вместе и передаются в PDP.

В качестве финальной точки PEP отвечает за получение ответа от PDP, его трактовку и верное исполнение. Так как решение о предоставлении доступа может принимать одно из четырех значений, PEP должен уметь превращать их в два («разрешить» или «запретить»). В зависимости от алгоритма трактовки значений, PEP делится на два типа. Разрешающий (Permit based) PEP действует по принципу

«Разрешено все, что явно незапрещено». Это означает, что только в случае отрицательного решения будет запрещен доступ. В остальных трех случаях доступ будет разрешен. Запрещающий (Deny based) PEP действует по принципу «Запрещено все, что явно неразрешено». Это означает, что только в случае положительного решения доступ будет разрешен. В остальных трех случаях доступ будет запрещен.

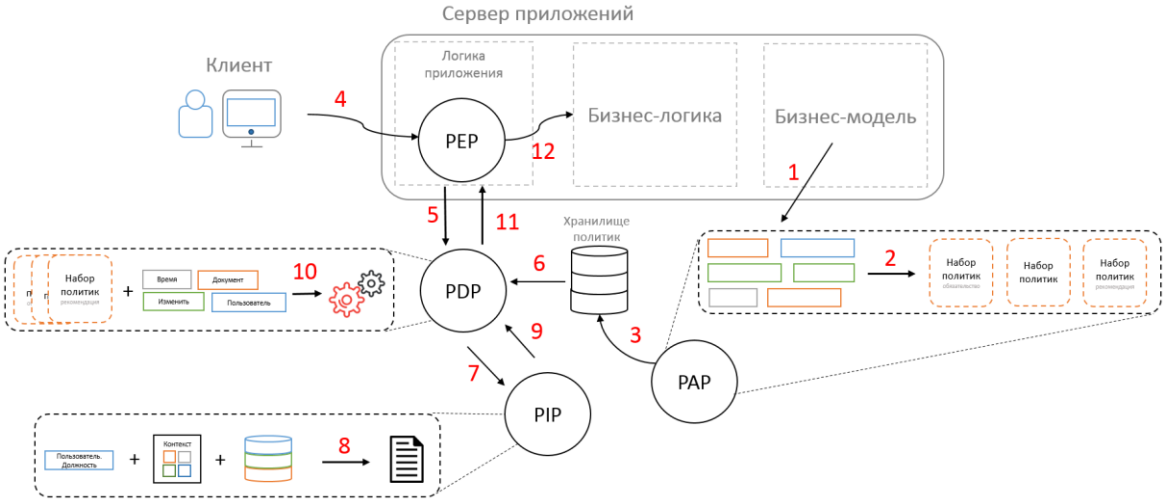


Рисунок 3 - Пример системы контроля доступа в случае с приложением, состоящим из клиента, сервера приложений и основных компонентов системы контроля доступа.

каждом приложении существует своя уникальная бизнес-модель. Эта модель наполнена объектами, их атрибутами и т. п. Именно эти атрибуты являются источником данных для атрибутной модели системы контроля доступа.
а основе этой модели в PAP создаются политики и группы политик, использующих эти атрибуты.
озданные в PAP политики и группы политик сохраняются в каком-нибудь хранилище, к которому будет обращаться PDP.
огда пользователь (субъект) хочет выполнить какое-то действие, он выполняет соответствующие манипуляции с интерфейсом и тем самым посылает запрос на сервер приложений. На сервере приложений этот запрос попадает в логику приложения и, перед тем как попасть в бизнес-логику, проходит проверку на возможность выполнения.
ля этого встроенный в логику приложения PEP формирует запрос, помещает туда значения всех атрибутов из текущего контекста (пользователь, действие, объект и т. п.) и передает его в PDP.
в первую очередь получает все политики и группы политик из хранилища.
атем PDP отправляет запросы ко всем своим PIP с целью получения значений всех необходимых атрибутов, указанных в политиках и группах политик.
аждый PIP, руководствуясь своей логикой, ищет значения указанного атрибута, используя для этого текущий контекст, который был передан PEP. Логика работы для этого значения из контекста (как правило, в качестве ключевых значений искомых сущностей).

осле этого PIP формирует ответ и передает его в PDP.
сновываясь на полученных данных, PDP вычисляет политики и группы политик, получает решение о предоставлении доступа и добавляет его в формирующийся

ответ. Кроме того, PDP вычисляет связанные с политиками или группами политик обязательства и рекомендации и добавляет их к ответу.
олученный ответ передается в PEP на исполнение.
анализирует полученный ответ, исполняет обязательства и рекомендации и в случае принятия положительного решения передает вызов в бизнес-логику.

Практическая часть

Шаг. Знакомство с подходом Flask в кибериммунной разработке.

В рамках учебного примера создадим две сущности и монитор, который будет контролировать их взаимодействие.

Каждая сущность WorkerA, WorkerB, Monitor (монитор безопасности) в качестве интерфейса использует очереди сообщений, у каждой сущности есть своя «персональная» очередь, ассоциированная с ней.
и WorkerB отправляют сообщения только в очередь Monitor
проверяет сообщения на соответствие политикам безопасности, в случае положительного решения перенаправляет сообщение в очередь соответствующей сущности

Допущения:

- Каждая сущность WorkerA, WorkerB, Monitor (монитор безопасности) в качестве интерфейса использует очереди сообщений, у каждой сущности есть своя «персональная» очередь, ассоциированная с ней
и WorkerB отправляют сообщения только в очередь Monitor
проверяет сообщения на соответствие политикам безопасности, в случае положительного решения перенаправляет сообщение в очередь соответствующей сущности

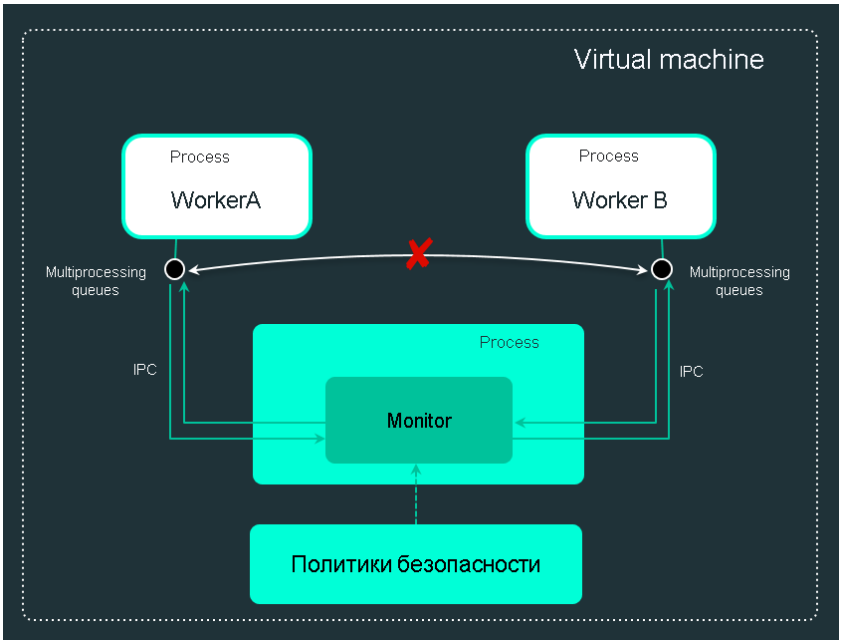


Рисунок 4 - Пример взаимодействия сущностей и монитора безопасности.

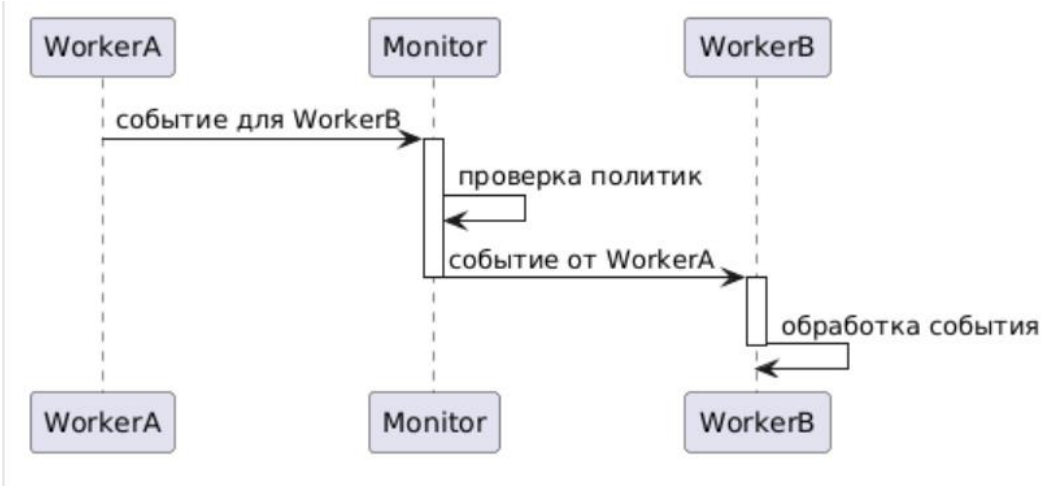


Рисунок 5 – последовательности событий, реализуемая в рамках пример.

Задание 1. Описать политику безопасности для разрабатываемого продукта

На основе ранее описанных негативных сценариев и проработанной политики архитектуры, в рамках данного учебного примера реализован следующий пример политики безопасности:

```
if event.source == "WorkerA" \
    and event.destination == "WorkerB" \
    and event.operation == "say" \
    and event.parameters == "hello":
 authorized = True
```

В этом примере проверяется отправитель сообщения, получатель, запрашиваемая операция и даже параметры операции.

Задание 2. Написать код имитирующего работу разрабатываемого продукта

Реализация Монитора безопасности

Очередь событий для монитора безопасности: все запросы от сущностей друг к другу должны отправляться только в неё

```
from multiprocessing import Queue
monitor_events_queue = Queue()
```

Для удобства и добавления определенности в решении формат сообщений желательно зафиксировать

```
from dataclasses import dataclass
@dataclass
class Event:
   source: str       # отправитель
   destination: str  # получатель
   operation: str    # чего хочет (запрашиваемое действие)
   parameters: str   # с какими параметрами
```

Обратите внимание в методе **_check_policies** используется политика безопасности, прописанная ранее.

```
from multiprocessing import Queue, Process
from multiprocessing.queues import Empty
# формат управляющих команд для монитора
@dataclass
class ControlEvent:
    operation: str
# Класс, реализующий поведение монитора безопасности
class Monitor(Process):
    def __init__(self, events_q: Queue):
        # вызываем конструктор базового класса
        super().__init__()
        self._events_q = events_q  # очередь событий для монитора (входящие сообщения)
        self._control_q = Queue()  # очередь управляющих команд (например, для остановки
монитора)
        self._entity_queues = {}   # словарь очередей известных монитору сущностей
        self._force_quit = False   # флаг завершения работы монитора
    # регистрация очереди новой сущности
    def add_entity_queue(self, entity_id: str, queue: Queue):
        print(f"[монитор] регистрируем сущность {entity_id}")
        self._entity_queues[entity_id] = queue
    # проверка политик безопасности
    def _check_policies(self, event):
        print(f'[монитор] обрабатываем событие {event}')
        # default deny: всё, что не разрешено, запрещено по умолчанию!
        authorized = False
        # проверка на входе, что это экземпляр класса Event,
        # т.е. имеет ожидаемый формат
        if not isinstance(event, Event):
            return False
        #
        #  политики безопасности
        #
        # пример политики безопасности
        if event.source == "WorkerA" \
                and event.destination == "WorkerB" \
                and event.operation == "say" \
                and event.parameters == "hello":
            authorized = True
        if authorized is False:
            print(f"[монитор] событие не разрешено политиками безопасности")
        return authorized
    # выполнение разрешённого запроса
    # метод должен вызываться только после проверки политик безопасности
    def _proceed(self, event):
        print(f'[монитор] отправляем запрос {event}')
        try:
            # найдём очередь получателя события
            dst_q: Queue = self._entity_queues[event.destination]
            # и положим запрос в эту очередь
            dst_q.put(event)
        except  Exception as e:
            # например, запрос пришёл от или для неизвестной сущности
            print(f"[монитор] ошибка выполнение запроса {e}")
    # основной код работы монитора безопасности
    def run(self):
        print(f'[монитор] старт')
        # в цикле проверяет наличие новых событий,
        # выход из цикла по флагу _force_quit
```

```
        while self._force_quit is False:
            event = None
            try:
                # ожидание сделано неблокирующим,
                # чтобы можно было завершить работу монитора,
                # не дожидаясь нового сообщения
                event = self._events_q.get_nowait()
                # сюда попадаем только в случае получение события,
                # теперь нужно проверить политики безопасности
                authorized = self._check_policies(event)
                if authorized:
                    # если политиками запрос авторизован - выполняем
                    self._proceed(event)
            except Empty:
                # сюда попадаем, если новых сообщений ещё нет,
                # в таком случае немного подождём
                sleep(0.5)
            except Exception as e:
                # что-то пошло не так, выведем сообщение об ошибке
                print(f"[монитор] ошибка обработки {e}, {event}")
            self._check_control_q()
        print(f'[монитор] завершение работы')
    # запрос на остановку работы монитора безопасности для завершения работы
    # может вызываться вне процесса монитора
    def stop(self):
        # поскольку монитор работает в отдельном процессе,
        # запрос помещается в очередь, которая проверяется из процесса монитора
        request = ControlEvent(operation='stop')
        self._control_q.put(request)
    # проверка наличия новых управляющих команд
    def _check_control_q(self):
        try:
            request: ControlEvent = self._control_q.get_nowait()
            print(f"[монитор] проверяем запрос {request}")
            if isinstance(request, ControlEvent) and request.operation == 'stop':
                # поступил запрос на остановку монитора, поднимаем "красный флаг"
                self._force_quit = True
        except Empty:
            # никаких команд не поступило.
            pass
```

Реализация Сущности WorkerA

Эта сущность отправляет одно сообщение для другой сущности (WorkerB) и завершает работу.

```
from multiprocessing import Queue, Process, log_to_stderr
class WorkerA(Process):
    def __init__(self, monitor_queue: Queue):


мы знаем только очередь монитора безопасности для взаимодействия с другими сущностями
прямая отправка сообщений в другую сущность запрещена в концепции FLASK

создаём собственную очередь, в которую монитор сможет положить сообщения для этой сущности

выдаёт собственную очередь для взаимодействия
        # вызываем конструктор базового класса
        super().__init__()
        self._own_queue = Queue()
        self._monitor_queue = monitor_queue
    def entity_queue(self):
        return self._own_queue


def run(self):
    print(f'[{self.__class__.__name__}] старт')
    # основной код сущности
```

```
        print(f'[{self.__class__.__name__}] отправляем тестовый запрос')

event = Event(source=self.__class__.__name__,
                      destination='WorkerB',
                      operation='say',
                      parameters='hello'
                      )

        self.monitor_queue.put(event)
запрос для сущности WorkerB - "скажи hello"
        print(f'[{self.__class__.__name__}] завершение работы')
```

Реализация Сущности WorkerB

Эта сущность ждёт входящее сообщение в течение заданного периода времени, если получает - обрабатывает и завершает работу или выходит по таймауту.

```
from multiprocessing import Queue, Process
from time import sleep
class WorkerB(Process):
    def __init__(self, monitor_queue: Queue):


мы знаем только очередь монитора безопасности для взаимодействия с другими сущностями
прямая отправка сообщений в другую сущность запрещена в концепции FLASK

создаём собственную очередь, в которую монитор сможет положить сообщения для этой сущности
self._own_queue = Queue()
    def entity_queue(self):
        return self._own_queue
вызываем конструктор базового класса
        # основной код сущности
        def run(self):
            print(f'[{self.__class__.__name__}] старт')
            attempts = 5
            while attempts > 0:
                try:
                    event: Event = self._own_queue.get_nowait()
                    if event.operation == "say":
                        print(f"[{self.__class__.__name__}] {event.source} захотел, чтобы мы сказали
{event.parameters}")
                        print(f"[{self.__class__.__name__}] мы согласны: {event.parameters}!")
                        break
                except Empty:
                    sleep(0.2)
                    attempts -= 1
            print(f'[{self.__class__.__name__}] завершение работы')
```

Задание 3 Тестирование работы всех элементов

Инициализация монитора и сущностей

```
monitor = Monitor(monitor_events_queue)
worker_a = WorkerA(monitor_events_queue)
worker_b = WorkerB(monitor_events_queue)
```

В мониторе происходит регистрация очереди сущностей.

```
monitor.add_entity_queue(worker_a.__class__.__name__, worker_a.entity_queue())
```

```
monitor.add_entity_queue(worker_b.__class__.__name__, worker_b.entity_queue())
```

Вывод на экран.

```
[8]  monitor.start()
     worker_a.start()
     worker_b.start()
     sleep(2)
```

```
[монитор] старт
[WorkerA] старт
[WorkerA] отправляем тестовый запрос
[WorkerB] старт[WorkerA] завершение работы

[монитор] обрабатываем событие Event(source='WorkerA', destination='WorkerB', operation='say', parameters='hello')
[монитор] отправляем запрос Event(source='WorkerA', destination='WorkerB', operation='say', parameters='hello')
[WorkerB] WorkerA захотел, чтобы мы сказали hello
[WorkerB] мы согласны: hello!
[WorkerB] завершение работы
```

После тестирования необходимо выполнить останов монитора и сущностей.

```
monitor.stop()
worker_a.join()
worker_b.join()
monitor.join()
```

Задание 1

1. в коде WorkerA измените текст передаваемого сообщения и выполните все ячейки. Убедитесь, что монитор безопасности заблокировал сообщение, как нарушающее политику безопасности
2. добавьте текстовое сообщение в мониторе после успешной проверки политик безопасности
3. измените политики безопасности так, чтобы любой текст был допустим

Задания повышенной сложности (выполняются по желанию).

1. измените код сущностей так, чтобы передача сообщений между WorkerA и WorkerB была двунаправленной: после получения сообщения от WorkerA WorkerB посылает ответное сообщение отправителю (например, say "done"), WorkerA должен получить сообщение и выполнить команду. С помощью plantuml.com нарисуйте диаграмму последовательности для этого сценария и вставьте в блокнот.

Возможно, для задачи, представленной ниже имеет смысл перенести разработку кода в VS Code или PyCharm.

2. добавьте третью сущность (WorkerC), которая будет периодически (например, раз в минуту) запрашивать внешнюю информацию - например, курс валют с сайта ЦБ РФ (https://www.cbr-xml-daily.ru/latest.js) и отправлять WorkerA, а WorkerA в случае превышения заданного порога будет уведомлять WorkerB о событии. Очевидно, для этого сценария нужно доработать политики безопасности.

Шаг 2. Реализовать изученный подход в работе с учебными примерами. Реализация примера светофор

В выполнении задания ориентируемся на рассмотренный ранее пример. Использована политику архитектуры, разработанную в лабораторной работе 6 (рис. 3.)

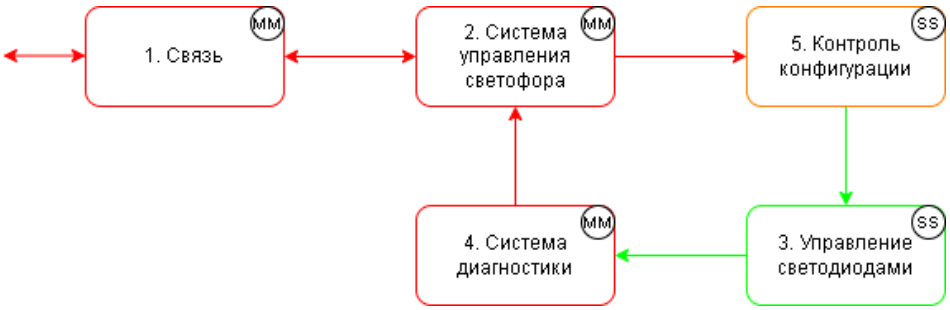


Рисунок. 3. - Политика архитектуры светофора

В процессе разработки выполняются следующие шаги.

1. Определяются политики безопасности
2. Разрабатываются функциональные компоненты (сущности 1-4) и монитор безопасности, который будет контролировать их взаимодействие, в том числе реализовывать контроль конфигураций светофора (сущность №5 на архитектурной диаграмме)
3. Сымитируем запрос на изменение режима для проверки работы всех элементов

Допущения

- В качестве интерфейса взаимодействия используются очереди сообщений, у каждой сущности есть своя «персональная» очередь, ассоциированная с ней
- Компоненты 1-4 отправляют сообщения только в очередь monitor сущности SecurityMonitor
- SecurityMonitor проверяет сообщения на соответствие политикам безопасности, в случае положительного решения перенаправляет сообщение в очередь соответствующей сущности

Принятые наименования сущностей

1. Связь - CitySystemConnector
2. Система управления светофора - ControlSystem
3. Управление светодиодами - LightsGPIO
4. Система диагностики - SelfDiagnosticsSystem

Логику контроля режимов светофора (компонент №5 на рис. 3) реализуются в виде политик безопасности в мониторе безопасности

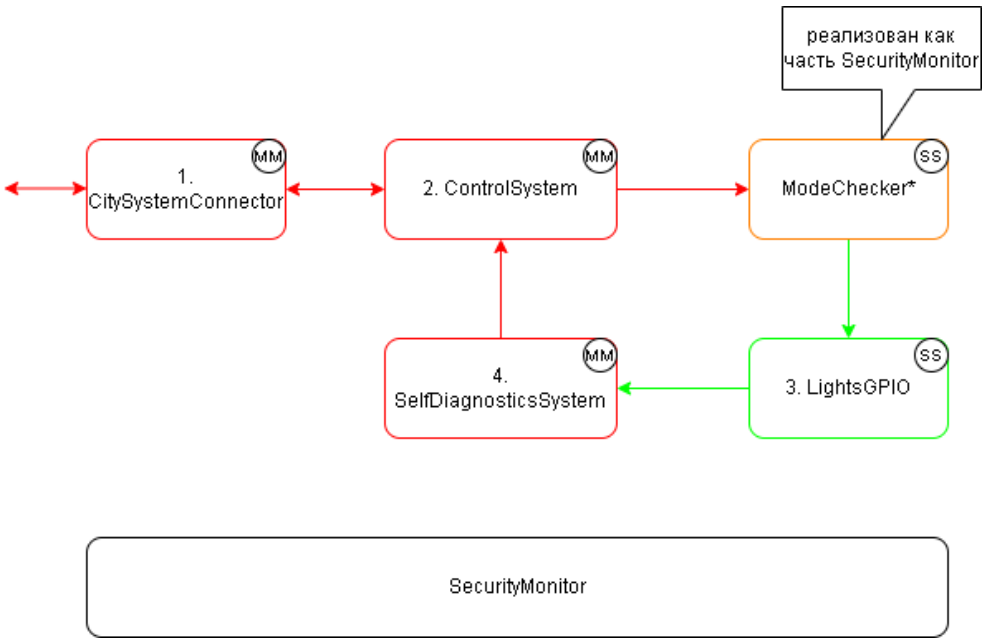


Рисунок 4. - Политика архитектуры с именами классов

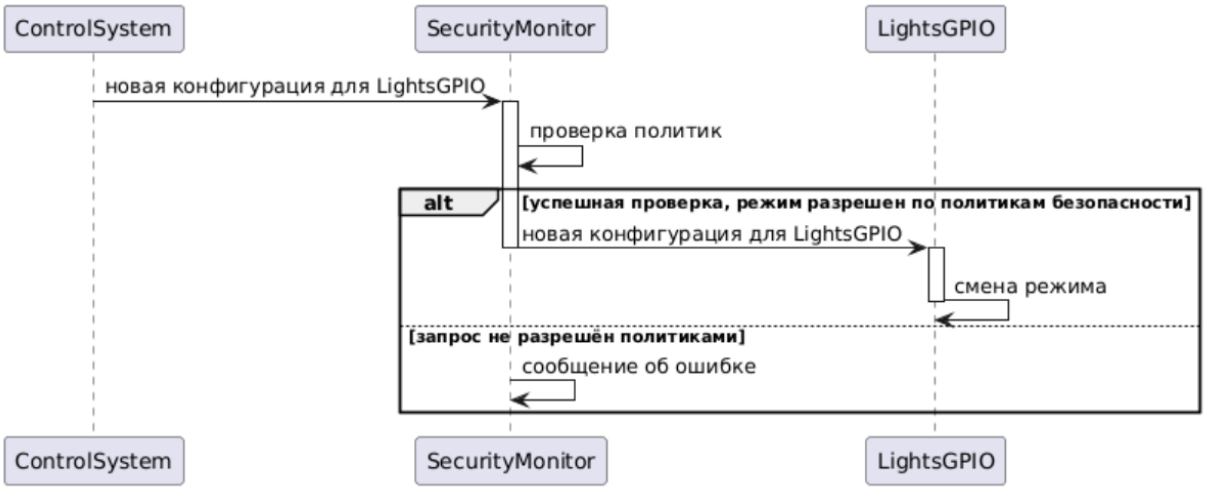


Рисунок 5 - последовательность событий, ожидаемая после запуска всех сущностей

Задание 1. Описать политику безопасности для разрабатываемого продукта

```
        if event.source == "ControlSystem" \
      and event.destination == "LightsGPIO" \
      and event.operation == "set_mode" \
      and self._check_mode(event.operation):
    authorized = True
```

Задание 2. Написать код имитирующего работу разрабатываемого продукта

Очередь событий для монитора безопасности: все запросы от сущностей друг к другу должны отправляться только в неё

```
        from multiprocessing import Queue
monitor_events_queue = Queue()
```

Зафиксируем формат сообщений

```
        from dataclasses import dataclass

@dataclass
class Event:
    source: str       # отправитель
    destination: str  # получатель
    operation: str    # чего хочет (запрашиваемое действие)
    parameters: str   # с какими параметрами
```

Реализация монитора безопасности

Ниже в методе **_check_policies** можно увидеть пример политики безопасности:

```
        from multiprocessing import Queue, Process
from multiprocessing.queues import Empty
import json

# формат управляющих команд для монитора
@dataclass
class ControlEvent:
    operation: str

# список разрешенных сочетаний сигналов светофора
# любые сочетания, отсутствующие в этом списке, запрещены
traffic_lights_allowed_configurations = [
    {"direction_1": "red", "direction_2": "green"},
    {"direction_1": "red", "direction_2": "red"},
    {"direction_1": "red", "direction_2": "yellow"},
    {"direction_1": "yellow", "direction_2": "yellow"},
    {"direction_1": "off", "direction_2": "off"},
    {"direction_1": "green", "direction_2": "red"},
    {"direction_1": "green", "direction_2": "yellow"},
]

# Класс, реализующий поведение монитора безопасности
class Monitor(Process):

    def __init__(self, events_q: Queue):
        # вызываем конструктор базового класса
        super().__init__()
        self._events_q = events_q  # очередь событий для монитора (входящие сообщения)
        self._control_q = Queue()  # очередь управляющих команд (например, для остановки монитора)
        self._entity_queues = {}   # словарь очередей известных монитору сущностей
        self._force_quit = False   # флаг завершения работы монитора

    # регистрация очереди новой сущности
    def add_entity_queue(self, entity_id: str, queue: Queue):
        print(f"[монитор] регистрируем сущность {entity_id}")
        self._entity_queues[entity_id] = queue

    def _check_mode(self, mode_str: str) -> bool:
        mode_ok = False
        try:
            # извлечём структуру из строки, в случае ошибки запретим изменение режима
            mode = json.loads(mode_str)
            # проверим входит ли запрашиваемый режим в список разрешённых
```

```
            print(f"[монитор] проверяем конфигурацию {mode}")
            if mode in traffic_lights_allowed_configurations:
                # такой режим найден, можно активировать
                mode_ok = True
        except:
            mode_ok = False
        return mode_ok

    # проверка политик безопасности
    def _check_policies(self, event):
        print(f'[монитор] обрабатываем событие {event}')

        # default deny: всё, что не разрешено, запрещено по умолчанию!
        authorized = False

        # проверка на входе, что это экземпляр класса Event,
        # т.е. имеет ожидаемый формат
        if not isinstance(event, Event):
            return False

        #
        #  политики безопасности
        #

        # пример политики безопасности
        if event.source == "ControlSystem" \
                and event.destination == "LightsGPIO" \
                and event.operation == "set_mode" \
                and self._check_mode(event.parameters):
            authorized = True

        if authorized is False:
            print("[монитор] событие не разрешено политиками безопасности")
        return authorized

    # выполнение разрешённого запроса
    # метод должен вызываться только после проверки политик безопасности
    def _proceed(self, event):
        print(f'[монитор] отправляем запрос {event}')
        try:
            # найдём очередь получателя события
            dst_q: Queue = self._entity_queues[event.destination]
            # и положим запрос в эту очередь
            dst_q.put(event)
        except  Exception as e:
            # например, запрос пришёл от или для неизвестной сущности
            print(f"[монитор] ошибка выполнения запроса {e}")

    # основной код работы монитора безопасности
    def run(self):
        print('[монитор] старт')

        # в цикле проверяет наличие новых событий,
        # выход из цикла по флагу _force_quit
        while self._force_quit is False:
            event = None
            try:
                # ожидание сделано неблокирующим,
                # чтобы можно было завершить работу монитора,
                # не дожидаясь нового сообщения
                event = self._events_q.get_nowait()
                # сюда попадаем только в случае получение события,
                # теперь нужно проверить политики безопасности
```

```
            authorized = self._check_policies(event)
            if authorized:
                # если политиками запрос авторизован - выполняем
                self._proceed(event)
        except Empty:
            # сюда попадаем, если новых сообщений ещё нет,
            # в таком случае немного подождём
            sleep(0.5)
        except Exception as e:
            # что-то пошло не так, выведем сообщение об ошибке
            print(f"[монитор] ошибка обработки {e}, {event}")
        self._check_control_q()
    print('[монитор] завершение работы')

# запрос на остановку работы монитора безопасности для завершения работы
# может вызываться вне процесса монитора
def stop(self):
    # поскольку монитор работает в отдельном процессе,
    # запрос помещается в очередь, которая проверяется из процесса монитора
    request = ControlEvent(operation='stop')
    self._control_q.put(request)

# проверка наличия новых управляющих команд
def _check_control_q(self):
    try:
        request: ControlEvent = self._control_q.get_nowait()
        print(f"[монитор] проверяем запрос {request}")
        if isinstance(request, ControlEvent) and request.operation == 'stop':
            # поступил запрос на остановку монитора, поднимаем "красный флаг"
            self._force_quit = True
    except Empty:
        # никаких команд не поступило, ну и ладно
        pass
```

Реализация сущности ControlSystem

Эта сущность отправляет сообщение для другой сущности (LightsGPIO)

```
from multiprocessing import Queue, Process
import json

class ControlSystem(Process):

    def __init__(self, monitor_queue: Queue):
        # вызываем конструктор базового класса
        super().__init__()
        # мы знаем только очередь монитора безопасности для взаимодействия с другими
сущностями
        # прямая отправка сообщений в другую сущность запрещена в концепции FLASK
        self.monitor_queue = monitor_queue
        # создаём собственную очередь, в которую монитор сможет положить сообщения для этой
сущности
        self._own_queue = Queue()

    # выдаёт собственную очередь для взаимодействия
    def entity_queue(self):
        return self._own_queue

    # основной код сущности
    def run(self):
        print(f'[{self.__class__.__name__}] старт')
        print(f'[{self.__class__.__name__}] отправляем тестовый запрос')
```

```
        mode = {"direction_1": "red", "direction_2": "green"}

        # запрос для сущности WorkerB - "скажи hello"
        event = Event(source=self.__class__.__name__,
                      destination='LightsGPIO',
                      operation='set_mode',
                      parameters=json.dumps(mode)
                      )

        self.monitor_queue.put(event)
        print(f'[{self.__class__.__name__}] завершение работы')
```

Реализация сущности LightsGPIO

Эта сущность ждёт входящее сообщение в течение заданного периода времени, если получает - обрабатывает и завершает работу или выходит по таймауту.

```
from multiprocessing import Queue, Process
from time import sleep

class LightsGPIO(Process):

    def __init__(self, monitor_queue: Queue):
        # вызываем конструктор базового класса
        super().__init__()
        # мы знаем только очередь монитора безопасности для взаимодействия с другими
сущностями
        # прямая отправка сообщений в другую сущность запрещена в концепции FLASK
        self.monitor_queue = monitor_queue
        # создаём собственную очередь, в которую монитор сможет положить сообщения для этой
сущности
        self._own_queue = Queue()

    def entity_queue(self):
        return self._own_queue

    # основной код сущности
    def run(self):
        print(f'[{self.__class__.__name__}] старт')
        attempts = 10
        while attempts > 0:
            try:
                event: Event = self._own_queue.get_nowait()
                if event.operation == "set_mode":
                    print(f"[{self.__class__.__name__}] {event.source} запрашивает изменение режима
{event.parameters}")
                    print(f"[{self.__class__.__name__}] новый режим: {event.parameters}!")
                    break
            except Empty:
                sleep(0.2)
                attempts -= 1
        print(f'[{self.__class__.__name__}] завершение работы')
```

Задание 3 Тестирование работы всех элементов

Инициализация монитора и сущностей

```
monitor = Monitor(monitor_events_queue)
control_system = ControlSystem(monitor_events_queue)
lights_gpio = LightsGPIO(monitor_events_queue)
```

регистрация очереди сущностей в мониторе

```
monitor.add_entity_queue(control_system.__class__.__name__, control_system.entity_queue())
monitor.add_entity_queue(lights_gpio.__class__.__name__, lights_gpio.entity_queue())
```

Запуск

```
monitor.start()
control_system.start()
lights_gpio.start()
sleep(2)
```

После завершения выполнения все останавливается

```
monitor.stop()
control_system.join()
lights_gpio.join()
monitor.join()
```

Задания

1. В коде ControlSystem измените режим на недопустимый (два зелёных) и выполните все ячейки. Убедитесь, что монитор безопасности заблокировал сообщение, как нарушающее политику безопасности
2. Измените политики безопасности так, чтобы был возможен режим "моргающий жёлтый" (yellow_blinking), переводящий перекрёсток в режим нерегулируемого
3. Добавьте политики безопасности для доп. секций со стрелками (поворот налево или направо)
4. Измените код сущностей, чтобы они не завершали работу после одного сообщения, а работали произвольное время (см. реализацию монитора безопасности)
5. Реализуйте сущность самодиагностики (SelfDiagnostics) и отправку сообщений от LightsGPIO (необходимо доработать политики безопасности!)

Задание повышенной сложности

1. измените код сущности ControlSystem, реализуйте смену режимов по таймеру (заданную длительность зелёного по каждому направлению)
2. реализуйте сущность CitySystemConnector, которая будет имитировать получение изменения режима, реализуйте взаимодействие CitySystemConnector и ControlSystem (понадобится доработать политики безопасности). Например, изменение длительности зелёного по направлениям или отключение светофора (перевод перекрёстка в режим нерегулируемого)
3. реализуйте передачу в компонент CitySystemConnector информации об исправности светофора (статус самодиагностики; текущий режим работы). В компоненте реализуйте вывод в виде сообщений о состоянии системы

Задание 3 (для продвинутых) Реализация примера «автономный автобус»

Необходимо использовать политику архитектуры, разработанную в лабораторной работе 6 (рис. 2.)

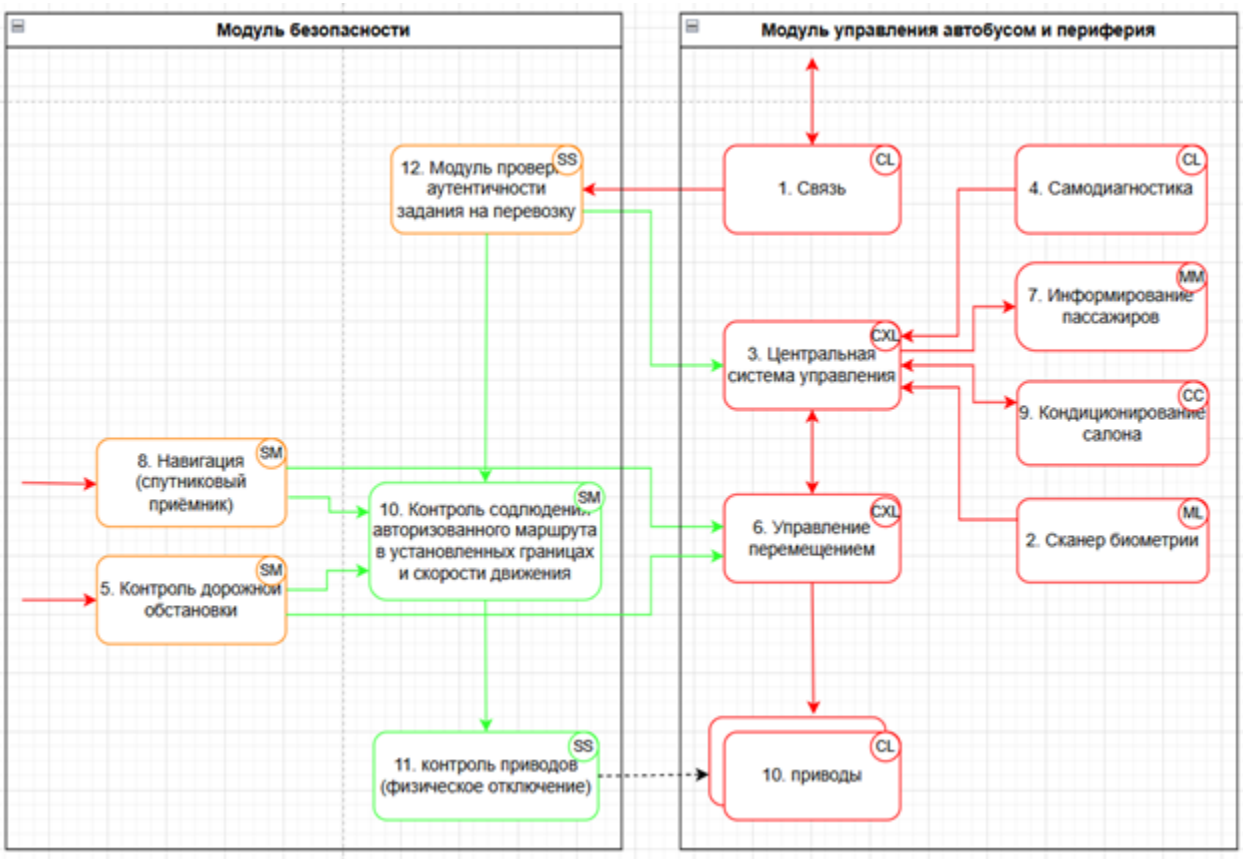


Рисунок. 6. - Политика архитектуры «автономного автобуса»

Можно использовать следующие допущения, аналогичные описанным в ранее рассмотренных примерах.

- В качестве интерфейса взаимодействия используем очереди сообщений, у каждой сущности есть своя «персональная» очередь, ассоциированная с ней
- SecurityMonitor проверяет сообщения на соответствие политикам безопасности, в случае положительного решения перенаправляет сообщение в очередь соответствующей сущности

Выполните следующие действия

1. Определите политики безопасности
2. Разработайте функциональные компоненты и монитор безопасности, который будет контролировать их взаимодействие.
3. Сымитируйте запрос на изменение маршрута для проверки работы всех элементов

Задание 4. Составить отчет о выполненной работе. Отчет должен содержать результаты выполнения заданий по каждому шагу.

Самостоятельная работа студента

Реализация примера ИВЛ

В качестве основы для выполнения задания берется Jupiter ноутбук с примером светофор, разобранный на занятии. В качестве политики архитектуры берется разработанная в лабораторной работе 6

Контрольные вопросы

то такое кибериммунная методология и какие принципы она включает?
акие этапы разработки проекта по кибериммунной методологии вы знаете?
то такое уязвимость в информационной системе и как она может быть использована злоумышленниками?
акие стандарты и рекомендации по кибериммунной разработке существуют?
то такое архитектура информационной системы и как она влияет на её кибериммунность?
акие методы тестирования на проникновение можно использовать для оценки кибериммунности системы?
пишите методологию разработки на базе концепции MILS?
пишите методологию разработки на базе концепции FLASK?

Словарь терминов и определений

Авторизованный объект — объект предполагает, что были получены права на выполнение некоторых операций.

Актёр (actor) — роль, которую играет внешний объект, взаимодействующий с системой**.**

Актив (в контексте разработки безопасности ПО) — это сущность, имеющая ценность для организации, использующаяся для достижения её целей и являющаяся объектом защиты и атаки с целью нарушения свойств безопасности.

Архитектура компонентов — представление взаимодействия компонентов системы между собой.

Аутентичный объект - объект прошел процедуру проверки подлинности.

Базовый сценарий (basic scenario) — описание нормального функционирования системы, когда все запросы актёров выполняются успешно

Брокер сообщений — программный компонент, который позволяет домену через определенный интерфейс брокера по межпроцессорному взаимодействию отправить сообщение другому домену, также подключенному к брокеру

Вектор атаки — последовательность действий или средство для получения неавторизованного доступа к защищённой информационной системе.

Величина ущерба — размер нанесенного ущерба в случае неприемлемого события по отношению к ценности (высокий / средний / низкий).

Верхнеуровневые сценарии работы продукта — являются описанием всей последовательности действий, которые выполняются пользователями, внешними системами и продуктом, и которые образуют базовый сценарий работы продукта.

Высокоуровневая архитектура продукта — это общее описание структуры и взаимодействия компонентов системы, которое определяет основные принципы работы продукта.

Высокоцелостные данные — данные, исходящие из доверенных сущностей.

Диаграмма последовательности (Sequence Diagrams) — это инструмент, который используется в разработке программного обеспечения для визуализации взаимодействия объектов во времени. Она позволяет наглядно представить порядок выполнения операций между объектами в системе.

Доверенная кодовая база (trusted computing base (TCB)) - совокупность кода всех доверенных компонентов.

Доверенный компонент (код) — это не компонент, которому мы можем доверять в силу каких-то предположений, а компонент, которому

мы вынуждены доверять, в связи с чем предъявляем к нему особые требования по безопасности и качеству кода.

Домен безопасности — единица разделения и изоляции.

Изоляция — способ ограничения неконтролируемого взаимодействия компонентов ПО между собой;

Интерфейсы — представление взаимодействия продукта с внешней средой.

Кибериммунный подход – подход к построению благонадежного ПО, которому можно доверять из компонентов, большинству из которых нельзя доверять.

Компонент — базовый элемент архитектуры, который определяет подсистему продукта, реализующую высокоуровневые функции, которые имеют одну область ответственности (задачу). То есть компонент решает одну или небольшое число задач, связанных «тематически».

Компонент повышающий целостность данных — доверенный компонент, решающий задачу компенсирования атак на недоверенные компоненты, с которыми он взаимодействует.

Компрометация данных — процесс несанкционированного доступа, использования, раскрытия или утечки информации.

Контейнер — это изолированная рабочая среда, содержащая все зависимости, конфигурационные и исполняемые файлы необходимые для работы программы или пользователя

Контейнеризация — технология, которая позволяет упаковывать приложение и его зависимости в единый контейнер.

Контекст работы продукта – часть концепции безопасности, которая отражает: внешние по отношению к продукту сервисы, которые взаимодействуют и могут находится на одном устройстве с ним или подключаются к нему по сети; планируемое место расположения продукта и меры ограничения доступа к продукту. Контекст работы продукта по умолчанию описывается в текстовом виде, однако допустимо представление в виде диаграммы.

Концепция безопасности — документ, который составляет заказчик, чтобы указать общее описание продукта, те потребности, которые продукт удовлетворяет, и связанные с ним ценности**.**

Линия жизни (lifeline) — это вертикальная линия на диаграмме последовательности UML, которая представляет объект или участника взаимодействия и отражает моменты взаимодействия между ними.

Микросервис — это функция, отвечающая за один элемент логики.

Микросервисная архитектура — вариант сервис-ориентированной архитектуры программного обеспечения, направленный на взаимодействие насколько это возможно небольших, слабо связанных и легко изменяемых модулей — микросервисов.

Минимизация доверенной кодовой базы — выделение подмножества доверенного кода из всего множества кода системы (TCB, trusted computing base) и минимизация этого подмножества

Монитор безопасности — это устройство, предназначенное для контроля и анализа состояния безопасности в различных системах и средах. Он позволяет отслеживать и регистрировать события, связанные с нарушениями безопасности, а также предоставляет информацию о текущем состоянии системы.

Негативные сценарии — последовательность действий и событий, приводящая к нарушению одной или нескольких целей безопасности

Негативные сценарии — последовательность действий и событий, приводящая к нарушению одной или нескольких целей безопасности

Негативный сценарий (negative scenario) — описание ситуаций, когда система не может выполнить запрос актёра.

Недоверенный код — это код, в котором изначально есть сомнения и допускается его взлом.

Недоверенный код — это код, в котором изначально есть сомнения и допускается его взлом.

Неприемлемое событие — события, которое может нанести ущерб конкретной ценности.

Нефункциональные требования — описание характеристик продукта, таких как надёжность, безопасность, производительность и т. д.

Низкоцелостные данные — данные, исходящие из н

е **Обеспечивающие системы** – это сервисы, инструменты и д программы, которые используются для создания продукта (например, о реда разработки).

в **Операционное окружение** — внешние сервисы, программы или е системы, разработка которых не является задачей исполнителя, но в х контексте продукта (в концепции безопасности)

е **Объекты** (в диаграмме последовательности) — участники н системы, такие как Компоненты и Актеры, отображаются в виде н иктограмм или прямоугольника с названием.

ы **Оркестратор** – система в микросервисной архитектуре, х обеспечивающая процесс оркестрации в автоматическом режиме.

Оркестрация — это процесс координации работы различных х компонентов системы.

у **Параллелизм (concurrency)** — возможность выполнения н нескольких действий одновременно в рамках одного сценария.

н **Политика архитектуры** — это особый вид описания архитектуры о системы с точки зрения разделения на домены безопасности и указания разрешённых направлений передачи данных.

т

е

й

Политики безопасности – правила, описывающие разрешённое поведение продукта: разрешенное взаимодействие доменов безопасности

Предположение безопасности – это ограничения, которые накладываются на сценарии использования системы, чтобы цели безопасности были достижимы и реализуемы.

Предположения безопасности — дополнительные ограничения, накладываемые на внешние (смежные) системы, облегчающие выполнение задачи.

Сообщение (message) — законченный фрагмент информации, который отправляется одним объектом другому.

Система (system) — совокупность объектов, взаимодействующих между собой для выполнения определённых функций.

Сценарий взаимодействия (interaction scenario) — описание последовательности действий между актёрами и системой.

Сценарий использования (Use Case) — описание взаимодействия между актером и системой, которое приводит к достижению определенного результата.

Угроза - потенциальная причина, снижающая уровень информационной безопасности системы, потенциально способная привести к негативным последствиям и ущербу системы и организации

Уязвимость (vulnerability) — недостаток в системе, используя который можно намеренно нарушить ее работоспособность и вызвать неправильную работу.

Функциональные требования — описание того, что должен делать продукт.

Эксплойт (exploit) — вредоносный код или приложение, которые используют уязвимости в ПО.

Цели безопасности — требования, предъявляемые к кибериммунной информационной системе, выполнение которых обеспечивает безопасное функционирование в любых возможных сценариях ее использования с учетом предположений безопасности

Ценности — конкретные аспекты безопасности, которые важны для каждого продукта в зависимости от его бизнес-назначения и контекста использования

Цикл (loop) — повторение одного и того же действия несколько раз в рамках сценария**.**

FLASK (Flux Advanced Security Kernel) – концепция архитектуры ядра безопасности и его взаимодействия с доменами, предполагающая ее деление на узел обеспечения политики безопасности (Policy Enforcement Point, PEP) и узел решений политики безопасности (Policy Decision Point, PDP).

MILS (Multiple Independent Levels of Security/Safety) — это многоуровневая система безопасности с изолированными разделами.

Secure by Design («безопасность, заложенная на этапе проектирования» или «исходная безопасность») – это методология разработки программных продуктов, которая предполагает включение обеспечения безопасности на уровне их архитектуры (на этапе проектирования) путем учета возможных угроз и уязвимостей.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Б1.О.07 УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ И ПРОГРАММАМИ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль)
Автоматизированное управление бизнес процессами

квалификация выпускника: **бакалавр**

формы обучения: **очная, заочная**

Автор: Дроздова И.В., доцент, к.э.н.

Одобрена на заседании кафедры
Экономики и менеджмента
(название кафедры)
Зав.кафедрой _____
(подпись)
Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 7 от 17.03.2020
(Дата)

Рассмотрена методической комиссией факультета
Инженерно-экономического
(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Мочалова Л.А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 7 от 20.03.2020
(Дата)

Екатеринбург
2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……...…3

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ…….……..…..…….6

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ…….8

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ……..…9

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ..13

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ……..15

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении – это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;
- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;

- объем задания должен соответствовать уровню студента;

- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны – это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа – практические занятия;

2. внеаудиторная самостоятельная работа – подготовка к практическим занятиям, подготовка к устному опросу, участию в дискуссиях, решению кейс-задач и др.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;

- уровень образования и степень подготовленности студентов;

- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по дисциплине «Управление проектами и программами» обращают внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к сдаче *зачёта*.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Управление проектами и программами» являются:

- самостоятельное изучение тем курса (в т.ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям (в т.ч. ответы на вопросы для самопроверки (самоконтроля));
- выполнение самостоятельного письменного домашнего задания (практико-ориентированного задания);
- подготовка контрольной работы (реферата) (*заочная форма*);
- подготовка к зачёту.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Тема 1. Введение в управление проектами

Охарактеризуйте концепцию управления проектами.

Назовите этапы развития методов управления проектами.

Какова взаимосвязь управления проектами и управления инвестициями?

Какова взаимосвязь между управлением проектами и функциональным менеджментом?

Каковы задачи и этапы перехода к проектному управлению?

Приведите известную Вам классификацию типов проектов.

Тема 2. Система стандартов и сертификации в области управления проектами

Перечислите стандарты, применяемые к отдельным объектам управления проектами (проект, программа, портфель проектов).

Перечислите стандарты, определяющие требования к квалификации участников управления проектами (менеджеры проектов, участники команд управления проектами).

Перечислите стандарты, применяемые к системе управления проектами организации в целом и позволяющие оценить уровень зрелости организационной системы проектного менеджмента.

Как осуществляется международная сертификация по управлению проектами.

Тема 3. Жизненный цикл проекта и его фазы

Охарактеризуйте предынвестиционную фазу жизненного цикла проекта.

Охарактеризуйте инвестиционную и эксплуатационную фазы жизненного цикла проекта:

Охарактеризуйте эксплуатационную фазу жизненного цикла проекта.

Тема 4. Процессы и методы управления проектами

Что включает планирование проекта?

Опишите методы управлениями проекта.

Как осуществляется контроль и регулирование проекта?

Что подразумевает управление стоимостью проекта?

Опишите управление работами по проекту.

Что включает управление ресурсами проекта?

Как осуществляется управление командой проекта?

Тема 5. Специальные вопросы управления проектами

Опишите организационные структуры управления проектами.

Что подразумевает организация офиса проекта?

Как осуществляется оценка эффективности инвестиционных проектов?

Для чего и как нужно управлять рисками при реализации проекта?

Каковы особенности управления проектами при освоении минерально-сырьевой базы?

Тема 6. Информационное обеспечение проектного управления

Как осуществляется управление коммуникациями проекта?

Охарактеризуйте элементы информационной системы управления проектами.

Каковы требования к информационному обеспечению на разных уровнях управления?

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение в управление проектами
Управление проектами
Проект
Управление инвестициями

Тема 2. Система стандартов и сертификации в области управления проектами
Проект
Программа
Портфель проектов
Менеджер проекта
Организационная система проектного менеджмента

Тема 3. Жизненный цикл проекта и его фазы
Жизненный цикл проекта
Предынвестиционная фаза
Инвестиционная фраза
Эксплуатационная фаза
Проектная документация

Тема 4. Процессы и методы управления проектами
Планирование проекта
Цель проекта
Задача проекта
Диаграмма Ганта
Сетевой график
Управление стоимостью проекта
Бюджетирование проекта
Управление ресурсами проекта
Команда проекта

Тема 5. Специальные вопросы управления проектами
Организационная структура управления проектами
Офиса проекта
Маркетинг проекта
Проектное финансирование
Управление рисками
Конъюнктура рынков минерального сырья

Тема 6. Информационное обеспечение проектного управления
Управление коммуникациями проекта
Информационная система управления проектами

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

• составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;

• перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР), а что выходит за рамками официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и выпускных квалификационных работ это позволит экономить время);

• определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;

• при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и руководителями ВКР, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;

• все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);

• если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

• следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный,

поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель –

познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

- изучающее – предполагает досконального освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное,

составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис - это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ

Практико-ориентированные задания выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для соответствующего профиля обучения (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Под *практико-ориентированными заданиями* понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов.

Цель практико-ориентированных заданий – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Задачи практико-ориентированных заданий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Важными отличительными особенностями практико-ориентированных задания от стандартных задач (предметных, межпредметных, прикладных) являются:

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;
- условие задания сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задания;

- информация и данные в задании могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;

- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задания.

Кроме выделенных четырех характеристик, практико-ориентированные задания имеют следующие:

1. по структуре эти задания – нестандартные, т.е. в структуре задания не все его компоненты полностью определены;

2. наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных в условии задания, что приводит к объемной формулировке условия;

3. наличие нескольких способов решения (различная степень рациональности), причем данные способы могут быть неизвестны учащимся, и их потребуется сконструировать.

При выполнении практико-ориентированных заданий следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для выполнения практико-ориентированного задания необходимо внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;

- выполнение практико-ориентированного задания включает постановку задачи, выбор способа решения задания, разработку алгоритма практических действий, программы, рекомендаций, сценария и т. п.;

- если практико-ориентированное задание выдается по вариантам, то получить номер варианта исходных данных у преподавателя; если нет вариантов, то нужно подобрать исходные данные самостоятельно, используя различные источники информации;

- для выполнения практико-ориентированного задания может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачёту* по дисциплине «*Управление проектами и программами*» обучающемуся рекомендуется:

1. повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины *«Управление проектами и программами*».

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса;

2. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачёте* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса;

3. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачёте* (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию);

4. следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *зачёту* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Южно-Уральский государственный университет
Кафедра «Информационно-аналитическое обеспечение управления
в социальных и экономических системах»

004.8(07)
К681

А.М. Коровин

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Текст лекций

Челябинск
Издательский центр ЮУрГУ
2015

УДК 004.89(075.8)
К681

Одобрено
учебно-методической комиссией
факультета компьютерных технологий,
управления и радиоэлектроники

Рецензенты:
П.П. Переверзев, В.Г. Попов

Коровин, А.М.
К681 Интеллектуальные системы: текст лекций / А.М. Коровин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 60 с.

В тексте лекций в обзорной форме изложены основные понятия, методы и технологии, используемые в современных интеллектуальных системах управления социально-экономическими и сложными техническими объектами. Дана классификация основных способов представления знаний в интеллектуальных системах. Приведены характеристики методов интеллектуального анализа данных и программных средств их реализации в современной компании.

Текст лекций предназначен для магистрантов, обучающихся в рамках направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», а также будет полезен студентам других родственных кафедр и направлений подготовки. Рекомендуется для первоначального ознакомления с основами построения и применения интеллектуальных систем и технологий.

УДК 004.89(075.8)

© Издательский центр ЮУрГУ, 2015

А.И. Долгов

МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Ростов-на-Дону
2013

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

А.И. Долгов

МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Учебное пособие

Ростов-на-Дону
2013

УДК 001.11: 001.4: 001.818
Д 64

Рецензент
доктор физико-математических наук,
чл. кор. РАЕН *Г.Ф. Заргано* (ЮФУ)

Долгов А.И.

Д 64 Методология научных исследований: учеб. пособие / А.И. Долгов. – Ростов н/Д: издательский центр ДГТУ, 2013. – 161 с.

ISBN 978-5-7890-0803-4

В пособии даются определения и углубленные трактовки основных понятий, используемых в исследовательской деятельности. Приводятся конкретные рекомендации по решению проблемных вопросов, возникающих при получении, публикации, реализации и экспертизе научных результатов, а также по практическому выполнению требований нормативных документов к изложению результатов научных исследований и разработок при оформлении диссертации и автореферата. Материалы пособия будут полезны для соискателей учёных степеней, их научных руководителей и научных консультантов, официальных оппонентов, членов диссертационных советов, а также членов экспертных советов ВАК Министерства образования РФ.

УДК 001.11: 001.4: 001.818

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Донского государственного технического университета

© Долгов А.И., 2013
ISBN 978-5-7890-0803-4
© Издательский центр ДГТ,2013

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НАУКИ

1.1. Общие сведения

Наука представляет собой деятельность по получению нового знания и результаты этой деятельности в виде системы полученных к данному моменту знаний[1] [1].

В более узком смысле под наукой понимают лишь систему знаний, учение. Например, "***Военная наука*** – система знаний о характере, законах войны, подготовке вооружённых сил и страны к войне и способах её ведения" [2].

Присущее науке как системе знаний выражение наиболее общих закономерностей строения по аналогии с традиционным понятием "архитектоника" [3] можно назвать ***архитектоникой науки***.

В виде закономерности проявляется то обстоятельство, что наука, рассматриваемая как общая система знаний, на разных ступенях познания декомпозируется на множества относительно самостоятельных наук, обладающих существенными признаками аналогии (табл.1).

Таблица 1

Иерархия наук

Ступени познания	Виды наук	Стадии познания	Частные науки
II ФИЛОСОФСКАЯ	философские	4 – методологическая 3 – предметная	Всеобщая М Философские ПН
I ПРИКЛАДНАЯ	прикладные	2 – методологическая 1 – предметная	М предметной обл. ПНиУ

Предметные области

Примечание: ПНиУ – предметные науки и учения; М – методология.

[1] Деятельность по получению нового знания (***научная деятельность***), объединяя (в качестве своих видов) исследовательскую, организаторскую и обеспечивающую деятельность, представляет собой ***практику науки,*** в отличие от ***практики*** любой конкретной ***предметной области*** человеческой деятельности, являющейся именно тем, ради чего развивается сама наука.

На прикладной ступени познания получаются знания, имеющие непосредственное предназначение для практики той или иной предметной области. Результатом является развитие множества частных наук, относящихся к прикладным наукам.

На философской ступени познания изучаются наиболее общие законы природы и общества. При этом развиваются разнообразные философские науки, интегрирующиеся в общее понятие "философия".

Чёткой границы между множествами прикладных и философских наук не существует.

Как на прикладной, так и на философской ступенях познания могут быть выделены две стадии познания – предметная и методологическая. Предметное познание приводит к появлению так называемых предметных наук (или учений), а методологическое познание – к возникновению методологических наук, называемых методологиями, при этом на любой из стадий особая роль принадлежит познанию методов познания.

На нижней (первой) стадии ***прикладного предметного*** познания предметной области возникают **предметные науки и предметные учения**, которые занимаются изучением объектов, не являющихся методами. Тем не менее, в каждой предметной науке процессы познания распространяются и на методы, в результате чего в предметной науке складываются собственные научно-методические основы.

На более высокой (второй) стадии ***прикладного методологического*** познания в каждой предметной области на основе обобщения достижений отдельных предметных наук развиваются **методологии** как науки, изучающие закономерности возникновения и развития методов познания данной предметной области.

На следующей (третьей) стадии ***философского предметного*** познания возникает философия (как обобщённая система знаний) в виде **философских предметных наук** и **философских учений**, изучающих результаты и методы познания того или иного множества родственных предметных областей с целью познания тех или иных наиболее общих законов окружающего мира.

Наконец, на высшей (четвёртой) стадии ***философского методологического познания*** на основе обобщения результатов, полученных в ходе развития предметных наук и предметных учений в самых различных предметных областях, а также достижений философских предметных наук (учений) и методологических наук (учений) философского уровня, философия выходит на уровень **всеобщей методологии научного познания**.

Закономерности строения науки, как общей системы знаний, проявляются в весьма существенной структурной аналогии элементов знаний внутри каждой отдельной науки, независимо от ступени и стадии познания, на которой она образуется.

В структуре научных знаний могут быть выделены **процедурные знания** и **фактографические знания**, апробированные на практике, прошедшие экспертизу специалистов, официально признанные и опубликованные, обладающие обоснованной степенью достоверности.

Элементами **процедурных знаний** являются (научные) методы[2] (способы, приёмы, научно-методические подходы, методики[3]) решения научных и практических задач, а также конкретные реализации этих методов в виде *средств* (вычислительных, моделирующих, испытательных и др.) *теоретического и экспериментального исследования.*

Элементами **фактографических знаний** являются научные факты[4], обоснования, объяснения, доказательства, формализованные описания, модели и вытекающие из них ***научные положения,*** в том числе ***научные выводы, гипотезы, соотношения***, ***принципы, концепции***, ***закономерности***, ***законы*** и обусловленные ими ***научные рекомендации.***

Любой факт есть проявление свойств реальных или идеальных объектов, процессов и явлений (далее – объектов познания) рассматриваемой предметной области и в этом смысле является элементом «дискретного куска действительности».

---

[2] ***Метод*** - совокупность приёмов или операций практического или теоретического освоения действительности, подчинённых решению конкретной задачи [1].

[3] ***Метод*** - совокупность приёмов или операций практического или теоретического освоения действительности, подчинённых решению конкретной задачи [1].

[4] ***Факт*** – реальное событие, происшедшее или происходящее явление (процесс).

Подчёркивая исключительное значение фактов для науки, уместно напомнить замечательные слова великого русского физиолога И.П. Павлова (1849-1936): "Как ни совершенно крыло птицы, оно никогда не смогло бы поднять её ввысь, не опираясь на воздух. Факты – воздух учёного, без них он никогда не сможет взлететь".

Научный факт – это *факт, имеющий описание и обоснование в результате обобщения определённого класса событий, явлений, процессов.*

Научный факт является особым типом знания, связанным с непосредственным истолкованием наблюдений или экспериментов. Существенными чертами научного факта являются его воспроизводимость и/или постоянство, теоретическая нагруженность научной интерпретацией и инвариантность относительно индивидуальных особенностей наблюдателя.

Научные положения – это *выраженные в виде чётких формулировок тезисы, утверждения, научные идеи (как ранее известные, так и вновь выдвинутые в процессе проведенного исследования), имеющие научное объяснение или обоснование.*

К наиболее важным видам научных положений относятся объяснения, обоснования, доказательства, выводы, предложения, научные рекомендации[5]. Одни научные положения по отношению к

---

[5] ***Объяснение*** – этап, форма научного исследования, состоящие в раскрытии сущности изучаемого объекта [4].
Обоснование – цепь рассуждений, приводящих к неопровержимым выводам.
Доказательство – рассуждение, имеющее целью обосновать истинность (или ложность) какого-либо утверждения [4].
Научные выводы – итоговые утверждения, имеющие научное обоснование.
Соотношение – взаимная связь между чем-нибудь [5].
Принцип – основное исходное положение теории, учения, науки, мировоззрения и т.д. [1].
Концепция – определённый способ понимания, трактовки какого-либо предмета (явления, процесса), основная точка зрения на предмет.
Теория – в наиболее общем случае это совокупность обобщённых положений, образующих какую-либо науку или раздел её [3]. Особую ценность представляют научные выводы, приводящие к формулированию ранее неизвестных закономерностей и законов.
Закономерность – это объективно существующая, повторяющаяся, существенная связь явлений, описанная, как правило, на качественном, содержательном уровне.
Закон – необходимое, существенное, устойчивое, повторяющееся соотношение между явлениями (необходимая связь явлений) [1].
Научные рекомендации – научные выводы предписывающего типа.

другим могут выступать в роли предваряющих и/или вытекающих (в том числе итоговых).

Рассмотрим основные стадии познания более подробно.

1.2. Основные стадии познания

1.2.1. Прикладное предметное познание

На низшей стадии прикладного предметного познания каждой предметной области соответственно множеству выделяющихся основных объектов изучения образуются относительно самостоятельные устойчивые системы знаний в виде так называемых предметных наук и предметных учений.

Предметная наука (предметное учение) как система знаний представляет собой науку об объектах познания соответствующей предметной области, не являющихся методами и теориями.

Предметная область – это *«дискретный кусок действительности», объединяющий вполне конкретную совокупность взаимосвязанных объектов, процессов и явлений, на которые направлена познавательная деятельность человека*.

Предметная наука на основе анализа фактов занимается изучением свойств рассматриваемых объектов познания, выявлением закономерностей и законов развития этих свойств, а также разработкой научных методов и рекомендаций по оценке, синтезу, оптимизации[6] требуемых свойств объектов и по их практическому применению.

Предметные науки, как правило, получают названия типа "предметология" (зоология, филология, стоматология, экология, социология и т.д.), "предметика" (физика, ботаника, информатика и др.), либо получаемые по иным правилам словообразования (предметоведение и т.д.), обычно позволяющие явно подчеркнуть основной предмет познания. Предметные учения получают наименования по фамилии автора (учение Павлова, учение Дарвина и пр.). Возникновение предметных наук и учений характерно как для прикладной, так и для философской ступеней познания.

---

[6] ***Оптимизация*** – это выбор наилучшего варианта среди возможных [3].

1.2.2. Прикладное методологическое познание

На стадии прикладного методологического познания в каждой предметной области образуются относительно самостоятельные устойчивые системы знаний в виде методологий.

Методология как частная система знаний, возникающая на методологических стадиях познания, является учением о методах (и теориях), возникающих на соответствующих ступенях познания.

Методологию не следует сводить к совокупности методов, подобно тому, как не сводится метрология к совокупности измерений, зоология к совокупности зверей и т.д.

Движущими факторами развития науки является создание и совершенствование методов решения научных и практических задач и проблем на основе проведения научного исследования.

Методология формирует представление о последовательности выполнения научного исследования: даёт научное обоснование основных компонент проводимого исследования – его объекта и предмета[7], методы анализа специфических особенностей задач (проблем) исследования, методы формирования совокупности исследовательских средств, необходимых для решения задачи (проблемы) заданного типа и проверки их применимости.

Наиболее важные точки приложения методологии:

– выявление объекта и предмета исследования;

– постановка научной задачи или проблемы (именно здесь чаще всего совершаются методологические ошибки, приводящие, например, к выдвижению псевдопроблем, что существенно затрудняет получение результата);

– построение метода (или теории) решения рассматриваемой научной задачи (проблемы) и оценка его применимости;

– решение проблемы выбора между конкурирующими методами и теориями, поиск критерия истинной теории;

---

[7] ***Объект исследования*** – это вполне определённая часть познаваемой предметной области (процесс, явление и т.п.), изучение которой является целью исследования.

Предмет исследования – та сторона объекта, которая рассматривается в данном исследовании.

– анализ обоснованности и оценка достоверности получаемых выводов;

– оценка научно-технического уровня и значимости получаемых научных результатов.

Один и тот же объект может быть предметом ряда различных исследований. Пример, относящийся к военной науке:

объект исследования – боевые действия (БД) войск;

предмет исследования (варианты):

1) планирование БД,

2) ведение БД,

3) обеспечение БД и т.д.

Предмет одного исследования может превратиться в объект другого исследования. В нашем случае:

объект исследования – обеспечение БД;

предмет исследования (варианты):

1) боевое обеспечение,

2) техническое обеспечение,

3) тыловое обеспечение и т.д.

Приведенные примеры представляют собой объекты и предметы исследования на предметном уровне познания. Примеры объекта и предметов исследования на методологическом уровне познания:

объект исследования – методы обеспечения БД;

предмет исследования (варианты):

1) методы боевого обеспечения,

2) методы технического обеспечения,

3) методы тылового обеспечения и т.д.

1.2.3. Философское предметное познание

Философские предметные науки и теории ищут ответы на вопросы о происхождении и наиболее общих закономерностях развития объектов (процессов, явлений) природы. К философским, например, относятся наука о происхождении Земли и наука о происхождении жизни.

Философскими предметными теориями являются теория относительности Эйнштейна, общая теория систем, абстрактная теория поля, синергетика (теория самоорганизации).

На философском уровне познаются свойства и отношения объектов, инвариантные относительно того или иного множества предметных областей, а также закономерности возникновения, применения и развития методологий и их составных элементов. Это обеспечивает всеобщность эмпирических и теоретических основ философского уровня.

Именно в рамках философского предметного познания возникают задачи распространения научных результатов между предметными областями и задачи развития наук на стыках той или иной предметной области (например, физики) с другими (так возникли ядерная физика, биофизика, геофизика, астрофизика и т.д.).

1.2.4. Философское методологическое познание

По мере накопления знаний создается всё больше условий для развития философских наук вне рамок конкретных предметных областей на методологическом уровне и выхода их на высший уровень ***философского познания***, теоретические достижения которого характеризуются появлением философских теорий. Примеры философских теорий – теория планирования эксперимента, теория идентификации ("подгонки" моделей). Эти теории инвариантны относительно предметной области экспериментирования и моделирования.

Результаты расширения и углубления познания окружающего мира на предметной стадии философской ступени познания находят выражение в возникновении философских учений как систем знаний о наиболее общих законах и закономерностях развития окружающего мира (например, дедуктивная логика Декарта, аристотелевская логика).

Относительно самостоятельное философское учение представляет собой диалектика, интегрирующая ряд философских предметных наук (диалектика природы, диалектика познания и др.) и сама интегрирующаяся с другими философскими науками и учениями (так, например, возникла материалистическая диалектика).

Возникающие философские учения претендуют на высший уровень познания окружающего мира (см. табл. 1), соответствующий ***всеобщей методологии научного познания***.

Среди претендентов, последовательно побеждавших друг друга (в глазах существенной части философов), можно назвать, по крайней мере, философии Гегеля, Фейербаха, философию диалектического материализма, и этой борьбе, посвящённой поискам истин, вряд ли суждено завершиться из-за безграничности познания.

1.3. Модельное описание частной науки

К частным наукам мы относим все предметные науки, в том числе и философские, а также методологии – как предметных областей, так и всеобщую методологию научного познания.

В наиболее общем случае частная наука проходит развитие на двух основных уровнях – эмпирическом и теоретическом, результатом чего является создание эмпирических и теоретических основ соответствующей частной науки (табл. 2).

1.3.1. Эмпирические основы

Период эмпирического познания знаменует первое вторжение науки в область, где прежде безраздельно властвовало только искусство. Эмпирический уровень познания реализует лишь возможности описания и предсказания фактов, свойств и явлений рассматриваемой предметной области, но не даёт им объяснения

Таблица 2

Состав элементов частной науки

Уровень познания	**Интегрированные научные основы**	**Составляющие интегрированных научных основ**
Теоретический	***Теоретические основы науки***	***исходные научные основы*** (первичные знания): ***исходные эмпирические основы*** ***исходные теоретические основы***
		научно-методические основы (в основном процедурные знания): научно-методический аппарат + ***методологические основы***
		теоретические результаты (вторичные фактографические знания): ***логические основы*** + теоретические данные
Эмпирический	***Эмпирические основы науки***	эмпирические факты (первичные знания) методы получения эмпирических знаний эмпирические данные (вторичные знания)

На начальном этапе эмпирического познания знания обретают форму содержательного описания объектов и процессов на уровне введения и использования только качественных показателей и суждений, а также чисто практических рекомендаций типа "*в такой-то ситуации целесообразно делать это и не следует делать то*", при этом вообще не применяются какие-либо количественные методы анализа и оценки.

Последующее развитие науки эмпирического уровня познания характеризуется всё большим использованием количественных методов, но в простейших формах в виде статистических данных – значений количественных показателей, полученных в практике предметной области, а также в виде эмпирических формул, непосредственно связывающих значения статистических данных, принятых в качестве входных переменных, со значениями статистических данных, являющихся выходными переменными, при этом существен-

ное значение приобретают вопросы обоснования достоверности получаемых результатов.

В итоге развития любой (частной) науки на уровне эмпирического предметного познания формируются ***эмпирические основы*** предметной науки, включающие в свой состав элементы, указанные в табл. 2.

Эмпирические факты – факты, приводящие к эмпирическим выводам.

На основе эмпирических фактов, представляющих собой первичные фактографические знания соответствующей стадии познания, с помощью познавательных *методов* (а иногда и реализующих их средств), представляющих процедурные знания эмпирического уровня, образуется массив вторичных знаний в виде ***эмпирических данных.***

Методы получения эмпирических знаний, как правило, являются простейшими познавательными. В их перечень обычно входят измерение, сравнение, анализ, синтез, индукция, дедукция, абдукция[8].

---

[8] ***Измерение*** – познавательный процесс, имеющий целью определение характеристик материальных объектов с помощью соответствующих измерительных приборов [4].

Сравнение – сопоставление объектов с целью выявления признаков сходства или различия между ними [4].

Анализ – метод исследования, состоящий в том, что изучаемый предмет мысленно или практически расчленяется на составные элементы (признаки, свойства, отношения), каждый из которых затем исследуется в отдельности как часть расчленённого целого [6].

Синтез – мысленное или практическое соединение частей предмета, расчленённого в процессе анализа, установление взаимодействия и связей частей и познание этого предмета как единого целого [6].

Индукция – форма мышления, посредством которой мысль наводится на какое-либо общее правило, общее положение, присущее всем единичным предметам какого-либо класса [6].

Дедукция – форма мышления, посредством которой новая мысль выводится чисто логическим путём из некоторых данных мыслей-посылок [6].

Абдукция – метод исследования, заключающийся в генерировании и проверке новых научных гипотез на основе имеющихся фактов [6].

Гипотеза (научная) – научное предположение, выдвигаемое для объяснения каких-нибудь явлений [5].

Эмпирические данные (так называют *научные данные эмпирического уровня*) представляют собой совокупность элементов вторичных фактографических знаний – эмпирические выводы, эмпирические гипотезы, предсказанные (вторичные) факты и др., относящиеся к рассматриваемым объектам, предметам, ступеням и стадиям познания.

Эмпирические научные результаты, получаемые на философской ступени познания, оказываются применимыми не только по отношению к различным предметным наукам, возникающим на стадии прикладного предметного познания, но и к разнообразным предметным областям. Польза науки, даже если она не достигает своего совершенства, как правило, оказывается настолько ощутимой, что побуждает дальнейшее её развитие, а недостатки используемых научных методов восполняются за счёт искусства тех, кто занимается практической деятельностью.

Дальнейшее познание выводит науку на более высокий уровень теоретического познания.

1.3.2. Теоретические основы

Развитие науки неразрывно связано с непрерывным совершенствованием методов.

Для теоретического познания характерны такие общенаучные познавательные методы исследования, как абстрагирование, выдвижение гипотез, моделирование, идеализация, обобщение, мысленный эксперимент и др.

Абстрагирование – процесс мысленного выделения, вычленения отдельных или общих интересующих в данный момент признаков, свойств и отношений предмета и мысленного отвлечения от множества других признаков, свойств и отношений этого предмета [6].

Моделирование – метод исследования, основанный на построении моделей.

Идеализация – мыслительный акт, связанный с образованием некоторых абстрактных объектов, которые не могут быть созданы на практике опытным путём [4].

Обобщение – логический процесс перехода от единичного к общему, от менее общего к более общему знанию, а также результат этого процесса: обобщённое понятие, суждение, закон науки, теория [4].

Модель – объект, который отображает или воспроизводит свойства другого объекта (оригинала) и используется для его исследования.

Особая роль при выполнении исследований принадлежит математическим моделям - аналитическим и имитационным.

Математическая модель – это модель, представленная в виде совокупности математических соотношений.

Математическое соотношение – математическая структура, отображающая взаимосвязь понятий (конкретных или абстрактных), представленных в символьной форме.

Аналитическая модель – математическая модель, представленная в виде совокупности математических утверждений.

Математическое утверждение – математическое соотношение, описывающее взаимное соответствие (равенства, неравенства, принадлежности, истинности, ложности и др.) понятий, представленных в символьной форме.

Имитационная модель – математическая модель, представленная в виде совокупности математических предписаний.

Математические предписания – математические соотношения, устанавливающие последовательность операций (арифметических, логических и др.) над понятиями, представленными в символьной форме.

Результатом теоретического познания является развитие ***теоретических основ предметных наук*** и ***теоретических основ методологических наук,*** возникающих как на прикладной, так и на философской ступенях познания (см. табл. 1).

В составе теоретических основ как предметной, так и методологической науки в наиболее общем случае могут быть выделены следующие основные ***элементы*** (см. табл. 2):

– исходные научные основы (эмпирические и теоретические);

– научно-методические основы;

– теоретические результаты.

Исходные научные основы – это множество относящихся к предмету изучения данной науки элементов первичных фактографических и процедурных знаний, необходимых для выполнения теоретических построений.

Исходные эмпирические основы представляют собой неопровергаемые (на данном этапе развития науки) знания, воспринимаемые как отправные от науки эмпирического уровня, выступающей в роли предшественницы, к науке более высокого – теоретического уровня.

Исходные теоретические основы – это первичные фактографические знания, включающие ***понятийный аппарат***, множества первичных идеализаций ("абсолютно твёрдое тело", "точечный объект поражения"), ***теоретических гипотез*** и ***концепций*** (представление об электрическом токе как о жидкости, о группировке оборонительных средств как системе массового обслуживания), ***исходных допущений***, ***аксиом*** (***постулатов***), а также формализованные (в понятиях и терминах данной теории) формулировки решаемых задач[9].

Научно-методические основы *науки* включают два элемента:

– *научно-методический аппарат* (научно-методический аппарат методологической науки может быть назван научно-методологическим);

– *методологические основы* данной науки.

---

[9] ***Понятийный аппарат*** – совокупность специфических терминов, понятий, категорий и определений, вводимых в рамках создания теоретических основ соответствующей науки.

Термин – слово или словосочетание, являющееся названием определённого понятия какой-нибудь специальной области науки, техники, искусства [5].

Понятие – целостная совокупность суждений об отличительных признаках исследуемого объекта [6].

Категория – основное понятие, отражающее наиболее общие свойства, стороны, отношения явлений действительности и познания [4].

Определение – пояснение, раскрывающее смысл понятия, даваемое, как правило, в виде одного повествовательного предложения.

Аксиома – отправное, исходное положение какой-либо теории, лежащее в основе доказательства других положений этой теории, в пределах которой они принимаются без доказательства [3].

Постулат – исходное положение, допущение, принимаемое без доказательства [5].

Научно-методический аппарат – часть теории в виде арсенала процедурных знаний, основными элементами которых являются методы, алгоритмы[10], методики, имитационные модели, технологии[11] решения научных и практических задач.

В сущности, элементы научно-методического аппарата представляют собой совокупность научно-инструментальных средств, разработанных и разрабатываемых в ходе развития науки и соответствующей ей практики, реально апробированных, прошедших экспертизу специалистов, официально признанных, опубликованных или материально воплощённых, приводящих к получению научных (в том числе и практических) результатов в интересах научной и практической деятельности в соответствующей предметной области науки и практики, обладающих обоснованной степенью достоверности.

Элементы научно-методического аппарата создаются с учётом вполне определённых ограничений[12] и допущений[13], что влияет на область их применимости и на целесообразное разнообразие.

Допущения и ограничения, характеризующие границы, определяющие масштаб исследования в целом (по времени, пространст-

---

[10] ***Алгоритм***
общенаучное понятие: предельно формализованное описание метода (или методики) в виде совокупности точных предписаний, задающих конечную последовательность действий, приводящих при одинаковых варьируемых исходных данных к одному и тому же результату;
в вычислительной технике: совокупность точных предписаний, задающих конечную последовательность действий, которые надо выполнить при варьируемых исходных данных для получения требуемого результата (такое определение содержал ныне не действующий ГОСТ 19.781-74. Машины вычислительные. Программное обеспечение. Термины и определения).
В различных видах деятельности алгоритмы, как и методы, реализуются в виде технологий.

[11] ***Технология*** – комплекс знаний о способах, методах, приёмах и средствах осуществления того или иного процесса или вида деятельности в интересах достижения заданного результата.
В простейших случаях: предельно строгая технология соответствует алгоритму, а нестрогая технология – методике.

[12] ***Ограничения*** – требования к форме представления и пределам изменения варьируемых данных, вводимые при исследовании.

[13] ***Допущения*** – предположения, положенные в основу упрощения описания реального объекта (процесса), используемые при исследовании.

ву, исходным данным), называют ***рамками исследования*** (*например, рассматривается класс линейных систем, прогнозируемые перспективы развития техники – до … года ...).*

Термины *«теоретические основы», «научно-методические основы», «научно-методический аппарат», «методологические основы»* обычно не упоминаются в энциклопедических изданиях, но применяются в практике названия учебных дисциплин (например, «Теоретические основы радиотехники») и в научной деятельности, особенно при экспертизе научных работ, потому что при частом обращении к ассоциируемым с ними совокупностям элементов требуются краткие названия.

Методологические основы[14] предметной науки объединяют в своём составе методы научного обоснования конкретных элементов научно-методического аппарата и сами обоснования (см. табл.2).

Теоретические результаты (как предметной, так и методологической науки) это арсенал вторичных (главным образом фактографических) знаний, полученных исходя из исходных первичных знаний с применением располагаемого научно-методического аппарата.

Теоретические результаты включают в свой состав логические основы науки и теоретические данные.

Логические основы – множество допустимых правил логического вывода, обоснования и доказательства.

Фактически логические основы предметной науки представляют собой совокупность обоснований (и доказательств) вторичных знаний.

---

[14] Следует акцентировать внимание на диалектической взаимосвязи и частичном пересечении методологических основ предметной науки с методологией предметной области (ПО). Создание, анализ, оценка, выбор, совершенствование элементов научно-методического аппарата предметной науки осуществляются методами, развиваемыми в рамках методологи ПО (иногда и с привлечением философии). При этом обоснование применимости некоторого (например, математического) метода в конкретной предметной науке – знания, относящиеся к методологическим основам данной предметной науки, в то время как обоснование применимости того же метода в различных предметных науках – это знания, относящиеся к методологии данной предметной области.

Теоретические данные представляют собой вторичные знания об основных объектах изучения и их элементах, полученных с применением научно-методического аппарата науки как в интересах непосредственной отдачи практике, так и в целях дальнейшего развития самой науки.

К основным элементам теоретических данных относятся теоретические конструкции в виде общих и частных моделей, формульных описаний, расчётных соотношений, а также научные положения, в том числе научные выводы, гипотезы, соотношения, принципы, концепции, закономерности, законы и обусловленные ими научные рекомендации.

Наиболее совершенными формами организации знаний в рамках создания научно-методического аппарата любой науки являются методы, а в рамках возникновения (путём систематизации различных элементов знаний) ***научных основ*** (в том числе теоретических, методических, методологических и др.) различных уровней познания – ***теории.***

Теория – высшая, самая развитая форма организации научного знания, дающая целостное представление о закономерностях и существенных связях определённой области действительности – объекта данной теории [1].

Теория и метод не представляют собой два совершенно различных, независимых объекта [1,3], так как понятие теории может быть рассмотрено с двух точек зрения, одна из которых тяготеет к отражению формы, а другая – к выражению содержания.

С точки зрения ***содержания*** теория есть систематизированные и обобщённые знания о закономерностях и особенностях развития явлений рассматриваемой предметной области.

Например, "***Теория военная*** - *систематизированные и обобщённые знания о явлениях войны и военного дела, закономерностях и особенностях их развития*" [2].

Всякая теория создается при вполне определённых допущениях и ограничениях, что влияет на область её применимости: она описывает, объясняет и предсказывает вполне определённую совокупность фактов, свойств и явлений той предметной области, к науке которой эта теория относится.

С точки зрения ***формы*** теория[15] есть метод (или некоторая совокупность методов) объяснения и предсказания явлений в рассматриваемой области.

Подводя итог сравнению теории и метода, следует особо отметить, что теория во многом представляет собой описывающие, объясняющие и доказывающие (декларативные, непроцедурные) знания, отвечающие на вопросы "*каково то или иное: что, зачем и почему".*

Метод – это предписывающие (процедурные) знания, дающие ответ на вопросы "*как, каким образом: что за чем и когда".* Каждый метод воплощает соответствующую теорию (либо теории). Каждая теория в качестве своей важнейшей составной части включает ту или иную совокупность методов (объяснения, доказательства и др.).

Методы предметной науки, возникая (как правило, с привлечением методологии или философии) в процессе развития данной науки в качестве необходимого инструмента получения и применения знаний, обычно оказываются среди важнейших научных результатов предметного исследования, определяющих последующее развитие предметной науки.

В наиболее развитом виде теория включает в качестве ***элементов*** своего ***научно-методического аппарата*** набор взаимосвязанных методов, охватывающих все основные этапы познания, который, согласно ленинской формуле "*от живого созерцания к абст-*

---

[15] Как отмечено в [1], *"любая теория по существу выступает в функции метода при построении других теорий в данной или даже в иных областях знаний или в функции метода, определяющего содержание и последовательность экспериментальной деятельности. Поэтому различие между методом и теорией носит функциональный характер".*

К необходимым признакам теории следует отнести:

нетривиальность, т.е. неочевидность теоретических положений, способов получения результатов и/или самих получаемых результатов, исключающая ситуации, когда *"и без теории все ясно";*

прагматичность - теория как метод должна быть приложима к практике, т.е. должна давать научные обоснования выводов и рекомендаций, полезных для практической деятельности.

рактному мышлению и от него к практике", может быть представлен следующей классификацией:

– методы наблюдения, сбора и регистрации научных фактов с требуемыми измерениями и расчётами;

– методы содержательного, формализованного и формального описания[16] научных фактов, вытекающих из них свойств идеализированного объекта исследования, а также параметров и факторов, определяющих развитие исследуемых явлений (процессов);

– методы анализа, оценки, сопоставления, сравнения, классификации, упорядочения, систематизации и моделирования исследуемых научных фактов, свойств, параметров, факторов и явлений (процессов) по тем или иным показателям и критериям;

– методы обоснования, оценки, построения (синтеза), моделирования, выбора, оптимизации, интерпретации, экспериментальной проверки и технико-экономической (военно-экономической) оценки научных выводов и рекомендаций.

Процесс перехода от содержательного к формализованному и формальному описанию (***процесс формализации***) развивается от использования первичных идеализаций через выдвижение теоретических концепций к построению на основе располагаемого научно-методического аппарата (или вновь создаваемого) более или менее общей теоретической модели рассматриваемых явлений (процессов).

Понятия ***факторы, параметр, показатель и критерий*** неоднозначно трактуются в энциклопедической, справочной и учебной литературе и даже в ГОСТах, поэтому акцентируем на них особое внимание.

---

[16] ***Содержательное описание*** – это описание на естественном (профессиональном или литературном) языке.

Формальное описание – описание в специфических терминах и символических обозначениях той или иной теории.

Формализованное описание – содержательное описание с элементами формального описания.

Факторы – это *причины, обстоятельства, движущие силы, определяющие причинно-следственные связи в рассматриваемом явлении (процессе).*

Параметр *– это показатель с пределами допустимых значений, определяемыми конкретной семантической интерпретацией.*

Показатель – качественная или количественная характеристика, вводимая для оценки отдельного свойства или совокупности свойств рассматриваемого объекта (процесса).

Показатель обычно имеет наименование, обозначение и значение.

Различают количественные показатели (значение – численная величина) и качественные показатели (значение – словесное, неколичественное описание меры проявления рассматриваемого свойства или свойств).

Критерий – правило, необходимый и/или достаточный признак выбора чего-либо.

Используемые в критериях показатели называют критериальными.

Обычно критериальный выбор осуществляется на основе оценки значения одного критериального показателя либо нескольких частных критериальных показателей (многокритериальный выбор).

Соотношение, в соответствии с которым вычисляется значение критериального показателя, называется **целевой функцией**.

Очень часто наблюдается неоправданное смешивание понятий показателя и критерия, проникшее в большое количество солидных научных и учебных публикаций. Возникающая при этом семантическая путаница проявляется, например, в высказываниях об оптимальном значении критерия (спрашивается: оптимальном по какому критерию?), когда нужно говорить о значении критериального показателя.

В общем случае на начальном этапе теоретического познания теоретические основы представляют собой элементы несозревших

теорий. По мере созревания в науке может появиться то или иное множество теорий как созревших элементов теоретических основ.

Так, математика включает теорию дифференциального и интегрального исчисления, теорию чисел и т.д. В некоторых науках в рамках единых научных основ возникают альтернативные теории (например, теории света – карпускулярная и волновая) и осуществляются попытки создания единой теории.

Для науки в целом исходные эмпирические основы, исходные теоретические основы, научно-методические и методологические основы, а также логические основы и теоретические данные выглядят как объединение соответствующих элементов теорий.

Таким образом, **научные основы** – это характерные структурные элементы знаний любой частной науки, не только предметной, но и методологической, причём как на прикладной, так и на философской ступенях познания.

К научным основам, в первую очередь, относятся **теоретические основы**, которые **являются интегрирующими и объединяют** в своём составе (в наиболее развитой форме в виде теории или теорий) **исходные эмпирические** и **исходные теоретические** основы данной предметной науки, а также её **научно-методические** основы, содержащие в качестве своей составляющей методологические основы частной науки и, кроме того, **логические** основы, составляющие важнейшую часть теоретических результатов рассматриваемой частной науки.

Естественным образом понятия *научные, эмпирические, теоретические, научно-методические и методологические основы, а также научно-методический аппарат* распространяются с частных наук на науку в широком смысле.

Кроме того, вполне допустимо говорить о *теоретических, научно-методических, методологических основах* и *научно-методическом аппарате* конкретного научного исследования (в том числе диссертационного) или научной разработки, а также той отрасли знаний, к которой относится исследование или разработка.

В рамках развития методологических наук наиболее совершенной формой организации знаний является *методологическая теория*. Основным объектом изучения методологической теории, в отличие от предметной, является та или иная совокупность методов.

Методологическая теория включает некоторую совокупность взаимосвязанных частных ***методологических методов***, применяемых по отношению к методам и теориям, выступающим в качестве объекта методологической теории, при этом изучаются факты, факторы и получаются выводы и рекомендации методологического характера.

Примером методологической теории, возникшей в довольно широкой предметной области, а именно в области технических наук, является теория принятия технических решений.

Результатом наиболее глубокого развития методологических теорий является возникновение метатеорий.

Метатеория – теория, анализирующая структуру, методы и свойства другой, так называемой ***содержательной теории.***

При этом фактическим объектом рассмотрения в метатеории оказывается, как правило, не сама по себе та или иная содержательная теория, а её формальный аналог [1].

2. ЗАДАЧИ И ПРОБЛЕМЫ ПРИ ИССЛЕДОВАНИЯХ И РАЗРАБОТКАХ

Вся наша сознательная жизнь протекает в многомерном пространстве постоянно решаемых задач и проблем.

Решаемые задачи (проблемы) могут быть из самых различных областей знаний и предметных областей. Проснувшись утром, мы решаем задачу принятия решения – встать немедленно или некоторое время понежиться. Мы вынуждены решать множество задач: каким именно транспортом добраться на работу, на работе мы решаем профессиональные задачи и т. д. Довольно часто то, что требуется решить, оказывается проблемой.

Задачи и проблемы могут решаться либо научными методами, либо без их использования. Умение решать задачи и проблемы без использования научных методов – это искусство.

Такова истина, что любое искусство за счёт развития науки постепенно вытесняется, и ввиду этого количество задач и проблем, решаемых научными методами, с течением времени возрастает. Однако, вытесняясь, а в ряде случаев и полностью отмирая в тех или иных предметных областях, искусство не исчезает в целом, так как постоянно находит в окружающем нас поистине необъятном для познания мире всё более новые области приложения и тем самым открывает новые горизонты для разработки задач и проблем, решаемых научными методами.

2.1. Основные понятия, термины и определения

Рассматривая далее в основном задачи, решаемые научными методами, в качестве исходных используем следующие известные определения.

Задача – то, что требует исполнения, разрешения [5].

Проблема – сложный вопрос, задача, требующие разрешения, исследования [5].

Метод – совокупность приёмов или операций практического или теоретического освоения действительности, подчинённых решению конкретной задачи [1].

Научный метод – разработанный в процессе развития науки как системы знаний.

Согласно Федеральному закону о науке и государственной научно-технической политике [7]:

"Научная (научно-исследовательская) деятельность *(далее – научная деятельность) – деятельность, направленная на получение и применение новых знаний, в том числе*:

фундаментальные научные исследования *– экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей природной среды*;

прикладные научные исследования *– исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач.*

Научно-техническая деятельность *– деятельность, направленная на получение, применение новых знаний для решения технологических, инженерных, экономических, социальных, гуманитарных и иных проблем, обеспечения функционирования науки, техники и производства как единой системы.*

...Научным работником (исследователем) *является гражданин, обладающий необходимой квалификацией и профессионально занимающийся научной и (или) научно-технической деятельностью.*

Правовые основы оценки квалификации научных работников … и критерии этой оценки определяются в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации, и обеспечиваются государственной системой аттестации.

...Специалистом научной организации (инженерно-техническим работником) *является гражданин, имеющий среднее профессиональное или высшее профессиональное образование и способствующий получению научного и (или) научно-технического результата или его реализации.*

...Научный и (или) научно-технический результат *– продукт научной и (или) научно-технической деятельности, содер-*

жащий новые знания или решения и зафиксированный на любом информационном носителе".

В наиболее общем случае:

исследование – процесс выработки новых научных знаний, один из видов познавательной деятельности [1];

разработка – комплекс взаимообусловленных работ (исследовательских, опытно-конструкторских, экспериментальных и др.), осуществляемых профессиональными методами, включающий как сам процесс разработки, так и его результат, выраженный в конкретной форме.

Конкретные формы результатов исследований и разработок могут быть самыми различными – от чисто прагматических (практически полезные решения – технические, экономические, технологические или др. и их реализации) и вплоть до чисто теоретических (научные положения и выводы, модели, теории и т.п.).

Исследования и разработки диалектически взаимосвязаны – любое **исследование включает разработку** тех или иных его результатов, а любая **разработка немыслима без исследования** (в частности, в виде анализа) вариантов разрабатываемого.

Каждое исследование и каждая разработка соответствует некоторой цели.

Цель исследования (разработки) – основной результат, которого стремятся достигнуть.

Далее будет идти речь о целях научного исследования, вытекающих из целей развития науки в соответствующей области.

Если говорят, что цель развития науки – разработка методов, моделей и т.п. научно-методических построений, то не следует ли согласиться с тем, что в данном случае речь идёт о развитии науки ради науки?

Определение цели научного исследования с точки зрения развития науки ради науки (научной цели) является весьма важным и вполне справедливо в отношении целей в области теоретического исследования и в области фундаментальной науки.

Примеры научных целей:

разработка метода (методики и т.п.) …;

обоснование рекомендаций …;

доказательство …

В области же прикладной науки цель её развития не может быть иной, кроме как отдача практике, а разработка методов, моделей и т.п. научно-методических построений превращается в средство достижения цели.

Определение цели научного исследования с точки зрения отдачи практике (прагматической цели) является (если это осуществимо) не менее (а может быть, и более) важным, чем определение "чисто" научной цели.

Примеры прагматических целей:

повышение точности (помехоустойчивости и т.п.)…;

сокращение экономических затрат…

Цель формулируется в отношении рассматриваемого объекта исследования (разработки).

Объект исследования – вполне определённая часть исследуемой предметной области (процесс, явление и т.п.), на познание и преобразование которой направлено проводимое исследование.

Объект разработки – объект, для которого осуществляется разработка.

Цель исследования (разработки) может достигаться разными путями (способами), при этом каждый путь достижения цели может быть пройден по-разному посредством решения той или иной общей задачи, соответствующей достигаемой цели, которое обычно сводится к решению того или иного множества частных задач.

Так, например, цель «*Повышение оперативности управления изделием*» может быть достигнута, по крайней мере, двумя путями – модернизацией имеющегося изделия либо созданием нового изделия, при этом различные варианты как модернизации изделия, так и его создания приводят к необходимости решения существенно различающихся задач технико-экономического обоснования, проектирования, экспериментальной проверки и т.п.

Путь достижения цели при документальном оформлении результатов исследования или разработки выражается:

– в предельно компактной форме – в названии общей задачи исследования (разработки), которое обычно переходит в название документа, в котором излагаются описание процесса исследования (разработки) и его результатов;

– в более развёрнутом виде – в краткой формулировке задачи.

Кроме того, в ещё более развёрнутом виде цель чаще всего раскрывается в перечне (названиях) частных задач, определяющих основные вопросы, подлежащие исследованию (разработке).

Все реальные, относительно самостоятельные исследования (разработки) лежат в широком спектре – от выполняемых на самом высоком уровне, вызванном потребностями науки и практики (например, диссертация на соискание учёной степени, опытно-конструкторская разработка), до таких, которые имеют весьма ограниченное, например, учебно-воспитательное значение (курсовая задача или дипломный проект в вузе).

Следует особо отметить, что сложные задачи обычно решаются путём их декомпозиции на более простые частные задачи. Это обстоятельство вынуждает далее формулировать основные определения применительно к самому широкому кругу задач.

Будем исходить из универсального понятия, приводимого в словаре русского языка [8]: задача – "*то, что дано, предложено для выполнения, разрешения; то, что требует выполнения, разрешения*". В таком случае вполне естественными являются следующие определения.

Задача исследования (разработки) – это **что дано** и **что требуется** в отношении предмета исследования (разработки), при этом, по крайней мере одно решение задачи известно (опубликовано).

Предмет исследования – та сторона объекта, которая является ключевой с точки зрения познания и преобразования объекта исследования.

Предмет разработки – та часть объекта, которая непосредственно разрабатывается.

Проблема исследования (разработки) – это **что дано** и **что требуется** в отношении предмета исследования (разработки), при этом решение проблемы, обеспечивающее получение того, **что требуется**, не известно (не опубликовано).

Проблема после нахождения хотя бы одного её решения, по определению, превращается в задачу.

Приведенные определения задачи и проблемы являются альтернативными: либо это задача, либо проблема. Однако, как свиде-

тельствует практика, в большинстве случаев выяснение вопроса ”это задача или проблема?” ввиду субъективности суждений оказывается неоднозначным, в связи с чем множество проблем расширяется за счёт подмножества задач, называемых сложными (когда ориентируются на то, что “*проблема* – сложный вопрос, задача, требующие разрешения, исследования” [5]).

При решении задач и проблем

что дано характеризуется перечислением исходных данных, используемых при решении задачи (проблемы), а также (при наличии) учитываемых условий (в том числе допущений и ограничений).

что требуется излагается путём перечисления требуемых результатов – вычисляемых величин, доказываемых утверждений и др.

Решение задачи (проблемы) – это тройка:

что требуется + что дано + способ решения.

Каждому решению задачи соответствует конкретный (один из известных) способ решения. Проблема, не имеющая решения, после нахождения хотя бы одного её решения превращается в задачу.

Способ решения задачи (проблемы) – метод, методика или алгоритм, с помощью которого получается результат решения задачи (проблемы).

Последующие определения и пояснения даются для задачи, но полностью относятся и к проблеме, т.е. везде, где говорится «задача», следует понимать и «проблема».

Во введении документа, в котором даётся описание процесса исследования (разработки) и его результатов, как правило, приводится краткая формулировка задачи.

Краткая формулировка задачи – компактное содержательное описание основных элементов её постановки.

По существу требуемых результатов задачи исследований и разработок разделяются на оценочные и оптимизационные, к которым сводятся все другие задачи (анализа, синтеза, обоснования, доказательства и пр.).

Оценочная задача – в которой требуется определение количественного и (или) качественного значения целевого показателя с использованием целевой функции.

Оптимизационная задача – в которой требуется оптимизация критериального показателя.

В данном случае понятие оптимизации (в том числе максимизации и минимизации) используется не в смысле поиска экстремума, а в научно-прикладном смысле.

Частным случаем оптимизации является нахождение экстремума – теоретического максимума или минимума.

Среди оптимизационных задач можно выделить:

– задачи максимизации (минимизации) значения целевой функции;

– задачи нахождения значения варьируемого показателя, обеспечивающего максимизацию (минимизацию) значения целевой функции.

Постановка задачи – чёткая формулировка, конкретизирующая все существенные элементы того, **что дано** и **что требуется**.

Предварительная постановка задачи – её компактная формулировка с применением символических обозначений как для исходных данных, так и для целевой функции (без указания формульных соотношений).

Предварительная постановка задачи при документальном оформлении результатов исследования (разработки) приводится в первом разделе, посвящённом обоснованию сущности и актуальности задачи.

Целевая функция – соотношение, в соответствии с которым вычисляется значение ***целевого показателя***, используемого при оценке результата, соответствующего цели решения оценочной задачи, либо значение критериального показателя, оптимизация которого является целью решения оптимизационной задачи.

Строгая постановка задачи – компактное описание постановки задачи в терминах той или иной теории, содержащее исходные данные, целевую функцию и дополнительные сведения (ограничения и требуемые данные для применения конкретно выбранного метода решения), необходимые и достаточные для существования решения.

Строгая постановка задачи приводится в одном из основных разделов описания полученных результатов перед получением результата решения задачи выбранным или разработанным методом.

Математическая постановка задачи – строгая постановка задачи в абстрактных терминах математики.

Развитие науки на различных уровнях познания приводит к возникновению разных, в том числе производных, предметов и методов исследования.

Изучение предмета исследования окружающего мира, не являющегося методом или теорией – *объекта исследования предметного уровня,* – происходит на *предметном (предметологическом) уровне познания* и приводит к появлению ***метода*** (а в более общем случае – методов, методик и теорий) ***предметного уровня***.

В свою очередь, изучение в качестве предмета исследования *методов предметного уровня* происходит на *методологическом уровне познания* и приводит к появлению ***методов методологического уровня***.

В дальнейшем на методологическом уровне познания происходит изучение в качестве предмета исследования *методов методологического уровня,* что приводит к появлению производных ***методов*** более высоких ***методологических уровней***.

Соответственно уровню познания, *предмет и цель исследования (разработки)*, *способ решения научной задачи, а также* рассматриваемая *задача в целом,* может быть *предметного* или *методологического уровня.*

Задачи предметного уровня решаются предметными методами в отношении объектов (определяющих, **что дано** и **что требуется**), не являющихся методами.

Задачи методологического уровня решаются методологическими методами в отношении объектов, являющихся методами (как предметными, так и методологическими).

Все задачи, решаемые при выполнении исследований и разработок, можно разделить на технические, научно-технические и научные.

Техническая задача – это задача, непосредственно возникающая в конструктивно-преобразовательной (в отличие от познавательной) деятельности человека.

Решение технических задач – это удел специалистов-практиков. Результаты решения таких задач являются вполне конкретными, полученными при вполне определённых исходных данных.

Технические задачи, в свою очередь, могут быть разделены на чисто технические и на научно-технические.

Чисто техническая задача решается без использования научных методов.

К техническим относятся и вспомогательные задачи, решаемые в интересах обеспечения конкретного вида деятельности, в том числе при выполнении исследований и разработок.

Технические задачи решаются с помощью умения, эрудиции и интуиции (например, личное изучение архива, изготовление документа по заранее известной форме и др.).

Решение научно-технических и научных задач и проблем в основном осуществляется в процессе двух видов деятельности, относящихся к научным – научная деятельность и научно-техническая деятельность.

Определения видов деятельности, которые в статье 2 «Закона о науке ...» [7] сформулированы применительно к научным организациям, целесообразно привести к следующему виду, применимому к любым организациям, в которых решаются задачи и проблемы научными методами (целесообразные отличия формулировок указаны прямым шрифтом):

"Научная (научно-исследовательская) деятельность *(далее научная деятельность) – деятельность, направленная на получение и применение новых научных знаний, в том числе*:

научная деятельность в области фундаментальных научных исследований – теоретические (или) экспериментальные исследования, *направленные на получение новых* научных *знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей природной среды*;

научная деятельность в области прикладных научных исследований – теоретические (или) экспериментальные исследования,

направленные преимущественно на получение *новых* научных *знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач.*

Научно-техническая деятельность *– деятельность, направленная на получение новых* практических *знаний* и их *применение для* достижения практических целей**"**.

Научные знания – совокупность полученных в процессе развития науки как системы знаний научных результатов, апробированных на практике, прошедших экспертизу специалистов, официально признанных и опубликованных.

Практические знания – совокупность знаний, получаемых в практике научно-технической деятельности.

Каждый из названных видов деятельности – научной и научно-технической – выполняется работником соответствующей профессии, решающим характерные для него задачи и проблемы и получающим специфические результаты.

Инженерно-технический работник решает научно-технические задачи известными методами.

Научный работник занимается научной деятельностью, которая обычно вынужденно сочетается и с научно-технической деятельностью.

Научная деятельность является исследовательской, преимущественно познавательной, основу которой составляет решение научных (а иногда и научно-технических) задач и проблем (в зависимости от того, что именно требуется). При этом, с одной стороны, в процессе деятельности научного работника возможно как одновременное решение научных и научно-технических задач (например, научно-техническая задача является частной задачей некоторой более общей научной задачи, и решение частной задачи одновременно является частью решения общей задачи), а с другой стороны, возможно и последовательное решение научной и научно-технической задачи (после решения научной задачи по разработке метода решения некоторой научно-технической задачи осуществляется в порядке эксперимента проверочное решение научно-технической задачи).

Однако, учитывая, что, как доказано в теории организации, разделение труда с соответствующей специализацией – лучший способ использования индивидуумов и групп людей, чтобы произвести

больше продукции с лучшими качественными характеристиками при одних и тех же затратах, лучше всего, если научный работник (исследователь) сосредотачивается на решении научных задач с получением *новых научных результатов*, а инженерно-техническому работнику передать решение научно-технических задач с получением *новых практических результатов*.

Научно-техническая задача – это задача предметного уровня, решение которой осуществляется известными научными методами предметного уровня (например, инженерный расчёт эффективности конструируемого изделия).

Соответственно различным видам деятельности это может быть инженерно-техническая, экономическая, технологическая, юридическая, гуманитарная или какая-либо другая задача.

В научно-технической задаче (в отличие от чисто прагматической типа "измерить температуру тела") значения исходных данных и требуемые результаты обычно являются конкретными, получаемыми в интересах практической деятельности:

– **что дано** характеризуется исходными данными в виде конкретных количественных и качественных значений задаваемых величин (показателей);

– **что требуется** излагается путём перечисления названий величин, конкретные значения которых должны быть определены в результате решения задачи (проблемы);

– **способ решения** задачи (проблемы), решаемой с использованием математических методов, может представлять собой метод, методику, алгоритм или технологию.

Что касается **способа решения**:

– для специалиста-практика, решающего научно-техническую задачу, он является известным либо доступным для освоения (может быть взят из справочника, учебного пособия и других доступных документов).

– для специалиста-практика, решающего научно-техническую проблему, отсутствие способа решения преодолевается за счёт искусства нахождения решения при конкретных условиях обстановки.

Исходные данные при решении научно-технических задач основываются на фактах.

Факт – реальное событие, происшедшее или происходящее явление (процесс).

Результат решения научно-технической задачи (проблемы) представляет собой вполне конкретный практический результат.

Конкретные практические результаты решения задач и проблем научными методами характеризуются вполне определёнными значениями переменных, полученными при тех или иных заданных значениях исходных данных.

Научная задача (проблема) – задача (проблема), требующая поиска или разработки метода решения при заданных исходных данных.

Особенностью научной задачи (проблемы) является весьма существенная чёткость и конкретность:

1) заданных исходных данных (**что дано**): нет исходных данных – нет научной задачи (научной проблемы), иные (изменились) исходные данные – другая задача (проблема);

2) требуемых результатов (**что требуется**): научная задача (проблема) может быть только оценочной или(и) оптимизационной (к таковым относятся все научные задачи и проблемы анализа, синтеза, доказательства и др.).

В научной задаче (проблеме) **что дано** и **что требуется** задаются в формализованном виде, причём обычно:

что дано характеризуется исходными переменными величинами;

что требуется характеризуется указанием:

в задаче предметного уровня – что именно оценить либо оптимизировать (минимизировать или максимизировать);

в задаче методологического уровня – что разработать (в области технических наук обычно метод, методы, методику, научно-методические основы), обеспечивающее оценку либо оптимизацию объекта предметного уровня.

В простейшем случае поиск решения научной задачи сводится к научно обоснованному выбору наиболее подходящего метода или методики из множества известных. Методы и методики относят к известным (не известным), если они опубликованы (не опубликованы).

В более сложных случаях поиск решения научной задачи (проблемы) сводится к попыткам найти искомое решение комбинированием известных и (или) усовершенствовать известные решения, иначе остаётся единственный путь – разработка нового метода (методики).

Исходными данными для многих научных задач являются научные факты.

Научный факт – факт, имеющий описание и обоснование в результате обобщения определённого класса событий, явлений, процессов. Научный факт представляет дискретный элемент знания, связанный с непосредственным истолкованием наблюдений или экспериментов.

Существенными чертами научного факта (в отличие от обычного факта, например: Ленин умер в 1924 году) являются его воспроизводимость и/или постоянство, инвариантность относительно индивидуальных особенностей исследователя (примеры научных фактов: люди рождаются и умирают).

Результат решения научной задачи (проблемы) представляет собой научный результат.

К сожалению, в «Законе о науке …» приведено процитированное в начале подраздела 3.1 гибридное определение ***научного и (или) научно-технического результата*** с многовариантной возможностью прочтения.

Если опираться на приведенные перед этим определения ***научной деятельности*** и ***научно-технической деятельности***, то оказывается, что, например, ***научный (научно-исследовательский) результат может быть продуктом научно-технической*** (не научно-исследовательской) ***деятельности***, «***направленной на получение… новых знаний*** *для решения технологических, инженерных, экономических, социальных, гуманитарных и иных проблем, обеспечения функционирования науки, техники и производства как единой системы*» [9].

Просматривающиеся нелогичности в возможных вариантах выборочного прочтения служат расплатой за игнорирование принци-

па разделения труда и являются следствием недостаточной научной проработки определений, попавших в нормативный документ.

Поскольку какова деятельность, таков и результат, крайне целесообразно дать (как это и сделано в данном пособии) для научного и для научно-технического результатов раздельные определения.

Что касается результата решения научной задачи, то следует исходить из того, что он является научно-методическим (метод или совокупность взаимосвязанных методов, либо методика) и может быть ориентирован на использование как в практической, так и в научной деятельности.

Научные задачи возникают в процессе познавательной (научной) деятельности и в своей формулировке характеризуются переменными значениями исходных данных.

Решение научных задач – это, как правило, дело научных работников. Поиск решения научных задач осуществляется путём анализа известных решений (опубликованных в доступной литературе) и выбора той или иной подходящей их комбинации. При отсутствии подходящего (в том числе комбинированного) решения поиск продолжается в рамках творческой разработки решения (на уровне вклада в науку).

При поиске решения сложных задач используют методический приём, сформулированный Рене Декартом: «*Расчлените каждую изучаемую задачу на столько частей, сколько сможете, и на сколько это потребуется вам, чтобы их было легко решить*».

Речь идёт о сведении решения задачи к множеству частных задач, имеющих известные решения. Если для какой-то задачи это не удаётся, то остаётся прибегнуть к поиску способа решения на уровне вклада в науку, имеющего практическую значимость. Может возникнуть ситуация, когда в результате декомпозиции общей задачи получаются не только частные научные задачи исследования и разработки, но и проблемы. Нахождение решения научной задачи обычно порождает решение научно-технической задачи.

Уровень сложности, новизны и практической значимости решаемой научной задачи или проблемы характеризует научную квалификацию того, кто занимается решением задачи (проблемы).

Так, например, в соответствии с действующими нормативными требованиями [9], к важнейшим из основных вариантов научно-квалификационных работ относятся:

«*Диссертация на соискание ученой степени доктора наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой… решена крупная научная проблема, имеющая важное социально-культурное или хозяйственное значение…*»;

«*Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний…*»;

из положения о том, что «*Диссертация должна быть написана единолично, содержать совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, иметь внутреннее единство и свидетельствовать о личном вкладе автора в науку*» следует то, что, во-первых, общая задача, как и общая проблема диссертационного исследования должна быть научной, а во-вторых, довольно частые утверждения о том, что диссертация удовлетворяет предъявляемым требованиям, так как содержит решение актуальной научно-технической задачи, свидетельствует о непонимании того, что решение задачи (даже если она является важной, прагматически актуальной и сложной), осуществляемое известными методами без элементов новизны, не приводит к вкладу в науку.

В качестве дополнения к изложенному следует указать класс учебных задач всех рассмотренных видов, решаемых при обучении практической и научной деятельности.

2.2. Методические рекомендации по формулированию целей и задач научных исследований и разработок

Анализ большого количества документально оформленных результатов исследований и разработок показывает, что в подавляющем большинстве случаев исследователи и разработчики не приводят кратких и чётких формулировок цели и решаемой общей задачи, иногда полагая их очевидными из приводимого перечисления частных задач и описанных их решений. Если же формулировки при-

водятся, то они обычно не выдерживают даже благожелательной критики. По мнению многих специалистов краткое и чёткое, правильное формулирование цели и общей задачи исследования (разработки), в частности, например, в диссертации или даже в дипломном проекте, является довольно непростым делом.

Возможно, это происходит из-за того, что в существующей энциклопедической, справочной и научно-методической литературе рекомендации, на которые можно было бы опереться, практически отсутствуют, и поэтому правила формулирования цели и общей задачи исследования (разработки) каждый себе представляет и трактует по-своему. Эти обстоятельства придают актуальность составлению рекомендаций по формулированию целей и задач при выполнении исследований и разработок, которые будут изложены применительно к диссертационному исследованию.

2.2.1. Формулировка цели

Типичной ошибкой является стремление неопытного автора сформулировать цель исследования так, чтобы она выражала сложность исследования (разработки) и всесторонне характеризовала основные научные результаты, которых стремятся достигнуть, при этом фактически общая цель подменяется множеством частных целей, что нарушает её единство.

Надо исходить из того, что сложность и всесторонность исследования (разработки) характеризуется не целью, а отдельно излагаемыми формулировками предмета и общей задачи исследования (разработки), перечнем частных задач, а также описаниями результатов решения частных задач и общей задачи в целом.

Приведение в формулировке цели сведений о путях и условиях её достижения (характеризуемых словами «на основе …», «с учётом …» и т.п.) сводится к дублированию других элементов изложения.

Пример неудачной формулировки цели из реальной диссертации:

«***Целью диссертационного исследования*** *является развитие теории приёма световых сигналов в оптических информационных системах, работающих в режиме счёта фотонов, на основе ам-*

плитудных методов селекции одноэлектронных импульсов и совершенствование технической базы приёмных комплексов оптических телекоммуникационных систем».

Здесь содержится, как минимум, две частных цели.

Формулирование цели существенно упрощается и чаще всего превращается в рутинную задачу, если руководствоваться некоторыми требованиями.

Требования к формулировке цели:

1) единство цели, отсутствие элементов, указывающих пути и методы её достижения;

2) возможность оценки степени достижения цели.

Сформулированные требования заслуживают некоторых пояснений на примерах и перевода на язык рекомендаций.

Для обеспечения требования единства цель целесообразно формулировать как целостный результат целенаправленного изменения объекта исследования (разработки).

Цель, имеющая практическое значение, должна выражать основной результат в виде прагматического эффекта (например, технического, экономического, организационного и т.п.).

Цель, имеющая теоретическое значение, должна выражать основной результат в виде наращивания или развития знаний (формулировки типа «обоснование …», «доказательство …» и т.п.).

С учётом сказанного, не следует излагать цель как множественную (в виде совокупности частных целей и задач) и отягощать её второстепенными деталями (выражаемыми словами "с учётом", "на основе" и т.п.), сковывающими рамки творческого поиска.

Очень часто формулировку прагматической цели пытаются начать с названий этапов опытно-конструкторских работ (разработка, выбор, проектирование, оценка, …). Такие формулировки акцентируют внимание не на основном результате целенаправленного изменения объекта, к чему следовало бы стремиться, а лишь указывают некоторый путь достижения цели.

Интуитивно осознавая этот недостаток, довольно часто прибегают к более расширенным формулировкам, таким как «Разработка (объекта), позволяющего (нечто)», «Проектирование (объекта), обеспечивающего (нечто)».

Поскольку в таких случаях цель выражается лишь тем, что названо «нечто», формулировку следует сократить, убрав из неё элементы, навязывающие путь достижения цели.

Так, например, вместо цели «*разработка метода обработки данных, обеспечивающего сокращение сроков выполнения информационно-вычислительных работ*» предпочтительней использовать формулировку «*сокращение сроков выполнения информационно-вычислительных работ*», в которой исключено указание о пути её достижения.

Для обеспечения второго требования (возможность оценки степени достижения цели) следует стремиться к тому, чтобы оценка могла быть выполнена с помощью одного интегрального показателя, предпочтительно количественного. Цель «*повышение эффективности управления изделием*» в случае, если становится ясным, что эффективность будет оцениваться показателем оперативности, должна быть заменена на «*повышение оперативности управления изделием*».

Учитывая требование пункта 9 Положения о порядке присуждения учёных степеней [9]: «В диссертации, имеющей прикладное значение, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретическое значение, – рекомендации по использованию научных выводов», необходимо чётко различать цель диссертационного исследования прагматическую и научную.

Цель диссертационного исследования «разработка (либо обоснование) рекомендаций по …» – это явная претензия на диссертацию, имеющую теоретическое значение.

2.2.2. Постановка и краткая формулировка задачи

Без чётких требований к изложению задачи выбор какого-либо варианта формулировки как общей, так и частной задачи исследования (разработки) из практически бесчисленного множества

напрашивающихся вариантов, также как и в случае цели, превращается в весьма серьёзную проблему.

Рассмотрим пример неудачного выбора краткой содержательной формулировки задачи, содержащейся в ранее цитировавшейся диссертации.

«***Научная задача исследования.*** *Развитие теории приёма световых сигналов в оптических информационных системах, работающих в режиме счёта фотонов, на основе амплитудных методов селекции одноэлектронных импульсов (ОИ), разработка и научное обоснование модели многопорогового фотоэлектронного счётчика, разработка алгоритмов и программных средств как элементов обработки потока ОИ, совершенствование технической базы приёмных комплексов телекоммуникационных систем за счёт разработки фотоэлектронных датчиков с амплитудными методами селекции ОИ и методик расчёта их характеристик*».

Такая формулировка не выражает конкретно, что требуется оценить или оптимизировать и что дано в качестве исходных данных. Приведенная формулировка, частично дублируя цель, представляет перечень частных задач исследования и пути их решения, а сама решаемая общая научная задача так и осталась несформулированной. Кстати, в данной диссертации частные задачи сформулированы в виде шести пунктов (отдельно).

Соответственно ранее приведенным трактовкам основных понятий, целесообразны следующие **требования к (краткой содержательной) формулировке общей задачи исследования (разработки):**

1) наличие указания о том, что требуется получить в результате решения задачи для достижения цели в отношении объекта исследования (разработки);

2) наличие сведений о том, что дано в качестве исходных данных о предмете исследования (разработки);

3) отсутствие элементов, указывающих путь (в том числе частные задачи) и способ решения.

Не рекомендуется в постановку общей задачи включать дополнительные требования, сковывающие элементы творческого поиска и навязывающие, что именно надо делать для решения задачи.

В отличие от цели, которая формулируется перед началом исследования (разработки) и в последующем лишь уточняется, краткая формулировка общей задачи, а также предварительная и строгая постановка обычно формулируются по реально полученным результатам.

Если общая цель исследования (разработки) и постановки частных научных задач сформулированы правильно, а при решении основных частных задач широко использованы формальные (например, математические) методы, то выявление строгой постановки общей научной задачи утрачивает элементы субъективизма.

В процессе объективного выявления строгой постановки задачи на основе реально располагаемых материалов исследования (разработки) устанавливают:

1) основной критериальный либо целевой показатель оценки степени достижения общей цели, характеризующий, что требуется;

2) перечень исходных данных для решения общей задачи исследования (разработки), характеризующий, что дано. Такой перечень получается в результате спуска по имеющейся иерархии постановок частных задач к тем исходным данным, которые не оказываются промежуточными с точки зрения решения общей задачи.

После этого оформляется строгая постановка общей задачи исследования (разработки), которая может быть дополнена допущениями и ограничениями, вводимыми и обосновываемыми при решении частных задач.

Целесообразно для исключения противоречий после получения строгой постановки общей задачи доработать окончательный вариант предварительной постановки задачи, который должен представлять собой "сжатие" с исключением целевой функции, но с сохранением символов для всех переменных строгой постановки задачи.

После этого можно перейти от предварительной постановки задачи к краткой (содержательной) формулировке задачи "сжатием" за счёт отказа от символических обозначений и применения при целесообразности обобщающих названий для групп показателей, характеризующих исходные данные.

В диссертации по техническим наукам, как правило, формулируется в качестве основной общая научная задача (проблема) научно-методического уровня.

Рассмотрим конкретные примеры (имеющие схематический смысл) цели, краткой формулировки, предварительной постановки и строгой постановки общей задачи.

«***Цель*** *– повышение устойчивости управления движением летательного аппарата*».

«***Общая задача:*** *разработка метода управления, обеспечивающего максимизацию устойчивости управления движением летательного аппарата при заданных исходных данных о дестабилизирующих факторах и ограничении на ресурсные затраты*».

В данном случае максимизация понимается не в узко математическом смысле (как поиск экстремума), а в научно-прикладном смысле, как часто говорят о минимизации экологического ущерба, о максимизации прибыли предприятия, когда оптимизация осуществляется, но в рамках достижимых результатов.

В первом разделе диссертации после анализа существующих постановок и методов решения рассматриваемой задачи приводится предварительная постановка задачи, которая, как уже говорилось, содержит только символические обозначения как для исходных данных, так и для целевой функции (без указания формульных соотношений). Продолжим примеры:

«Постановка задачи: *разработка метода управления, обеспечивающего максимизацию показателя* ***P*** *при заданных исходных данных о дестабилизирующих факторах* ***D1***, ***D2*** *и ограничении на ресурсные затраты* $\boldsymbol{R \le R0}$*:*

$$\boldsymbol{P(D1, D2, R, R0) \rightarrow min}».$$

Приведенная постановка задачи, являющаяся предварительной, не может считаться строгой постановкой, так как не содержит выражения для целевой функции.

Обычно целевая функция (которая может обладать научной новизной) строится, и метод (как правило, обладающий научной новизной) разрабатывается в последующем разделе диссертации.

После этого в интересах оценки степени достижения цели диссертационного исследования (за счёт новизны либо целевой

функции, либо метода) формулируется строгая постановка задачи предметного уровня. В строгой постановке могут быть добавлены элементы, связанные с выбранным или предлагаемым методом решения. Например, при рекуррентном методе: «Запишем решаемую задачу в строгой постановке: *Найти максимум функции* ***P = ...*** (указывается выражение)*, описывающей устойчивость управления движением летательного аппарата, при заданных исходных данных о дестабилизирующих факторах* ***D1***, ***D2***, *ограничении на ресурсные затраты* ***R ≤ R0*** *и величине* ***ε***, *определяющей требуемую точность вычислений*».

Сформулированные методические рекомендации распространяются на случаи формулирования не только общей задачи, но и общей проблемы исследования (разработки), а также на случаи формулирования получаемых в результате их декомпозиции предварительных и строгих постановок частных задач и проблем.

2.3. Типичные недостатки оформления цели и задачи диссертационного исследования

1. ***Цель диссертационного исследования является множественной*** – не обладает единством, сведена к частным целям и/или к частным задачам, ***подменена*** явно ***подчинённой целью***, либо ***сформулирована*** (в рамках допустимых вариантов) ***в виде, недостаточно конкретном***, не позволяющем количественно оценить ожидаемую или реальную степень её достижения в результате исследования; ***в диссертации, имеющей прикладное значение, сформулирована не как прагматическая***.

2. ***Цель в диссертации сформулирована с указанием*** пути её достижения или других ***требований, сковывающих рамки научного поиска***, либо ***в диссертации, имеющей прикладной характер*****, сформулирована как** ***разработка рекомендаций*** *по использованию научных выводов*, что, согласно п. 8 Положения о порядке присуждения учёных степеней, соответствует *диссертации, имеющей теоретический характер*.

3. ***Общая научная задача (проблема), решение которой содержится в диссертации*** (имеющая юридический смысл при определении, в соответствии с какими именно требованиями п.8 Положения о порядке присуждения учёных степеней должна оцениваться диссертация), ***не оформлена*****:** во введении ***отсутствует краткая содержательная формулировка задачи*** и/или в первом разделе диссертации ***нет постановки задачи*** в формализованном виде.

4. ***Общая научная задача (проблема) диссертационного исследования сформулирована неудачно***:

– как чисто практическая (прагматическая);

– неконкретно: представлена лишь названием, не относящим её к научной (оценочной либо оптимизационной), не отражён показатель, подлежащий оценке или оптимизации, определяющий, что требуется, не указан или недостаточно охарактеризован состав исходных данных, отражающий, что дано;

– подменена формулировкой, адекватной цели диссертационного исследования, или изложением перечня названий частных научных задач диссертационного исследования.

3. ВИДЫ НАУЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

3.1. Понятие "научный результат"

Научный результат в самом широком смысле – это выраженный в том или ином виде фрагмент системы знаний и/или эффект от применения знаний; в более узком смысле – результат исследования или разработки, полученный научными методами на основе применения того или иного научно-методического аппарата.

Среди всех научных результатов наряду с результатами, получаемыми в процессе конкретного исследования (разработки), выделяют исходные посылки.

Исходные посылки – это полученные ранее научные результаты, являющиеся, отправными, начальными, обеспечивающими полноту и всесторонность исследования (разработки).

Деление результатов исследований (разработок) на исходные посылки и получаемые результаты не является абсолютным в том смысле, что ранее полученные научные результаты исследований (разработок) могут служить исходными посылками для последующих исследований (разработок), а с другой стороны, вновь предлагаемые исходные посылки, ведущие к новому решению научной задачи, сами по себе могут явиться важным новым научным результатом.

Для соискателя исходными посылками для проведения диссертационного исследования являются ранее полученные научные результаты в рассматриваемой предметной области.

При оценке научных работ проявляется стремление к явному разделению научных результатов на ***теоретические*** и на ***практические*** по ряду признаков: *способ получения* (теоретический, экспериментальный), *форма представления* (идеальная – теоретические положения, материальная – реальный объект или процесс), *значимость* (теоретическая, практическая). Обычно, даже в случае чёткого указания конкретного признака выделения, сделать это затруднительно, так как между соответствующими результатами всегда существует весьма тесная диалектическая взаимосвязь. Эта взаимосвязь является настолько глубокой, что довольно часто даже вполне

теоретический результат называют практическим, например, когда говорят о теоретически полученных практических рекомендациях. Следовательно, реально речь может идти лишь об условном, более или менее строгом выделении явно теоретических и явно практических результатов.

Примеры крупных теоретических научных результатов – теория, методология, а также теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как новое крупное достижение в развитии какого-либо научного направления. Примеры крупных практических научных результатов – политические, экономические и сложные технические системы, технологические процессы. Примеры менее крупных практических результатов – технические устройства и комплексы, научно обоснованные технические, экономические и технологические решения и разработки. Ещё более мелкие теоретические результаты и практические результаты-сведения находят выражение в виде *научных положений* той или иной теории, методологии, а также научного труда или публикации.

Среди научных положений можно выделить понятия, категории, термины, определения, гипотезы, принципы, правила[17], математические предложения, допущения, ограничения и некоторые другие, в том числе теоретические и практические выводы и рекомендации.

Среди научных результатов исследований наряду с теоретическими и практическими можно более или менее чётко выделить ***результаты методического характера*** (методики, методы, экспериментальные установки, технологии и другие элементы, образующие научно-методический аппарат) и ***результаты фактографического характера*** (научные факты, научные эффекты, термины,

---

[17] ***Правило*** - положение, в котором отражена закономерность, постоянное соотношение каких-либо явлений [5].

Математические предложения – это всякого рода расчётно-логические обоснования и доказательства (в простейшем виде – цепочка взаимосвязанных расчётных соотношений, а в наиболее развитом виде – та или иная совокупность взаимосвязанных аксиом, лемм, теорем и тому подобных строгих математических предложений).

Теорема – теоретическое утверждение, которое может быть логически доказано на основании аксиом или на основании ранее доказанных положений [3].

Лемма - вспомогательная теорема.

определения, не имеющие методической направленности научные выводы и научные рекомендации, разработанные для практики той или иной проблемной области технические устройства и др.).

Научные эффекты являются практическими научными результатами-событиями, получаемыми (обнаруживаемыми) в практике науки или в практике предметной области в виде явлений, предсказанных и/или объяснённых наукой. Научный эффект может быть обнаружен, зафиксирован с помощью тех или иных технических средств, описан.

В практике науки результаты-эффекты характерны для научных разработок, экспериментальных исследований, а также для процессов моделирования. Пример подобного эффекта – выявленное при статистическом моделировании увеличение эффекта при переходе от варианта А построения технического устройства к варианту Б.

В практике конкретной предметной области научные результаты-эффекты отражают то, опираясь на что можно получить отдачу от науки практике. Пример эффекта такого рода – повышение эффективности технической системы за счёт внедрения научно обоснованных рекомендаций.

При научных исследованиях и разработках результаты-эффекты, получаемые в ходе экспериментов, являются всегда промежуточными, предваряющими вытекающие из них (на основе анализа и обобщения) результаты-сведения (научные положения), которые сначала обычно выражаются в форме описанных фактов (научных фактов), потом (после теоретической проработки), как правило, в форме выводов и рекомендаций (предложений), реализация которых приводит к получению ожидаемых научных эффектов в практике рассматриваемой предметной области.

Основные требования, по которым оценивается любой научный результат, – *новизна*, *достоверность* и *значимость*.

Новизна состоит в отличиях полученного научного результата от известных (опубликованных).

Достоверность (правильность, справедливость) научного результата определяется как его соответствие объективной реальности – причинно-следственным связям, присущим соответствующей предметной области.

Значимость характеризует реальный и потенциальный эффект от реализации (внедрения, применения) научного результата в *теоретических* и *практических исследованиях* и *разработках.*

Достоверность результатов исследования зависит главным образом от точности представления данных и адекватности используемых методов и моделей.

Точность – характеристика данных, оцениваемая величиной погрешности.

Адекватность – соответствие анализируемых объектов с точки зрения определённых целей.

Достоверность научного результата вытекает из обоснованности.

Обоснованность научного результата – это наличие убедительного доказательства его достоверности.

Достоверность и обоснованность обеспечиваются:

– учётом представительного количества факторов, влияющих на решение научной задачи;

– использованием исходных данных, полученных из практики, а также на полунатурных моделях и апробированных математических (или физических) моделях;

– обоснованным выбором основных допущений и ограничений, принятых в качестве исходных при формулировании постановок научных задач;

– использованием современного, апробированного научно-методического (математического) аппарата, корректным выбором используемых общих и частных показателей и критериев, а также применяемых и разрабатываемых математических моделей;

– сочетанием теоретических исследований с большим объёмом экспериментальных исследований;

– результатами математического и/или физического моделирования, данными лабораторных экспериментов, натурных (полунатурных) испытаний;

– высокой сходимостью теоретически (аналитически) полученных результатов и результатов моделирования с экспериментальными данными, а также с результатами натурных испытаний и/или практического внедрения;

– согласованностью полученных результатов с известными (опубликованными) данными;

– получением из вновь разработанных общих научных положений (выводов, рекомендаций, моделей, зависимостей и т.п.) широко известных частных научных результатов;

– результатами опытно-конструкторских разработок, опытом практического внедрения предложений;

– результатами испытаний (войсковых, полигонных, государственных и др.) предлагаемых технических и организационных решений.

Естественно, что не всякий научный результат является новым научным результатом, а тем более вкладом в науку.

3.2. Новый научный результат

Новый научный результат – это результат, обладающий той или иной степенью научной новизны.

Научная новизна может быть ***относительной,*** когда научный результат является новым лишь для данного коллектива, для той или иной организации, для какого-либо ведомства и т.д., или ***абсолютной,*** когда научный результат получен (опубликован) впервые и обладает так называемой ***мировой новизной.***

Требования к уровню новизны научных результатов проводимых исследований задаются заказчиками и нормативными документами. Так, например, для диссертаций предъявляются требования мировой новизны, определяемой на основе анализа всех доступных информационных источников.

Научный результат становится ***известным*** при его опубликовании (юридическую силу имеет лишь официальная, зарегистрированная публикация, а признание публикации, произведенной неофициально, считается делом этики), при этом у ***автора нового научного результата*** (лица, принимавшего творческое участие в получении результата) сохраняется приоритет: данный научный результат для него признается новым навсегда; он может представляться и защищаться автором как обладающий прежней степенью

новизны в любое последующее время после опубликования. Признаком, подтверждающим новизну, является отсутствие соответствующего научного результата в более ранних по времени публикациях других авторов.

К новым научным результатам диссертаций предъявляются требования мировой новизны: экспертиза новизны защищаемых научных результатов диссертационных исследований проводится по всем существующим официальным публикациям как отечественным, так и зарубежным. С этих позиций возможность обнаружить полученный самостоятельно соискателем и не опубликованный им результат в публикации какого-либо другого автора представляет для диссертанта затаённую опасность, так как в этом случае предполагаемая новизна результата автоматически перечеркивается. Поэтому вполне естественным и даже потребным, заслуживающим одобрения, является стремление соискателя найти и использовать первую же возможность срочно опубликовать (как иногда жаргонно выражаются, "застолбить") полученный научный результат, если он оценивается автором и научным руководителем как новый (здесь уместно напомнить девиз, которым руководствовался знаменитый английский физик Майкл Фарадей (1791-1867): "To work, to finish, to publish", что по смыслу соответствует "Работать, завершать, публиковать").

Для двух или более соавторов научный результат признается новым в том разделении авторских прав, которое указано в публикации. Если впервые выполненная несколькими соавторами публикация не содержит сведений о разделении авторских прав, то новый научный результат считается принадлежащим всем соавторам в одинаковой степени, и в этом случае можно говорить только о совместно полученном результате.

Новый научный результат может признаваться специалистами одинаково принадлежащим независимо работавшим авторам, если опубликован ими примерно в одно и то же время, а также если новый результат одного автора включает результат другого автора, являясь его обобщением или развитием (например, закон Бойля-Мариотта, формула Остроградского-Гаусса и т.д.).

Одним из основных способов получения новых научных результатов является научное обобщение.

Научное (в более узком смысле ***теоретическое***) ***обобщение*** – это получение научных результатов, являющихся более общими по отношению к ранее известным. Теоретическое обобщение не сводится к обзору, к простому реферативному суммированию имеющихся знаний, а представляет собой выход на качественно новый уровень знаний, когда известные научные результаты и научные положения (например, ранее полученные модели, формульные соотношения, выводы и рекомендации) оказываются частными случаями вновь предлагаемых более общих.

Теоретические обобщения ведут к развитию существующих теорий: *"...На основе познания новых фактов в теории возникают новые обобщения, которые, накапливаясь, приводят к тому, что старая теория заменяется новой теорией. При этом новая теория сохраняет в себе всё положительное, которое имелось в старой теории"* [6, с.590].

Довольно распространённая ошибка, допускаемая при раскрытии новизны научных результатов в публикациях, заключается в том, что новизна характеризуется не тем, что именно её составляет, а тем, каким образом она проявляется, к чему приводит (например, когда утверждается, что *новизна методики заключается в том, что она позволяет ...).* При этом происходит подмена понятий: стремясь говорить о новизне, на самом деле речь ведут о значимости, что совсем не одно и то же.

Следует исходить из того, что новизна и значимость представляют собой вполне независимые характеристики любого научного результата. Каждая из таких характеристик подлежит самостоятельной оценке по совокупности специфических признаков и показателей. В частности, ***научная новизна*** характеризуется отличающимися от известных признаками и показателями, выражающими состав, взаимосвязи и свойства составных элементов рассматриваемого научного результата (соответствующими показателями, например при оценке новизны методики, являются состав и точность представления входных и выходных данных, перечень учитываемых факторов, последовательность и содержание основных этапов, процедур, эле-

ментарных операций). В отличие от этого *научная значимость* характеризуется признаками и показателями, выражающими область применимости научного результата, масштабы практической реализации, технико-экономический эффект и т.п. Вполне возможно совместное изложение новизны и значимости, но, естественно, без взаимной подмены понятий.

3.3. Вклад в науку

"Диссертация должна … содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора в науку" [9, п.8].

Чтобы тот или иной научный результат был признан вкладом в науку, он должен удовлетворять по крайней мере двум основным требованиям: *мировая новизна и достоверность.*

Под вкладом в науку может пониматься не только вклад в теорию, но и то, что можно было бы назвать вкладом в практику самой науки. Следует, однако, отметить, что понятие вклад в практику как самой науки, так и в более широком смысле в нормативных документах не употребляется и в дальнейшем использоваться не будет, чтобы не потворствовать читателям, склонным при оформлении диссертации к попыткам подмены вклада в науку на вклад в практику, сводящийся лишь к практической значимости.

Полученные в процессе диссертационного исследования научные результаты как элементы знаний, являющиеся вкладом в науку, могут обладать различной степенью научной значимости. Несмотря на то, что новые научные результаты фактографического характера представляют несомненный интерес, они по степени научной значимости не могут конкурировать с результатами научно-методического характера. Это объясняется тем, что метод в науке хотя и создается ради прагматических результатов, но сам по себе всегда играет решающую, принципиальную роль: образно говоря, метод – двигатель науки и практики. В этом отношении русский военный теоретик генерал от инфантерии Г.А. Леер (1829-1904) отмечал, что в

каждом деле важно знание, но метод выше самого знания. Он писал, что если бы ему предложили истину в правой руке, а путь к истине в левой, то он припал бы к левой руке [2].

К сожалению, чёткого критерия, позволяющего отличать новые научные результаты, являющиеся вкладом в науку, от результатов, которые хотелось бы назвать вкладом в практику, не существует.

К примеру, рассмотрим два обладающих новизной результата, полученных в диссертации, относящейся к области технических наук:

а) предлагаемый метод анализа эффективности технологии программирования;

б) результат оценки эффективности конкретной технологии программирования предлагаемым методом.

Обычно не вызывает сомнений, что результат *(а)* является вкладом в науку, а *(б)* характеризует отдачу практике, получаемую от реализации вклада в науку.

К сказанному следует добавить, что если новый научный результат имеет чисто теоретическое значение, т.е., например, представляет собой новый или усовершенствованный элемент научно-методического аппарата, то чтобы быть признанным вкладом в науку, он, по мнению ряда специалистов, должен удовлетворять требованию не только чисто научной, но и практической значимости. При этом они считают, что даже самый изящный научно-методический аппарат, который не обеспечивает (в том числе и в перспективе) отдачи практике, вкладом в науку признан быть не может. При таком требовании, вызывающем сомнение, игнорируется научная значимость и доминирует убеждённость, что любой научно-методический аппарат создается в основном ради потребностей практики и имеет прагматический смысл только в случае какой-либо практической отдачи.

Следует исходить из того, что использование известных методик исследования и вообще применение известного научно-методического аппарата таким же образом и для решения тех же конкретных научных и практических задач, как это изложено в

имеющихся публикациях – это работа, не приводящая к вкладу в науку (значимость для практики не исключена!), и для её осуществления не нужен труд исследователя. Такая работа по сложности в лучшем случае соответствует уровню дипломной работы выпускника высшего учебного заведения и может быть выполнена обыкновенным специалистом с соответствующим высшим образованием.

При математическом описании исследуемых объектов новый научный результат на уровне вклада в прикладную науку, а иногда и в общую математику, может быть получен за счёт следующих основных вариантов комбинирования известных и новых или усовершенствованных элементов научно-методического аппарата (с получением ранее не известной по официальным публикациям комбинации элементов, приводящей к положительному эффекту):

1) решение прикладной научной задачи в известной постановке с помощью известных математических методов, ранее не применявшихся (судя по публикациям) для решения данной задачи, – это самый низший уровень научного творчества, соответствующий вкладу в предметную прикладную науку в виде наращивания её научно-методического аппарата;

2) решение прикладной научной задачи в известной постановке с помощью усовершенствованных (в интересах получения положительного эффекта) или вновь предлагаемых математических методов (необходимость усовершенствования возникает в связи с невозможностью или недостатками решения задачи неусовершенствованными методами) – это соответствует вкладу в прикладную науку в области прикладной математики, который иногда может расцениваться как вклад и в общую математику;

3) решение прикладной научной задачи в усовершенствованной (в интересах достижения положительного эффекта) постановке или (что соответствует более существенному вкладу в прикладную науку) в новой постановке с помощью известных математических методов, что соответствует вкладу в предметную прикладную науку в области развития её научно-методического аппарата;

4) решение прикладной научной задачи в усовершенствованной или в новой постановке с помощью усовершенствованных математических методов, что соответствует вкладу как в предметную

прикладную науку в области развития её научно-методического аппарата, так и в прикладную математику данной предметной науки (возможно, в какой-то степени и в общую математику);

5) решение прикладной научной задачи в новой постановке с помощью вновь предлагаемых математических методов, что соответствует высшей степени вклада в прикладную науку (а возможно, и в общую математику).

В качестве новых научных результатов, являющихся вкладом в прикладную науку, могут рассматриваться не только новые и усовершенствованные постановки задач, методы их решения и методики исследования (а также элементы методики и другие элементы научно-методического аппарата, обладающие новизной), но и обладающие новизной положения, характеризующие новые результаты решения задач (имеются в виду новые принципы, выводы, рекомендации, научные эффекты). При формулировании принципа как нового научного результата, следует непременно привести наряду с названием чёткую краткую формулировку принципа с пояснением.

Для научных результатов, являющихся вкладом в науку, характерна довольно высокая степень обобщения (собирательности), а иногда и абстрактности (отвлечённости). Чем для большего количества разнообразных объектов годится тот или иной новый вывод, тем он ценней для науки.

И наоборот: чем конкретней постановка научной задачи (если обратиться к военному примеру: рассматривается не просто войсковое объединение, а объединение первого эшелона, да ещё на приморском направлении, да ещё с конкретным составом сил и средств и т.д.), тем в большей степени вклад в науку разменивается на вклад в практику, а работа исследователя (разработчика) всё в большей степени удаляется от работы учёного и приближается к работе обычных работников административных и хозяйственных органов (или, соответственно, должностных лиц органов управления войсками).

Некоторые специалисты склонны считать, что для получения научных результатов на уровне вклада в науку, в частности в диссертациях, совершенно не обязательно разрабатывать методы и методики, обладающие мировой новизной. Они полагают, что новые для

науки выводы и рекомендации можно получить и с помощью лишь известных методов и методик.

Чтобы понять несостоятельность подобных утверждений, рассмотрим те или иные выводы и рекомендации, в отношении которых автор заявляет, что они, с одной стороны, получены с помощью известных методов и методик, а с другой стороны, являются новыми для науки. Зададим автору вопрос: "Не представляют ли соответствующие выводы и рекомендации научные результаты, полученные таким же образом, как это описано в известных публикациях (каких-либо других авторов), но лишь для новых значений исходных данных?" Если ответ на этот вопрос оказывается положительным, то следует ли сомневаться в том, что мы имеем случай тривиальных, "очевидных" для науки результатов, которые могут представлять большой интерес для практики, являться новыми для какого-то коллектива, но вкладом в науку признаны быть не могут.

При отрицательном ответе на поставленный вопрос, когда автор справедливо отстаивает ту точку зрения, что он пришёл всё-таки к новым для науки выводам и рекомендациям, обычно удается убедить его в том, что свои результаты он получил несколько не так, как это описано у других авторов (например, при иной постановке задачи), а в интересах этого использованные известные методы и методики были либо применены в конкретно рассматриваемой предметной области впервые, либо дополнены некоторыми новыми элементами. Именно за счёт этого в любой диссертации методика исследования (разработки) в целом всегда оказывается более или менее новой в части тех или иных элементов, и такое положение *("что ни диссертация, то новая методика")* является вполне естественным и никого не должно удивлять. Отсюда напрашивается общий вывод: новые научные результаты на уровне вклада в науку могут быть получены только и лишь только за счёт внесения элементов мировой новизны в методику (метод) исследования (разработки).

При изложении результатов, являющихся вкладом в науку, типичны слова и выражения:

– *теория, методология, теоретические (методические, методологические) основы (положения);*

– научный (научно-методический, методический, математический) аппарат (процедура, метод, методика) обоснования (анализа, оценки, формализации, синтеза, построения, оптимизации, прогнозирования);

– теоретическое (теоретико-экспериментальное, математическое, количественное) обоснование (доказательство);

– закономерность, принцип, правило, гипотеза, постановка задачи;

– формализованное (математическое) описание, математическая модель;

– математические предложения (соотношения), аксиома, теорема, лемма, формула (формульное соотношение), математическая зависимость;

– научно обоснованный вывод (рекомендация, предложение), эффект.

Для увеличения количества доводимой информации о полученном новом научном результате целесообразно, наряду с его наименованием, приводить слова, уточняющие степень вклада автора (авторов) в получение соответствующего результата.

Степень вклада обычно характеризуется прилагательными, отражающими степень новизны (*новый, впервые предлагаемый, оригинальный*), причастиями совершенного или несовершенного вида (*разработанный, предложенный),* а также отличительными признаками предлагаемого в сравнении с известным. Примеры (допускающие для научных результатов с другим наименованием выбор отдельных уточняющих слов или их комбинирование):

– разработанная (разрабатываемая, совершенствуемая, усовершенствованная) автором математическая модель...;

– новая (оригинальная) методика...;

– впервые сформулированные (обоснованные, обосновываемые, предлагаемые, предложенные, доказанные, доказываемые, выдвигаемые) теоретические положения...;

– выявленные (установленные, описанные) в данном научном труде способы...

Особо следует отметить, что изобретения, обладая мировой новизной, представляют собой лишь предлагаемое техническое ре-

шение, обладающее практической значимостью. В то же время теоретическое обоснование изобретений, а также технико-экономическая оценка их эффективности и применимости, выполняемые впервые, являются несомненным вкладом в науку.

3.4. Новые научные результаты, выдвигаемые для защиты

Согласно п. 8 Положения о порядке присуждения [9], *"Диссертация должна … содержать* ***новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты****, и свидетельствовать о личном вкладе автора в науку"*, а в соответствии с [9, п.28], в заключении по диссертации, принимаемом диссертационным советом при положительном результате голосования по присуждению учёной степени, наряду с другими сведениями, ***"… отражаются наиболее существенные научные результаты,*** *полученные лично соискателем".*

Практически бесспорно признаётся, что ***основные*** новые научные результаты диссертации должны быть в предельно кратком виде в целесообразном объёме охарактеризованы в её научно-популярных частях – выводах по разделам, введении и в заключении. Также признаётся, что вполне естественно требовать, чтобы в диссертации, являющейся согласно [9, п.8] "***научно-квалификационной*** *работой*", ***наиболее существенные*** новые научные положения и другие новые научные результаты, выдвигаемые для защиты, вследствие того, что они имеют ***юридический смысл***, были компактно и чётко, в виде конкретных пунктов сформулированы во введении.

Любое научное исследование приводит к иерархии научных результатов. Самые нижние ярусы такой иерархии представляют научные результаты, являющиеся исходными для исследования в целом. Промежуточные ярусы иерархии – это промежуточные научные результаты, являющиеся, с одной стороны, конечными для тех или иных частных научных результатов подчинённых уровней иерархии, а с другой стороны, исходными для некоторых или всех научных результатов более высокого иерархического уровня. Самый верхний

уровень иерархии – это научные результаты исследования в целом, представляющие собой решение общей научной задачи или проблемы.

В выводах по разделам диссертации и в формулировках наиболее существенных научных результатов, выдвигаемых для защиты, каждый частный научный результат и общий научный результат диссертации в целом может быть охарактеризован, помимо содержания, как минимум, относительно четырёх основных свойств – актуальность, новизна, достоверность, значимость.

Любое из таких свойств может быть в той или иной мере важным (значимым) и в разной степени неочевидным (требующим научного обоснования и доказательства той или иной сложности). При оформлении выводов по разделам диссертации из множества возможных выводов, характеризующих содержание обладающих новизной научных результатов и их основные свойства, выбираются наиболее важные и неочевидные.

Выводы по разделам диссертации играют роль ***основных научных положений***, выдвигаемых для защиты, в отличие от выдвигаемых для защиты ***наиболее существенных положений*** и ***наиболее существенных новых научных результатов***, которые формулируются во введении.

Целесообразность формулирования научных положений и других новых научных результатов, выдвигаемых для защиты, обусловлена их особой ***защитной ролью***. Для большинства узких специалистов по проблематике диссертации с вершины их владения материалами, относящимися к предмету диссертационного исследования, положения, выдвигаемые для защиты, обычно выглядят само собой разумеющимися, претенциозными, а иногда даже раздражающими. Между тем эти положения пишутся не для них, а адресованы главным образом тем лицам, участвующим в экспертизе диссертации, которые не являются узкими специалистами, а иногда и вообще оказываются не специалистами по профилю конкретной диссертации.

Тем не менее такие специалисты в составе диссертационных и экспертных советов, представляя другие специальности, практически всегда составляют большинство, определяющее исход голосования, обеспечивая своим участием более объективную и всесторон-

нюю оценку диссертации. Формулировки, выражающие в чётком научно-популярном изложении наиболее существенные новые научные результаты диссертации, позволяют этим специалистам осознать существо диссертационного исследования и выработать свое личное суждение о степени вклада соискателя в науку. Истинность этого суждения гарантируется тем, что правильность формулировок новых научных результатов, выдвигаемых для защиты, оказывается тщательно проверенной узкими специалистами – как минимум, официальными оппонентами.

Наиболее существенные научные положения, выдвигаемые для защиты, целесообразно формулировать как новые научные результаты-идеи концептуального уровня в предельно кратких содержательных формулировках, подобных теоремам, доказательство которых содержится в основных разделах диссертации.

Наиболее часто научные положения формулируются в виде, соответствующем трём основным вариантам изложения (здесь и далее в кавычках приводятся примеры):

1) утверждение в отношении исследуемого объекта о наличии (отсутствии или степени проявления) тех или иных свойств: "*Существует ранее не учитывавшаяся возможность радиолокационного обнаружения объектов за горизонтом за счет сигналов, многократно отраженных от ионосферы и земной поверхности*";

2) утверждение о достижимости тех или иных свойств (научного эффекта) тем или иным образом, допускающим различные реализации: "*Существенное снижение энергозатрат для достижения требуемого эффекта (примерно на порядок) достижимо на основе управляемого аномального СВЧ-нагрева пристеночной плазмы спецобъекта*";

3) утверждение о реализуемости тех или иных свойств (эффекта) на основе указываемых конкретных базовых, а при наличии аналога (похожего или близкого по смыслу известного научного результата), и отличительных признаков новизны: "*Управляемый аномальный нагрев пристеночной плазмы спецобъекта осуществим воздействием излучения … диапазона с переменной амплитудой, пропорциональной росту электронной температуры плазмы, в режиме*

модулирования последовательности импульсов с учётом времени процессов релаксации".

Недостаточная конкретность того или иного научного положения (неполная ясность того, как использовать или реализовать идею) может быть восполнена конкретизирующим дополняющим научным положением (в роли такового для примера, поясняющего второй вариант изложения научных положений, выдвигаемых для защиты, может служить пример, поясняющий третий вариант изложения).

Кроме того, наиболее существенное научное положение может быть конкретизировано отдельным формулированием наиболее существенного нового научного результата, выдвигаемого для защиты.

Рекомендуется сначала изложить пункты наиболее существенных научных положений, выдвигаемых для защиты, а затем пункты выдвигаемых для защиты других наиболее существенных новых научных результатов (по 3 – 5 пунктов).

Первое научное положение часто посвящается актуальности темы диссертации (либо общей научной задачи или проблемы, решение которой содержится в диссертации) в следующем возможном варианте изложения:

"Известный … (научный результат) *не обеспечивает…* (требуемое свойство)*, в связи с чем* тема диссертации*, посвящённая …* (получению научного результата, не обладающего таким недостатком, либо обладающего более совершенным свойством), *является актуальной".*

Последующие научные положения рекомендуется формулировать в вариантах 2 и 3 изложения.

Наиболее существенные научные положения, выдвигаемые для защиты, выглядят более убедительными, если среди них присутствует положение, в котором достигаемое (достижимое) свойство (эффект) характеризуется количественным показателем. Например, в научном положении, приводимом последним, может быть указано значение количественного показателя, подтверждающего степень достижения цели диссертационного исследования.

Выдвигаемые для защиты наиболее существенные новые научные результаты (не являющиеся научными положениями) представляют собой результаты-объекты научного твор-

чества, такие как метод, методика, модель, формульное соотношение и другие результаты обычно научно-методического характера.

Наиболее существенные новые научные результаты целесообразнее всего излагать в виде формулы творческого вклада, содержащей (подобно формуле изобретения) для каждого такого результата, наряду с названием, ***отличительные признаки научной новизны,*** преднамеренно выделенные словами "отличающийся (от известного)".

При необходимости и/или целесообразности, результат может быть охарактеризован понятием, конкретизирующим заслуживающий внимания *частный случай полной научной новизны* (в терминах "***впервые предлагаемый*** (рассмотренный, обоснованный и т.п.)", "***не имеющий аналогов***", "***ранее не применявшийся***", "***оригинальный***" и т.п.), либо *частный случай явно подчёркиваемой частичной научной новизны* (в понятиях "***усовершенствованный***", "***модифицированный***" и др.).

Лучше всего, если эти результаты формулируются в таком виде, в каком соискатель и его научный руководитель хотели бы их видеть в заключении по диссертации, принимаемом диссертационным советом при положительном результате голосования по присуждению учёной степени [9, п.28], в котором наряду с другими сведениями *"... отражаются наиболее существенные научные результаты, **полученные лично соискателем**, оценка их ... новизны..."*.

Пример сформулированных наиболее существенных новых научных результатов, выдвигаемых для защиты (кандидатская диссертация):

"Наиболее существенные положения, выдвигаемые для защиты:

1. Оптимизация последовательности обучающих воздействий автоматизированной обучающей системы (АОС) для конкретного оператора может проводиться на основе построения процесса учебной деятельности с учётом данных интеллектуальной и психофизиологической диагностики и результатов психологического тестирования с определением значений показателей, характеризующих скрытые и скрываемые свойства личности.

2. В основу адаптации АОС к индивидуальным свойствам операторов может быть положено описание структуры индивидуальности операторов, выявляемой с помощью психодиагностического анализа.

3. Адаптация АОС к особенностям операторов с учетом принципов интеллектуальной скрытности осуществима на основе описания процесса учебной деятельности в терминах аппарата нечётких множеств и математической лингвистики.

4. В условиях нечётко выраженных факторов (индивидуальные характеристики операторов, качество усвоенных знаний, содержание учебного материала, цель обучения) значительное уменьшение размерности пространства поиска при планировании обучающих воздействий достижимо на основе применения человеко-машинных процедур принятия решения по выбору последовательности обучающих воздействий.

5. Существенное, примерно на 60%, уменьшение времени проведения периодического компьютеризированного психодиагностического тестирования при достаточной доле его информативности реализуемо на основе использования метода корреляционного анализа.

Наиболее существенные новые научные результаты, выдвигаемые для защиты:

1. Модель подготовки операторов с использованием диалоговых автоматизированных систем, отличающаяся учётом структуры индивидуальности обучаемых.

2. Модель коррекции процесса подготовки с описанием управляющих воздействий в виде карт Вейтча–Карно, основанная, в отличие от известных, на нечетком представлении субъективной составляющей коррекции обучения.

3. Усовершенствованная методика оценки деятельности обучаемых, отличающаяся введением дополнительных численных показателей, характеризующих скрытые и скрываемые свойства личности.

4. Методика автоматизированной адаптации средств АОС к психофизиологическим и интеллектуальным особенностям операторов, предусматривающая выбор последовательности целей обучения в соответствии с квалификационными характеристиками, отличаю-

щаяся дополнительным включением этапа планирования обучающих воздействий по результатам последовательного анализа нечётких состояний обучаемых в пространстве индивидуальных свойств и знаний.

5. Впервые предложенная методика выбора информативных тестов для идентификации индивидуальных особенностей обучаемых, отличающаяся использованием процедуры корреляционного анализа".

В составе наиболее существенных новых научных результатов, выдвигаемых для защиты, может быть указан принцип, например, "*принцип контурной адаптации апертуры непараметрических фильтров изображений, отличающийся от известного принципа адаптации по локальным выборочным статистикам тем, что форма апертуры определяется расстояниями до ближайших контурных признаков, оцененных в соответствии с векторным методом адаптации градиентных масок".*

В таком случае принцип должен быть изложен в тексте одного из основных разделов диссертации, при этом указывается название принципа, его чёткая формулировка, а при целесообразности и некоторые пояснения.

Искусство формулирования положений и других наиболее существенных новых научных результатов, выдвигаемых для защиты, основывается на умении распознавать и устранять недостатки.

Наиболее часто встречающийся недостаток – формулирование положений, выдвигаемых для защиты (а также выводов по разделам диссертации), в виде утверждения типа "А позволяет (либо обеспечивает и т.п.) В" без указания собственно научного решения – за счёт чего именно позволяется и обеспечивается то, о чём идёт речь[18]. Пример: *"Система ранжированных видовых и параметрических критериев обеспечивает для техногенной системы различение*

[18] В качестве примечания следует отметить, что указываемый недостаток обычно не распространяется на противоположное (негативное) утверждение типа "А не обеспечивает (либо не позволяет, делает невозможным и т.п.) В". Обоснованные негативные утверждения потенциально оказываются существенно более информативными, чем позитивные утверждения, не исключающие элементы рекламы, и обычно являются довольно убедительной мотивацией актуальности дальнейших исследований.

степени, глубины и близости безопасности, а для техногенного объекта – собственной безопасности, а также оптимизирует по времени процесс нахождения показателей опасности системы (объекта)".

Аналогичным недостатком формулирования выдвигаемых для защиты научных результатов, не относящихся к научным положениям, является их изложение в виде "А (метод, модель и т.п.), позволяющий (обеспечивающий и т.п.) В (эффект)".

Неудачность подобной формулировки начинает осознаваться автором, как только ему сказано: "А обеспечивает В, а при чём тут Вы?".

После этого автор обычно легко соглашается с тем, что использованная формулировка неудачна тем, что ставит его в пассивное положение – как бы всё определяется предметом рассмотрения, и ничего не зависит от самого исследователя.

Теперь автора нетрудно подвести к мысли о том, что в такой формулировке его личная научная позиция оказывается невыраженной, и что в положениях, выдвигаемых для защиты, наиболее убедительными, действительно выражающими позицию диссертанта как ученого, а поэтому предпочтительными, оказываются констатации, подчёркивающие активную роль исследователя, например, при выборе или оценке метода как средства достижения ожидаемого эффекта подходят формулировки типа "В может (либо не может) быть обеспечено (осуществлёно, достигнуто, реализовано) методом А" или "В обеспечивается (осуществимо, достижимо, допустимо, реализуемо, не обеспечивается, неосуществимо, не достижимо, не допустимо) методом А".

Чтобы исключить недостатки, о которых идёт речь, рекомендуется утверждения об эффектах (выражаемых совами "обеспечивает", "позволяет" и т.п.) изъять из формулировок научных результатов, являющихся элементами научно-методического аппарата, и попытаться перенести их смысл в формулируемые научные положения, а соответствующие откорректированные формулировки научных результатов крайне целесообразно дополнить (в случае отсутствия) конкретными признаками новизны характеризуемых результатов (обычно указываемых после слова "отличающийся").

Не следует выдвигать для защиты положения и другие результаты, претендующие на практическую значимость: согласно п. 8 действующего Положения [9], "*Диссертация должна … свидетельствовать о личном вкладе автора в науку*". Понятие вклада в практику в нормативных документах по вопросам присуждения учёных степеней вообще не применяется, однако на различных этапах экспертизы диссертации оценивается практическая значимость новых научных результатов (например, в заключении организации, где выполнялась диссертация), их значение для теории и практики (в частности, в заключении по диссертации, принимаемом диссертационным советом при положительном результате голосования по присуждению ученой степени).

Другими словами, разработанные инженерные и другие научно-технические решения (устройства, алгоритмы, практические рекомендации и др.) должны в диссертации отражаться непременно, но не как защищаемые результаты, а как практическая значимость или значение для практики полученных новых научных результатов. Следует иметь в виду, что, например, если в алгоритме поменять местами слагаемые, это уже другой алгоритм, в то время как при перемене мест слагаемых метод остаётся тем же самым. Подчеркнуть факт практической разработки алгоритма можно, если выдвинуть для защиты алгоритмически реализуемый метод, а не алгоритм, реализующий метод.

Подобно тому, как в формуле изобретения пишут не "устройства, отличающиеся", а "устройство, отличающееся", при формулировании наиболее существенных научных результатов, не являющихся научными положениями, следует, например, описывать не "методы, отличающиеся", а "метод, отличающийся", имея в виду, что такой метод подразумевает все (без исключения) методы, обладающие указанными отличительными признаками.

Следует стремиться к тому, чтобы наиболее существенные научные положения и другие новые научные результаты взаимно дополняли друг друга, поясняя сущность и результаты конкретного диссертационного исследования.

По своему смыслу новые научные положения и другие новые научные результаты (не являющиеся научными положениями) взаим-

но разменны. Например, научному положению "Оценка осуществима" соответствует научный результат "Доказательство (обоснование) того, что оценка осуществима", а научному результату "Метод, отличающийся" – научное положение "Нечто осуществимо (достижимо, реализуемо) методом, отличающимся" (надо лишь указать нечто). Именно это обстоятельство обеспечивает возможность изложения в выводах по разделам не только новых научных положений, но и новых научных результатов.

Ориентируясь на п. 9 Положения [9], лучше всего исходить из следующих понятий.

Диссертация – это совокупность "новых научных результатов и положений, выдвигаемых автором для публичной защиты".

Выводы по разделам диссертации – это основные положения, выдвигаемые автором для публичной защиты (выражающие наиболее важные научные результаты диссертации в виде компактно сформулированных утверждений).

Наиболее существенные научные положения и другие наиболее существенные новые научные результаты, помещаемые во введении к диссертации – это компактные формулировки, интегрирующие самые важные выводы по разделам диссертации.

В заключение рассмотрим часто возникающий вопрос, связанный с научной новизной математического метода, выдаваемой за новизну алгоритма. Такой вопрос особенно часто возникает при формулировании наиболее существенных научных результатов, выдвигаемых для защиты как в кандидатских, так и в докторских диссертациях по техническим наукам.

Практика защиты диссертаций свидетельствует о том, что соискатели учёных степеней, их научные руководители и консультанты, а также эксперты, оценивающие диссертации, в том числе члены диссертационных советов и даже члены экспертных советов ВАК не имеют чёткого и единого мнения о понятиях и различиях математических методов и реализующих их алгоритмов.

К сожалению, в существующей справочной литературе и в электронных публикациях Интернета приводятся формулировки, относящиеся лишь к наиболее общему понятию метода, например, согласно Большой Советской Энциклопедии, ***метод*** – совокупность

приёмов или операций практического или теоретического освоения действительности, подчинённых решению конкретной задачи. Такое понятие не позволяет осознать, что из себя представляет ***математический метод***.

В то же время можно найти много публикаций, посвящённых довольно чёткому определению алгоритма, например:

1. Алгоритм (алгорифм) [algorithm] – точное предписание относительно последовательности действий (шагов), преобразующих исходные данные в искомый результат.

2. В информатике: алгоритм – это определенная последовательность логических действий для решения поставленной задачи.

3. В словаре Ефремовой: алгоритм – определенная последовательность операций или вычислений (в математике).

4. В современном толковом словаре изд. «Большая Советская Энциклопедия»: алгоритм (алгорифм) (от algorithmi , algorismus, первоначально – лат. транслитерация имени математика аль-Хорезми) – способ (программа) решения вычислительных и др. задач, точно предписывающий, как и в какой последовательности получить результат, однозначно определяемый исходными данными. Алгоритм – одно из основных понятий математики и кибернетики.

5. В вычислительной технике: алгоритм – совокупность точных предписаний, задающих конечную последовательность действий, которые надо выполнить при варьируемых исходных данных для получения требуемого результата.

В целом опубликованные сведения не обеспечивают понимания специалистами, какую роль играют математические методы и алгоритмы в выполнении диссертационных исследований и при защите получаемых новых научных результатов.

На основе обобщения сведений, содержащихся в имеющихся публикациях, и опыта разработки и экспертизы диссертаций можно предложить следующие формулировки:

Метод (***математический***) – выполняемая в той или иной допустимой последовательности совокупность математических операций, процедур (вычислений) и расчётных соотношений, обеспечивающая получение требуемого результата, определяемого исходными данными.

Алгоритм – конечная последовательность предписаний, четко и однозначно определяющая во всех деталях процесс получения за конечное число шагов результата, однозначно определяемого исходными данными.

Слишком часто в научных публикациях алгоритмом называют математический метод, описанный с использованием формульных соотношений, а иногда и отдельно записанную формулу. Нет сомнений, что математический метод и формула могут быть представлены в виде алгоритма, но это лишь в случае, когда приведена соответствующая последовательность предписаний четко и однозначно определяющая во всех деталях процесс получения результата за конечное число шагов, при этом не подразумевается, что предписания не могут заменяться на эквивалентные (например, замена предписания "вычислить y=a+b" на предписание "вычислить y=b+a" приводит к другому алгоритму).

Алгоритм (за чрезвычайно редким возможным исключением) не следует считать новым научным результатом диссертации ввиду того, что он практически всегда представляет конкретное инженерно-техническое решение в области предельно формализованного описания того или иного математического метода, например, для программной реализации, при этом для одного и того же математического метода может быть предложено некоторое множество алгоритмов.

Если считается целесообразным в диссертации подчеркнуть то, что полученный новый научный результат в виде математического метода доведен до конкретного инженерно-технического решения в виде алгоритма, что весьма положительно и свидетельствует о практической значимости научного результата, то следует выдвигать для защиты ***алгоритмически реализованный метод***, а лучше (с точки зрения подчёркивания личного вклада автора в науку) ***алгоритмически реализуемый метод***.

Если же (что теоретически возможно) выдвигается для защиты в виде научного результата алгоритм, реализующий математический метод, то отличительные признаки научной новизны должны указываться по отношению к другому алгоритму, реализующему этот же метод, и важно, чтобы указанные в определении

алгоритма отличительные признаки не подменялись отличительными признаками научной новизны алгоритмически реализованного метода.

В заключение следует отметить, что сказанное относится не только к диссертации.

Рекомендации по оформлению выводов по разделам диссертации в виде основных положений, выдвигаемых для защиты, относятся к выводам, формулируемым при оформлении научных статей, которые, если говорить словами Положения о порядке присуждения учёных степеней, "*должны быть опубликованы в научных изданиях*" (к которым приравниваются "*депонированные в организациях государственной системы научно-технической информации рукописи работ, аннотированные в научных журналах, работы, опубликованные в материалах всесоюзных, всероссийских и международных конференций и симпозиумов, публикации в электронных научных изданиях*" [9, п.9]), а также в монографиях, при этом в текстовой части таких публикаций следует широко использовать рекомендации к оформлению новых научных результатов, выдвигаемых для защиты в виде формулы творческого вклада, содержащей отличительные признаки научной новизны.

3.5. Типичные недостатки оформления новых научных результатов

1. Во введении диссертации и автореферата ***не приведены*** имеющие юридический смысл[19] ***наиболее существенные положения, выдвигаемые для защиты, и/или наиболее существенные новые научные результаты, выдвигаемые для защиты***, изложение новых научных результатов подменено перечислением лишь названий, не отражающих конкретные признаки научной новизны.

[19] Согласно требованию п.8 Положения о присуждении "*Диссертация должна ... содержать совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых автором для публичной защиты...*".

2. ***Подмена*** наиболее существенного ***положения, выдвигаемого для защиты*** во введении, ***а также вывода по разделу*** диссертации ***общеизвестным*** или очевидным ***утверждением или*** лишь ***упоминанием названия*** полученного научного ***результата*** без раскрытия сущности (фразы типа "*нечто сделано, получено, приведено…"*) либо рекламированием полученного результата ("*предлагаемое автором позволяет…, отличающееся тем, что обеспечивает"…* и т.п.) ***с подменой признаков новизны характеристикой значимости***[20].

3. ***Отсутствие*** в формулировке выдвигаемого для защиты наиболее существенного нового научного результата ***основных отличительных признаков научной новизны,*** преднамеренно выделяемых словами типа "*отличающийся* (*от известного*)", а также ***конкретизации*** заслуживающего внимания ***частного случая полной новизны*** в терминах *"впервые предлагаемый* (рассмотренный, обоснованный и т.д.)*", "не имеющий аналога", "ранее не применявшийся"* и т.п., либо ***частного случая явно подчёркиваемой частичной новизны*** в понятиях *"усовершенствованный", "модифицированный", "оригинальный"* и др.

[20] Рекомендуется все фразы типа "*М позволяет* (обеспечивает, позволяющий, обеспечивающий) *Э*" заменить на формулировки, подчёркивающие в "теоремном" стиле не свойства М, а научную позицию автора: "*Э достижимо* (осуществимо, реализуемо, может быть достигнуто и т.д.) с *применением* (на основе, с использованием и т.п.) *М*" либо "*С применением М достижимо Э*").

4. ПУБЛИКАЦИЯ НАУЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Слово ***"публикация"*** (от латинского ***publicani*** [3]) применяется, по крайней мере, в двух смыслах – как процесс и как объект. В одном смысле публикация – это доведение до всеобщего сведения (синоним – опубликование), которое может осуществляться посредством печати, радиовещания, телевидения и других средств в том числе электронной информации. В другом случае публикация – это документ, например в виде текста, представленного в каком-либо издании. В каком именно смысле используется конкретное слово "публикация" обычно ясно из контекста.

Признаком научной публикации является возможность для заинтересованных специалистов ознакомиться с публикуемыми научными результатами, при этом, естественно, только фактом публикации не гарантировано внедрение (реализация) соответствующих научных результатов (опубликованные результаты могут оказаться никем не использованными).

4.1. Виды и формы публикаций

К основным ***видам научных публикаций*** можно отнести учебные, научно-популярные, профессиональные и квалификационные.

Особый вид публикаций представляют собой нормативные и организационно-распорядительные (административные, научно-технические и др.) документы, получающие регистрационные реквизиты, свидетельствующие об официальном статусе соответствующих документов.

Наиболее широкое распространение в настоящее время получили публикации в виде изданий.

Издание – это документ для распространения содержащейся в нём информации, прошедший редакционно-издательскую обработку, полученный печатанием или теснением, полиграфически самостоятельно оформленный, имеющий выходные сведения (это и при-

водимые ниже определения основных видов изданий заимствованы из ГОСТа [10]).

Среди изданий по целевому назначению соответственно основным видам публикаций выделяют научные издания, научно-популярные, учебные, справочные и некоторые другие, например, литературно-художественные, массово-политические, рекламные и т.д.

Научное издание – издание, содержащее результаты теоретических и/или экспериментальных исследований.

Решением ВАК в качестве научных изданий, в которых могут публиковаться основные научные результаты диссертаций, признаются также *электронные научные издания,* зарегистрированные в депозитарии НТЦ "Информрегистр". Примером электронного научного издания является электронный многопредметный научный журнал "Исследовано в России" (адрес электронной почты – zhurnal@zhurnal.ape.relarn.ru, номер государственного учета 0329900013).

Научно-популярное издание – издание, содержащее сведения о теоретических и (или) экспериментальных исследованиях в области науки, культуры и техники, изложенные в форме, доступной читателю-неспециалисту.

Учебное издание – издание, содержащее систематизированные сведения научного или прикладного характера, изложенные в форме, удобной для изучения и преподавания.

Справочное издание – издание, содержащее краткие сведения научного или прикладного характера, расположенные в порядке, удобном для их быстрого отыскания, не предназначенное для сплошного чтения.

4.1.1. Учебные публикации

Основными ***формами учебных публикаций*** являются учебник и учебное пособие.

Учебник – учебное издание, содержащее систематическое изложение учебной дисциплины (её раздела, части), соответствую-

щее учебной программе и официально утверждённое в качестве данного вида издания.

К написанию учебников, которые широко используются не только во всех учебных заведениях, но также и для самообразования, привлекаются наиболее квалифицированные педагоги.

Учебники, как правило, издаются типографским способом после рецензирования рукописи в организациях, внешних по отношению к учебному заведению, в котором работают авторы (автор).

Учебными пособиями в широком смысле называют печатные, графические, изобразительные и другие материалы (книги, таблицы, карты, картины, макеты, модели, диапозитивы, кинофильмы и т.д.), предназначенные для целей обучения.

В узком смысле ***учебное пособие*** – учебное издание, дополняющее или частично (полностью) заменяющее учебник, официально утверждённое в качестве данного вида издания. К изданным учебным пособиям предъявляются менее жесткие требования, чем к учебникам, они рецензируются и используются обычно только в стенах учебного заведения, где работают авторы (автор). Практически частым случаем является предварительное издание учебных пособий вместо учебника по новым, ещё не установившимся учебным дисциплинам.

4.1.2. Научно-популярные публикации

К основным ***формам научно-популярных публикаций*** относятся научно-популярные книжные издания (книги, брошюры), в том числе справочные издания (справочники, энциклопедии), а также журнальные и газетные издания [10].

Книжное издание – издание в виде блока скрепленных в корешке листов печатного материала любого формата в обложке или переплете.

Книга – книжное издание объёмом свыше 48 страниц.

Брошюра – книжное издание объёмом свыше 4, но не более 48 страниц.

Справочник – справочное издание, носящее прикладной, практический характер, имеющее систематическую структуру или построенное по алфавиту заглавий статей.

Энциклопедия – справочное издание, содержащее в обобщённом виде основные сведения по одной или всем отраслям знаний и практической деятельности, изложенные в виде кратких статей, расположенных в алфавитном или систематическом порядке.

Журнальное издание – издание в виде блока скрепленных в корешке листов печатного материала установленного (нормативными документами) формата, издательски приспособленное к специфике данного периодического издания, в обложке или переплете.

Газетное издание – издание в виде одного или нескольких листов печатного материала установленного формата без скрепления, издательски приспособленное к специфике данного периодического издания.

4.1.3. Профессиональные публикации

Публикации, названные профессиональными, можно условно разделить на научно-исследовательские и творческие.

Научно-исследовательские публикации

Основными ***формами научно-исследовательских публикаций*** являются: отчёт о научно-исследовательской работе (НИР), препринт, научная статья, монография, депонированная рукопись, реферат, тезисы научного доклада.

Отчёт о НИР – научно-технический документ, который содержит систематизированные данные о научно-исследовательской работе, описывающий процесс или результаты научно-технического исследования [11]. Отчёт о НИР представляет собой рукописный труд, оформляемый и размножаемый (обычно с помощью пишущей машинки или персональной ЭВМ) в ограниченном количестве экземпляров (как правило, от трёх до пяти). Исполнителями отчёта являются специалисты, принимающие творческое участие в исследовании (например, тот, кто выполняет лишь машинописные работы, не отно-

сится к исполнителям НИР, хотя его труд также должен оплачиваться).

Объём отчёта может составлять от нескольких листов, оформляемых в виде брошюры, до нескольких сотен листов, оформляемых в виде одной или нескольких книг.

Препринт – научное издание, содержащее материалы предварительного характера, опубликованные до выхода в свет издания, в котором они могут быть помещены.

Статья представляет собой сведения объёмом, как правило, в несколько машинописных страниц, опубликованные в научном или научно-популярном журнале, в сборнике научных трудов, в энциклопедическом издании (энциклопедия, энциклопедический словарь) или в газете.

Научная статья содержит изложение результатов теоретических и/или экспериментальных исследований или сведения о них. Типовая структура научной статьи:

– наименование;

– сведения об авторе (авторах) – инициалы и фамилия автора обычно с указанием учёной степени и учёного звания, а в некоторых случаях и населённого пункта проживания автора;

введение – обоснование актуальности, сопоставление с исследованиями других авторов;

– разделы – изложение основного содержания публикации;

– заключение – краткое изложение выводов, в том числе новых возможностей, полученных в результате проведенных исследований;

– библиография.

Согласно ГОСТу [10]:

Журнал – периодическое журнальное издание, содержащее статьи или рефераты по различным общественно-политическим, научным, производственным и др. вопросам, литературно-художественные произведения, имеющее постоянную рубрикацию, официально утвержденное в качестве данного вида издания.

Научный журнал – журнал, содержащий статьи и материалы о теоретических исследованиях, а также статьи и материалы прикладного характера, предназначенный научным работникам.

Сборник – издание, содержащее ряд произведений.

Сборник научных трудов – сборник, содержащий исследовательские материалы научных учреждений, учёных заведений или обществ.

Энциклопедический словарь – энциклопедия, материал в которой расположен в алфавитном порядке.

Газета – периодическое газетное издание, выходящее через краткие промежутки времени, содержащее официальные материалы, оперативную информацию и статьи по актуальным общественно-политическим, научным, производственным и другим вопросам, а также литературные произведения и рекламу.

Монография – научное или научно-популярное книжное издание, содержащее полное и всестороннее исследование одной проблемы или темы и принадлежащее одному или нескольким авторам [10].

Депонированная рукопись (депонировать – передавать на хранение [3]) – это оформленная в соответствии с установленными требованиями рукописная работа, переданная на хранение во Всероссийский институт научно-технической информации (ВИНИТИ) или в Центральный справочно-информационный фонд (ЦСИФ) Министерства обороны. Информация о депонированных рукописях даётся в специальных каталогах ВИНИТИ и ЦСИФ МО и в текущих указателях центральных отраслевых органов научно-технической информации. По заявкам заинтересованных организаций и специалистов осуществляется изготовление и рассылка аналитических материалов и копий хранимых рукописных работ.

Определения реферата и аннотации с разъяснениями, требования к составлению и построению рефератов и аннотаций на все виды документов, включая произведения художественной литературы, содержатся в ГОСТ 7.9-95 [12].

Реферат – сокращённое изложение содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами.

Реферат дает возможность установить основное содержание первичного документа, акцентирует внимание на новых сведениях и определяет целесообразность обращения к документу. Рефераты по-

мещают в первичных документах (книги, журналы, сборники научных трудов, отчёты и т.д.) и во вторичных документах (реферативные журналы и сборники, информационные карты, массивы на магнитных лентах и др.). Реферат ***составляется по*** следующему ***плану****:*

– тема, предмет (объект), характер и цель работы (о которой идет речь в первичном документе);

– метод проведения работы;

– конкретные результаты работы;

– выводы (оценки и предложения), принятые и отвергнутые гипотезы, описанные в первичном документе;

– область применения (особенно важно указывать в рефератах на патентные документы).

Если в документе отсутствует какая-либо часть (методы, выводы, область применения), то её в реферате опускают, сохраняя последовательность изложения.

Аннотация – краткая характеристика произведений печати (их совокупности или частей) с точки зрения содержания, назначения, формы и других особенностей. Аннотация носит пояснительный или рекомендательный характер.

Аннотации на произведения печати по естественным, техническим и общественным наукам включают характеристику типа произведения, основной темы, проблемы, объекта, цели работы и её результаты. В аннотации указывается, что нового несёт в себе данное произведение печати в сравнении с другими, родственными ему по тематике и целевому назначению (при переиздании – что отличает данное издание от предыдущего). При необходимости приводятся сведения об авторе.

Тезисы докладов (сообщений) научной конференции (съезда, симпозиума) – научный непериодический сборник, содержащий опубликованные до начала конференции материалы предварительного характера (аннотации, рефераты докладов и/или сообщений).

Творческие публикации

К творческим отнесём публикации с целю доведения до всеобщего сведения объектов технического творчества, являющихся

объектами промышленной собственности: открытие, изобретение, рационализаторское предложение, полезная модель, промышленный образец.

Открытие – установление неизвестной ранее объективно существующей закономерности материального мира.

Изобретение – техническое решение в любой области, относящееся к продукту или способу [13], обладающее новизной и полезностью.

Рационализаторское предложение (рацпредложение) – техническое решение, являющееся новым и полезным для предприятия (организации учреждения), где оно подано.

К ***полезным моделям*** относится конструктивное выполнение средств производства и предметов потребления, а также их составных частей.

К ***промышленным образцам*** относится художественно-конструкторское решение изделия, определяющее его внешний вид.

Требуемая новизна для открытия, изобретения, полезной модели и промышленного образца – мировая, а для рацпредложения – местная на уровне предприятия, учреждения.

Авторские права на объекты технического творчества охраняются в соответствии с законодательством.

Законы об охране авторских прав на изобретения имеются практически во всех государствах, а законы об охране авторских прав на полезные модели и промышленные образцы – во многих странах.

Законами предусматривается, что объекты технического творчества являются объектами промышленной собственности и их использование в течение срока, установленного законом, иными лицами возможно только по соглашению с авторами, при этом предусматривается авторское вознаграждение, облагаемое государственными пошлинами.

Авторское право на объект технического творчества возникает в связи с подачей заявки, содержащей описание предложения по установленной форме.

Заявка на изобретения, полезные модели и на промышленные образцы направляется в органы государственной экспертизы, а

на рацпредложение – подается в комиссию, образуемую на предприятии. По изобретению, полезной модели и промышленному образцу после проведения государственной экспертизы, а по рацпредложению – после экспертизы на предприятии автору или авторам выдается официальный документ, подтверждающий решение компетентных органов о признании авторских прав на соответствующее предложение.

Такими документами являются:

– для открытия – диплом, содержащий формулу открытия;

– для изобретения – патент с описанием и формулой изобретения;

– для полезной модели – свидетельство с описанием и формулой полезной модели;

– для промышленного образца – патент с описанием, включающим перечень существенных признаков;

– для рационализаторского предложения – удостоверение с его названием.

Описания объектов технического творчества публикуются в специальной литературе (реферативные журналы, сборники и другие информационные издания), распространяемой через технические библиотеки, в том числе и по линии международного сотрудничества.

Срок охраны авторских прав ограничивается законодательно и различен в разных странах.

В Российской Федерации авторские права, подтверждаемые патентом, охраняются в определяемые законом сроки: по изобретениям – 20 лет с даты поступления заявки, по полезным моделям – 5 лет с возможностью продления не более чем на 3 года, по промышленным образцам – 10 лет с возможностью продления до 5 лет. В эти сроки использование объекта промышленной собственности без ведома автора (авторов) карается по закону возмещением убытков в пользу автора, присуждаемым судом.

К творческим публикациям следует также отнести программы для электронных вычислительных машин (ЭВМ) и базы данных.

Программа для ЭВМ – это объективная форма представления совокупности данных и команд, предназначенных для функ-

ционирования ЭВМ и других компьютерных устройств с целью получения определённого результата.

База данных – это объективная форма представления и организации совокупности данных, систематизированных таким образом, чтобы эти данные могли быть найдены и обработаны с помощью ЭВМ.

Опубликование (выпуск в свет) программы для ЭВМ или ***базы данных*** – это предоставление экземпляров программы или базы данных с согласия автора неопределённому кругу лиц.

Согласно действующему законодательству, программам для ЭВМ предоставляется правовая охрана как произведениям литературы, а базам данных – как сборникам. Регистрация программы для ЭВМ или базы данных осуществляется путём подачи правообладателем заявки в Федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности.

4.1.4. Квалификационные публикации

К основным ***формам квалификационных публикаций*** можно отнести оформленные для защиты курсовые и дипломные работы (с их разновидностями – курсовые и дипломные задачи и проекты), диссертации на соискание учёной степени кандидата и доктора наук, а также авторефераты диссертаций.

Любая квалификационная публикация является самостоятельной (в смысле личного выполнения и оформления) научной работой автора, представляемой к защите на заседании специалистов (в форме комиссии или совета), принимающих решение об уровне квалификации автора.

Курсовая работа выполняется в учебных заведениях после прохождения наиболее важных предметов с целью контроля глубины и прочности приобретенных обучаемым знаний, способностей и навыков его самостоятельной работы по профилю предмета.

Дипломная работа выполняется в учебных заведениях как выпускная, по результатам защиты которой Государственная экзаменационная комиссия решает вопрос о присвоении обучаемому соответствующей квалификации.

Попутно отметим два обстоятельства.

1. По техническим дисциплинам выполняются курсовые и дипломные проекты (это действительно технические проекты тех или иных устройств, изделий и т.п.), а по другим предметам, не связанным с техническим проектированием, – курсовые и дипломные работы или задачи.

2. Курсовые и дипломные работы, проекты, задачи выполняются с целью проверки знаний и навыков применения известного научно-методического аппарата, изученного обучаемыми или опубликованного в литературе. Поэтому к оформленным работам этого вида не предъявляют требований получения результатов на уровне вклада в науку (хотя творческий подход на уровне попыток вклада в науку поощряется).

Диссертация, в отличие от этого, "*должна … содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора в науку*" [9, п. 8].

Диссертация представляется к защите соискателем учёной степени в виде специально подготовленной рукописи, а соискатель учёной степени доктора наук может представлять диссертацию также в виде научного доклада или опубликованной монографии [9, п. 8].

Основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в научных изданиях и приравненных к ним документах [9, п. 10], при этом результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук должны быть опубликованы хотя бы в одном рецензируемом журнале или издании.

Автореферат представляет собой научное издание в виде брошюры, содержащее составленный автором реферат его диссертации, представляемой на соискание учёной степени [10].

4.2. Авторское право

Следует отметить особо, что научная публикация является не просто способом доведения информации. В большинстве случаев научная публикация выступает в качестве общепринятого средства провозглашения авторских прав на те или иные научные результаты, юридическим основанием для признания приоритета на конкретные результаты теоретических и (или) экспериментальных исследований.

Публикуемые новые мысли, научные идеи являются выражением интеллектуального потенциала отдельных лиц и организаций и поэтому, как и вещи, всегда кому-то принадлежат. Это наше духовное богатство, может быть, более ценное, чем материальное, и по-человечески несправедливо забывать, кто явился его создателем. Именно по этой причине использование в научных работах результатов, полученных другими лицами, регламентируется вполне определёнными юридическими и этическими нормами. В частности, п. 11 действующего Положения [9] гласит: *"При написании диссертации соискатель обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании в диссертации идей или разработок, принадлежащих соавторам, коллективно с которыми были написаны научные работы, соискатель обязан отметить это обстоятельство в диссертации. Указанные ссылки должны делаться также в отношении научных работ соискателя, выполненных им как единолично, так и в соавторстве. В случае использования заимствованного материала без ссылки на автора и (или) источник заимствования диссертация снимается с рассмотрения диссертационным советом без права повторной защиты указанной диссертации".*

Законодательно закреплено, что в научном труде может быть сделана ссылка на чужую мысль в виде изложения её в форме высказывания или в виде дословной цитаты, взятой в кавычки, с обязательным указанием фамилии автора и цитируемого источника. Заимствование из чужого произведения текста или идей без указания фамилии истинного автора и источника заимствования называют ***плагиатом*** (от латинского слова plagio – похищаю). В действующих законодательных актах термин "плагиат" не употребляется, а соответствующие незаконные действия называются ***нарушением авторских прав.***

Нарушение авторских прав может проявляться в различных формах.

Часто недобросовестные авторы включают в свою работу содержание чужого произведения с незначительными переделками без соблюдения правила ссылки. В некоторых случаях ссылка имеется,

но она не дает правильного представления о масштабах и характере заимствования, а это также признается недопустимым [14].

У некоторых авторов проявляется стремление оформить свою работу с минимальным количеством ссылок на использованные научные результаты и публикации других авторов, при этом что-то по умолчанию подразумевается как чужой результат, о чем-то, опубликованном другими, очень важном и имеющем прямое отношение к публикуемому материалу, просто не упоминается. Это, как наивно полагают некоторые, якобы усиливает впечатление о наличии в данной работе личного вклада автора в науку, но сами не осознают, что действуют далеко не лучшим для себя образом и, как правило, больше теряют в глазах окружающих, чем находят. Ведь приобретение некоторого ложного авторитета за счёт преднамеренного или невольного присвоения чужих научных трудов не идёт ни в какое сравнение даже с незначительной утратой реального авторитета хотя бы даже у части специалистов и коллег, обнаруживших, что какая-то часть работы присвоена. Кроме того, и сама диссертация теряет как в обосновании актуальности проводимого диссертационного исследования, так и в чёткости выделения личного вклада автора в науку.

Порядочному научному работнику присуще здоровое чувство опасения, что в его работе какая-либо идея может быть сформулирована таким образом, что она окажется полностью или даже частично присвоенной (то есть изложенной ранее кем-то другим, и это можно было и следовало бы знать). Очень этично ссылаться в научных трудах не только на публикации, но и на устные высказывания (может быть, даже в личной беседе), хотя формально можно упрекнуть, а в некоторых случаях и привлечь к ответственности за присвоение лишь официально опубликованных чужих материалов.

В гражданском законодательстве предусмотрены способы восстановления права автора. Например, после опубликования произведения (в том числе и диссертации) с неправомочным заимствованием суд или иной компетентный орган может обязать виновного дать публикацию в печати о допущенном нарушении авторских прав. Что касается присвоения идей, высказанных устно, – это дело этики.

Типична ситуация, когда человек самостоятельно пришёл к отличной идее, но даже найдя эту идею в более ранних публикаци-

ях другого автора, продолжает верить в то, что она принадлежит лично ему. "Не существует открытия, – писал французский математик Лежанр, – которое нельзя было бы приписать себе, сказав, что те же вещи были найдены на несколько лет раньше; но если не дать тому доказательства, состоящего в указании места, где они опубликованы, это утверждение становится беспредметным и представляет собой только обиду для истинного автора открытия". Отказаться от авторства на идею порой очень трудно: она настолько великолепна, и пришёл к ней сам, без какой-либо посторонней помощи... Тем не менее надо найти в себе мужество открыто признать, что это кем-то уже предложено, при этом обычно могут (и при наличии должны) быть выделены элементы новизны, являющиеся истинной заслугой соискателя.

Следует отдельно остановиться на совместном опубликовании результатов научных работ. Здесь можно увидеть две крайности.

Одна крайность характерна для человека, имеющего достаточно высокие творческие способности, позволяющие ему выступать среди окружающих в роли ***генератора научных идей***. Такого человека увлекает сам процесс творения, поиска, разработки научных решений и, как правило, не заботит вопрос об оформлении авторства на то, что им предлагается. Он чрезвычайно любит процесс коллективного творчества, очень уважительно относится к чужим идеям, всегда выделит то, что в каждом конкретном случае предложено им, а что другими. К такому человеку тянутся люди, и результатом совместной деятельности обычно оказывается множество научных публикаций.

Другая крайность наблюдается у человека, не обладающего возможностями пользоваться результатами собственного научного творчества (в силу причин, которые могут лежать в широком диапазоне от **а** – дефицит времени до **я** – отсутствие творческих способностей) и выступающего в связи с этим при условиях, требующих проявления личной активности, в позитивной роли *аккумулятора* и ***реализатора*** чужих ***научных идей***. Тем не менее разного рода обстоятельства (престижные соображения, "необходимость" защиты диссертации, а иногда и просто принцип "на всякий случай") побуждают таких людей публиковаться. Общим для этих двух крайних слу-

чаев оказывается то, что как генератор, так и аккумулятор идей становятся соавторами достаточно большого количества публикаций, в которых не содержится сведений о разделении авторских прав на опубликованные материалы, и в то же время почти или вообще не имеют единолично оформленных работ. На этой почве в тех случаях (когда вопрос о личном вкладе в науку встаёт принципиально, например, при защите диссертаций в виде научного доклада) часто возникают неприятности. Для их разрешения назначаются комиссии, устанавливающие степень творческого участия тех или иных лиц в публикациях, делается задним числом оформление авторства на ту или иную часть ранее опубликованных материалов, но всё это уже выглядит несолидно. И особенно досадно становится, когда в такой ситуации оказывается истинный генератор идей. Избежать эти неприятности можно: надо лишь проявлять постоянную принципиальность и честность в совместных публикациях – чётко указывать, какая их часть (или какие идеи) кому именно из соавторов принадлежат. Кроме того, следует хотя бы иногда публиковать единоличные обобщающие работы, помня о том, что наличие публикаций без соавторов является формальным признаком самостоятельности в научной работе, что также учитывается при квалификационной оценке диссертаций.

Крайне целесообразно в аннотациях отчётов о научно-исследовательских работах отмечать, кем конкретно из исполнителей и что выполнено на уровне вклада в науку (для потенциальных соискателей учёных степеней это характеризует наличие или отсутствие заделов будущих диссертаций) и практику, а также особо подчёркивать случаи использования новых научных результатов, ранее полученных коллегами по работе как из одного коллектива, так и из одной организации. Это обеспечивает гласность в науке, создаёт в коллективе, занимающемся научной деятельностью, атмосферу истинной добропорядочности, научной добросовестности и душевного комфорта.

5. ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

5.1. Виды исследований

Следует отличать обычное исследование от диссертационного.

Обычное исследование – это любое исследование на теоретическом и/или на эмпирическом уровне, выполняемое с использованием известного либо с помощью вновь предлагаемого (усовершенствованного) научно-методического аппарата, т.е. на уровне вклада в науку или без него.

Диссертационное исследование – это исследование, выполняемое в порядке подготовки диссертации как (научно-квалификационной) работы, проводимое на достаточно высоком теоретическом уровне, содержащее вклад в науку – новое (или обладающее новизной) решение актуальной научной задачи или решение научной проблемы.

Следует не сомневаться на тот счёт, что если при подготовке обычных отчётов о научно-исследовательских работах подходит обычное исследование, то от соискателя учёной степени требуется исследование на уровне диссертации. Работа над диссертацией чем-то напоминает труд по созданию поэтического произведения, о котором В.В. Маяковский (1893-1930) писал:

"Поэзия – та же добыча радия.
В грамм добыча, в год труды.
Изводишь единого слова ради
тысячи тонн словесной руды ".

Вообще говоря, любой опубликованный научный результат (будь то научная статья, отчёт о НИР или диссертация) представляет собой литературное произведение, хотя, разумеется, в специфической области с широким использованием специфических терминов и понятий.

В самом деле, между опубликованным научным результатом и литературным произведением может быть проведен ряд параллелей.

Во-первых, публикация научного результата строится по законам литературного жанра – включает наименование, аннотацию, введение, основные разделы, заключение, а при наличии и приложения. Такая рубрикация весьма характерна для любого полновесного литературного произведения.

Во-вторых, разработка и оформление научного труда, как и любого литературного произведения, – это искусство: зададим одну и ту же тему и идеи, поясняющие замысел, талантливому литератору и ординарному литератору. В результате соответствующей работы авторов получим два различных произведения. В одном из них будут как проявление таланта блистать идеи, а во втором – лишь тускло отражаться, хотя вроде бы речь идёт об одном и том же. То же самое получится, если дать одну и ту же тему и идеи, поясняющие замысел, умелому научному работнику и неумелому. Получится два научных труда, отличающихся стилем, содержанием и даже научным уровнем.

Вместе с тем, диссертационное исследование подчиняется специфическим требованиям. Если воспользоваться аналогией, то с точки зрения подготовки диссертации: исследование – это добыча руды, ценный компонент которой – результаты исследования на уровне диссертации, а всё остальное представляет собой сопутствующие компоненты (так называемую пустую породу, которая может быть и весьма важной, но для других целей).

К такого рода сопутствующим компонентам относятся результаты исследования, полученные с использованием известных методов и методик решения научных и практических задач (в постановках, описанных в литературе), или, например, рекомендации для практической деятельности, выработанные на чисто эмпирическом уровне, без количественного обоснования.

К сожалению, соискатели учёных степеней довольно часто пытаются отождествлять исследование на уровне диссертации с исследованием вообще в смысле, эквивалентном подмене ценного компонента на пустую породу. С позиций вышеизложенного умение оформить диссертацию заключается в том, чтобы чётко и рельефно выразить, в чём заключается личный вклад автора в науку, и при этом убедительно показать, что уровень такого вклада отвечает тре-

бованиям, предъявляемым к научно-квалификационной работе на соискание соответствующей учёной степени.

5.2. Разновидности актов о практическом использовании результатов исследования

Общеизвестно, что наука развивается ради практики. Другими словами, научные результаты исследования, в том числе диссертационного, получаются в интересах практического использования. Именно поэтому в п. 8 действующего Положения о присуждении учёных степеней сказано: "*В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, – рекомендации по использованию научных выводов*" [9].

Следует обратить внимание на то, что практическое использование научного результата исследования обычно называют поразному – либо реализацией научного результата, либо внедрением.

При дальнейшем изложении будет говориться только о реализации, при этом слова "реализация" и "внедрение" будут считаться взаимозаменяемыми синонимами.

Факты реализации научных результатов исследования (с целью придания официального статуса) принято подтверждать дополнительными документами, называемыми актами о реализации (о внедрении).

Акт – это служебный документ, подтверждающий установленные факты и события, составляемый комиссией в составе нескольких лиц и подлежащий утверждению должностным лицом, обладающим соответствующими полномочиями.

Акт о реализации результатов исследования – официальный документ, имеющий юридическую силу, свидетельствующий о практическом применении результата исследования в той или иной предметной области.

Юридическую силу актам придаёт их утверждение лицами не ниже заместителя руководителя организации (предприятия), завере-

ние печатью, а также приведение в актах сведений о реквизитах документов, использованных при составлении.

В акте о реализации результатов исследования документируется наличие факта (фактов) практического применения результата (результатов) исследования заинтересованным лицом или организацией. Это разновидность актов о реализации, оформляемых обычно в рамках договорных отношений, предусматривающих оплату или вознаграждение со стороны заинтересованного лица или организации, часто выступающего в роли заказчика.

В практике оформления актов о реализации результатов исследований крайне целесообразно выделить в отдельную разновидность акты о реализации научных результатов диссертационных исследований.

Акт о реализации научных результатов диссертационного исследования – акт, в котором документируются "*сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов*" [9, п.8].

Это вторая разновидность актов, не пересекающаяся с разновидностью актов о реализации результатов исследования, не являющегося диссертационным. К этой разновидности актов предъявляются дополнительные требования (об этом речь пойдёт далее). Такие акты должны составляться с учётом их использования при экспертизе диссертации в части определения практической значимости полученных автором новых научных результатов, при этом крайне целесообразно указывать отличительные признаки научной новизны, свидетельствующие "*о личном вкладе автора в науку*" [9, п.8].

Возможны два вида реализации научных результатов исследования (в том числе диссертационного) в той или иной организации или на предприятии:

– реализация в том или ином объекте или процессе;

– реализация в документе.

При этом формы реализации могут быть различными.

В случае реализации в том или ином объекте или процессе перечисление конкретных форм реализации научных результатов исследований для профессионального специалиста не представляет

трудностей – это конкретное техническое устройство, вполне определённый производственный процесс и т.д.

Формами реализации в виде документов могут служить например, техническое задание, руководящие документы для производственной, хозяйственной и других видов деятельности и т.д.).

К сожалению, нормативно ***установленных требований ни к форме акта*** о реализации научных результатов исследования, ***ни к его содержанию***, а также регламентированных перечней форм реализации ***не существует.***

В существующих документах по вопросам подготовки научно-педагогических и научных кадров слова "реализация", "внедрение", "акт о реализации" отсутствуют.

Представляет интерес Положение о научной работе в Вооруженных Силах Российской Федерации, введенное приказом Министра обороны РФ от 23 марта 2000 года № 140 (п.56):

"*Результаты исследований считаются реализованными, если они использованы в постановлениях Правительства Российской Федерации, уставных документах, в документах Генерального штаба Вооруженных Сил, главных штабов видов Вооруженных Сил, штабов Тыла Вооруженных Сил и родов войск, главных и центральных управлений Министерства обороны, штабов объединений, соединений, воинских частей и организаций Вооруженных Сил; в утвержденных Государственной программе вооружения и государственном оборонном заказе, тактико-технических требованиях и заданиях на НИР, создание новых и модернизацию существующих систем и образцов ВВТ и критериях их оценки; в теоретических трудах, учебниках, учебных пособиях, справочниках, инструкциях, методиках и других документах.*

Реализация каждой НИР должна быть документально оформлена генеральным заказчиком (заказчиком) научно-технической продукции в виде акта по форме № 14 в соответствии с приложением № 14 к настоящему Положению."

Однако, несмотря на то, что это Положение объявлено недействующим, целесообразно руководствоваться рекомендацией:

"*Результаты исследований считаются реализованными, если они использованы в … документах*", перечень которых может быть записан в следующем более подробном виде:

– перспективные планы фундаментальных и поисковых исследований;

– основные направления, программы и перспективные планы развития науки и техники;

– технические (специально-технические) задания на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

– технические (специально-технические) требования и задания на создание новых и модернизацию существующих образцов техники (оборудования), сооружений и объектов;

– руководящие документы для производственной, хозяйственной, научно-технической, опытно-конструкторской, финансовой и других видов деятельности, в том числе в области обороны государства и образования;

– постановления, уставы, положения, наставления, руководства, инструкции, правила, указания, планы, методики, рекомендации и другие официально введенные документы, регламентирующие вопросы создания (строительства), испытания, эксплуатации, хранения (сбережения) техники (оборудования), сооружений и объектов[21];

---

[21] ***Постановление*** – правовой акт, принимаемый коллегиальными органами.
Положение – правовой акт, устанавливающий основные правила организации и деятельности учреждения или органа управления.
Наставление, руководство, инструкция, правила регламентируют организационные, научно-технические, хозяйственные, финансовые и иные специальные стороны деятельности учреждений и должностных лиц.
Положения, наставления, руководства, инструкции и правила обычно вводятся в действие приказами соответствующих должностных лиц.
Приказ – правовой акт, представляющий собой основной распорядительный документ управленческой деятельности, издаваемый руководителями учреждений (предприятий, организаций), содержащий нормы, обязательные для исполнения подчинёнными. Приказы издаются во исполнение законодательных актов, решений органов государственной власти и управления, постановлений коллегиальных органов на основании (во исполнение) приказов вышестоящих должностных лиц, а также в инициативном порядке.
План – перечень намечаемых к выполнению работ или мероприятий, их последовательность с указанием сроков исполнения и исполнителей.

– требования к стандартам и стандарты (на материалы, изделия и т.п.);

– принятые к внедрению дипломы на открытия, патенты на изобретения и промышленные образцы, свидетельства на полезные модели;

– документация для изготовления и эксплуатации приборов и аппаратуры;

– программы, учебные и тематические планы для вузов.

Реализация результата исследований представляет собой документально подтверждаемое применение результата в каком-либо виде деятельности организации (являющейся юридическим лицом).

Те или иные лица, выполняющие непосредственную работу по организации и претворению в жизнь результата исследования (например, работа, приводящая к практическому применению предложенного кем-либо метода при построении конкретного устройства), выступают в роли ***реализаторов*** научного результата. Автор или авторы реализуемого результата исследования могут входить в состав реализаторов полученного результата, а могут и не входить.

Следует чётко отличать реализацию результатов исследований от их публикации.

Использование результатов исследований, полученных автором, теми или иными лицами в их собственных публикациях (например, цитирование со ссылкой) не является реализацией ни для автора, ни для лиц, осуществивших публикации.

Для исполнителя отчёта о НИР:

– собственный научный результат в отчёте о НИР с указанием авторства исполнителя – это только лишь *публикация*, которая превращается в реализацию, если от заказчика получен акт о реализации НИР как научно-технической продукции;

– ссылки исполнителя в тексте отчёта и в списке литературы на ранее выполненные им научные труды – это дополнительные сведения о публикации.

В отличие от этого для лица, не являющегося исполнителем отчёта о НИР, материалы которого, опубликованные им ранее, использованы в данном отчёте (о чём, например, свидетельствует ссылка), – это реализация (в документе).

Диплом на открытие, патент на изобретение или на промышленный образец, а также свидетельство на полезную модель признаются для авторов одновременно и формами *реализации* в случае документального подтверждения (составлением акта) практического использования в конструкторских или иных разработках какого-либо предприятия (свидетельством чего может служить отметка о выплате соответствующего авторского вознаграждения).

Алгоритмы и программы, принятые установленным порядком в государственный фонд алгоритмов и программ, республиканские, ведомственные фонды, а также в частные фонды (библиотеки) алгоритмов и программ организаций (предприятий, учреждений, учебных заведений и т.п.) для их авторов представляют собой формы *публикации* научных результатов, как и ссылка в описаниях алгоритмов и программ на других авторов представляет для последних форму *публикации* их результатов другими лицами.

Учебник (учебное пособие) для авторов является формой *публикации*, а не формой реализации результатов исследований. Использование (со ссылками в списке литературы) ранее опубликованных научных трудов для авторов (а также для лиц, не являющихся авторами) не признаётся *реализацией*. Формами *реализации* научных результатов, изложенных в учебнике (учебном пособии), для их авторов являются программы, учебные и тематические планы дисциплин, преподаваемых в учебных заведениях, методические разработки для проведения занятий с обучаемыми и другие методические документы, используемые в учебно-воспитательном процессе при условии фактического использования (подтверждаемого наличием соответствующих ссылок в текстах документов и включения в список использованной литературы, указанный в этих документах).

5.3. Рекомендации по оформлению актов о реализации

Случаи неправильного оформления актов о реализации научных результатов встречаются довольно часто. Весьма характерный пример:

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель предприятия ...

_____

"___"_____

А К Т
о реализации на предприятии ...
результатов диссертации представителя (организации) ... Иванова В.А.
на тему "..."

Комиссия в составе ... установила, что результаты диссертационной работы Иванова В.А. реализованы в практике конструирования специзделия "...".

Методики, предложенные в диссертации Иванова В.А., использовались как на этапе определения и уточнения требований к специзделию "...", так и на этапе выбора технических решений.

(подписи председателя и членов комиссии)

По форме – это акт об индивидуальной реализации во внешней организации (на предприятии) научных результатов, полученных Ивановым с указанием их отношения к диссертационной работе (с приведением наименования темы работы), подтверждающий факт реализации без указания реализаторов научных результатов.

Рассмотренная форма акта имеет некоторые существенные недостатки:

– она не подходит для специалистов-новаторов, не работающих над диссертацией, в частности, для уже защитивших диссертации, но продолжающих работать на уровне личного вклада в

науку и отдачи практике, а также для реализаторов научных результатов, работающих на уровне внедрения в практику новых идей, предложенных другими авторами (а это тоже целесообразно официально фиксировать с целью обоснованного морального и материального стимулирования активной научно-практической деятельности специалистов);

– при таком оформлении акта совершенно неясно, на практическое внедрение каких именно результатов может претендовать соискатель и какова именно форма их реализации;

– в акте не охарактеризован получаемый за счёт реализации конкретный положительный эффект (рекомендуется подтверждать количественными показателями, включаемыми в акт);

– довольно часто проявляющимся неудобством подобных актов является явное упоминание темы диссертации, которая в некоторых случаях может частично, а иногда и полностью изменяться, и тогда возникает необходимость переоформления акта.

Следует также отметить, что по своей форме акт, о котором идёт речь, можно признать вполне соответствующим требованиям, предъявляемым к акту ***о реализации результатов исследования***: документируются сведения о наличии факта практического применения полученного автором результата.

В то же время именно так оформленный документ совершенно не соответствует требованиям, которые должны быть предъявлены к акту ***о реализации научных результатов диссертационного исследования.***

С учётом важности акта о реализации научных результатов диссертационного исследования для оценки диссертации при её экспертизе в качестве убедительных свидетельств должны указываться вполне конкретные научные результаты, обладающие новизной на уровне вклада соискателя в науку, с ссылками на документ, выступающий в роли публикации, а для подтверждения их практической значимости – форма (формы) реализации с документальным подтверждением, а также достигаемый положительный эффект.

Правильно оформленный документ в содержательной части мог бы иметь примерно такой вид:

А К Т
о реализации на предприятии ... результатов
научной работы представителя (организации) ... Иванова В.А.

Комиссия в составе ... установила, что на предприятии ... при конструировании специзделия "..." ("Техническое описание изделия "..." .реализована разработанная Ивановым В.А. "Методика оценки производительности ..." (вх. предприятия ... № ... от 6.11.1985 г.), отличающаяся … (признаки научной новизны).

Применение методики на этапе выбора технических решений позволило сократить трудозатраты на выполнение соответствующей части работ со 120 до 80 человеко-дней.

(подписи председателя и членов комиссии)

В акте конкретно указана степень вклада Иванова В.А. в науку и его практическая значимость, а с помощью ссылок на публикации чётко констатируется, какие именно научные результаты реализованы, и в какой степени принадлежит Иванову авторское право на них. Кроме того, что очень важно, здесь полученный в результате внедрения технико-экономический эффект охарактеризован вполне конкретно. Акт с подобным названием годится и для лиц, не работающих над диссертациями. При целесообразности в название акта (при таком же содержании) может быть включена не вызывающая сомнения тема диссертации – это придаёт акту оттенок квалификационной направленности.

Иногда акты целесообразно составлять не только для авторов научных результатов, но и для реализаторов. Пример пункта такого акта:

… на предприятии ... реализована оформленная Петровым К.А. "Методика расчета нормативов времени на разработку элементов комплексов средств автоматизации" (вх. Главсистемпрома № 127/3 от 21.1.87), использующая научно-методический аппарат, разработанный Григорьевым С.И. и Афанасьевым К.И. (Сборник научно-методических материалов предприятия ..., выпуск 28, 1981 г.,

с.с. 24..27), включена в Технологию создания автоматизированных систем и систем обработки информации (рег. № 075, 3.1,31.12.87 в технологической службе Главсистемпрома).

Для Григорьева и Афанасьева это реализация на уровне диссертации (вклада в науку), в то время как для Петрова это реализация научного результата, хотя и не на уровне диссертации, но нового для ведомства, что положительно характеризует Петрова В.А. как практика-новатора.

Ещё пример акта (о реализации научных результатов в учебном процессе военно-учебного заведения), оформляемого при групповой реализации, когда практически используемый научный результат (или результаты) получен несколькими авторами, при этом, если для каждого из авторов не выделяется конкретная степень личного участия в получении (разработке) реализуемых научных результатов, авторство считается принадлежащим всем указанным авторам в равной степени:

А К Т

о реализации научных результатов, полученных в научно-исследовательской лаборатории № __ РВИ РВ

Комиссия в составе_____

_____

установила, что Тутубалиным Г.Д., Вырва Н.А. и Наконечным В.Н. реализована в учебном процессе кафедры 00 РВИ РВ (Тематический план учебной дисциплины Д-03, инв. кафедры 00 № 258 и Методическая разработка для проведения группового упражнения №___с обучаемыми 141, 241, 441, 541 учебных групп по тактической задаче №__ "Оценка возможностей средств вооружения по поражению объектов", инв. кафедры 00 № 259) разработанная сотрудниками научно-исследовательской лаборатории №__ Заносовским А.В., Смирновым Г.В., Загайчук С.А. информационно-справочная задача "Возможности средств вооружения", опубликованная в отчёте о НИР "Игра-91" (шифр 3ДН 09602Р), исх. РВИ РВ № 01121 от 19.12.96г.

Применение задачи повышает дидактическую эффективность занятий за счёт существенного (не менее чем на 60 %) сокращения объема рутинной работы обучаемых по поиску справочной информации, требуемой при отработке учебных вопросов.

(подписи председателя и членов комиссии)

Во всех случаях предпочтительно выделять конкретную степень личного участия каждого из авторов или групп авторов в получении (разработке) реализуемого научного результата.

Пример:

А К Т
о реализации в в/ч ____ научных результатов,
полученных в РВИ РВ

*Комиссия в составе*_____
_____

установила, что специалистами в/ч ____ Орловым В.Г., Тиховым И.В. и Мирским С.И. в систему прикладного программного обеспечения АРМ боевого поста командира внедрено программное изделие "ШММ прогнозирования возникновения чрезвычайных ситуаций... " (исх. РВИ РВ № 32/НИО от 25.04.97 г., учётный номер частной библиотеки алгоритмов и программ в/ч ____ № 27), разработанное сотрудниками научно-исследовательской лаборатории №__ (НИЛ) РВИ РВ Дедовым Ю.А. и Розянко Д.Е, в котором реализованы научные результаты, полученные сотрудниками РВИ РВ:

1) методика расчёта, разработанная Варским П.В., Дениным А.В., Мосиным С.Ю (отчёт о НИР "Юнга", 1996, инв. НИЛ № 47, подраздел 3.2);

2) алгоритмы, составленные Дениным А.В и Мосиным С.Ю. (отчёт о НИР "Юнга", 1996, инв. НИЛ № 47, подраздел 3.2);

3) концепция автоматизации управления войсками, предложенная Фоковым В.С. и Ефовым О.А.(отчёт о НИР "Юнга", 1996, инв. НИЛ № 47, подраздел 1.2).

4) *рекомендации по комплектованию АРМ, обоснованные Ефовым О.А. (отчёт о НИР "Юнга", 1996, инв. НИЛ № 47, подраздел 2.3).*

По опыту применения программного изделия на командно-штабных учениях (План проведения учения инв. в/ч ____ № 232), за счёт дополнительной автоматизации функций информационной поддержки процесса принятия решений командиром обеспечивается повышение оперативности управления силами и средствами, привлекаемыми для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, на 10-15 %.

(подписи председателя и членов комиссии)

При целесообразности наряду с фамилиями авторов и реализаторов научных результатов в актах могут указываться их должности, учёные степени, звания и т.п.

Акт о реализации результатов диссертационного исследования выглядит наиболее убедительным, когда в нём указаны не только реквизиты документов (в которых опубликованы реализуемые научные результаты и которые подтверждают форму реализации результатов), но и отличительные признаки научной новизны соответствующих результатов.

В заключение можно дать некоторые дополнительные советы соискателям ученых степеней.

Сведения о результатах, реализованных в процессе диссертационного исследования, в текст диссертации и автореферата, а также в материалы доклада при защите диссертации и аттестационное дело соискателя (в Заключение, принимаемое по результатам защиты в соответствии с п.28 Положения о присуждении [9]) целесообразно включать в следующей формулировке (иллюстрируемой на примере):

"*Основные результаты диссертации реализованы в следующих документах:*

в ГОСТ по тематике телекоммуникационных систем в ОАО ВНИИ «Эталон» (акт, вх. РВИ РВ № 286/НИО от 9.10.2009 г.);

…

в техническом задании на разработку изделия «…» в ОАО «Концерн «Созвездие» (акт, вх. РВИ РВ № 325/НИО от 13.11.2009 г.);

в учебном процессе Ростовского военного института РВ при проведении занятий по дисциплине «Автоматизация проектирования систем и средств управления» (акт, вх. РВИ РВ № 285/НИО от 8.10.2009 г.)".

Акты о реализации могут составляться как по инициативе тех или иных лиц, так и организаций. Так, например, как предусматривается ведомственными документами, по окончании каждой НИР её реализация должна быть документально оформлена генеральным заказчиком (заказчиком) научно-технической продукции в виде акта установленной формы.

Составление актов о реализации особенно важно в тех случаях, когда в документах, представляющих форму реализации (приказах, наставлениях, руководствах, инструкциях, планах и т.д.) нет ссылки на автора научного результата.

Следует обратить внимание на то, что составление акта о реализации не требуется, если оформлен утверждённый руководителем организации или его заместителем документ (например,

техническое описание устройства), в котором имеется ссылка на такую публикацию автора или авторов (отчёт о научно-исследовательской работе, научная статья и т.п. с указанием необходимых реквизитов), в которой описан реализованный в устройстве новый научный результат. Такой документ эквивалентен акту, так как содержит все требуемые сведения о реализации нового научного результата, а именно, ***форму публикации*** (например, отчет о научно-исследовательской работе) и ***форму реализации*** (сам документ). При таком документе авторы (автор) могут быть, а могут и не быть одновременно реализаторами нового научного результата.

Акты о реализации результатов исследования в аттестационное дело соискателя не включаются, однако в процессе экспертизы диссертации в ВАК РФ могут быть запрошены документы, подтверждающие реализацию любых результатов, указанных в тексте, автореферате диссертации и в аттестационных документах как внедрённых.

5.4. Типичные недостатки оформления акта о реализации научных результатов

Отсутствие возможности по тексту акта установить:

1) ***что реализовано*** – недостаточны сведения о специфических особенностях (признаках) реализованного научного результата и/или не указаны реквизиты документа (например, научной публикации), содержащего необходимую информацию;

2) ***в каком виде реализовано*** – не указан документ, являющийся формой реализации научного результата, либо документ назван, но отсутствуют его реквизиты;

3) ***кто является автором*** (а также в случае, если указать целесообразно, ***и реализатором***) ***реализованного научного результата*** – в тексте акта нет соответствующих сведений**;**

4) ***как найти документы***, упомянутые в п. 1 и 2, – приведенных реквизитов недостаточно;

5) в случае реализации на внешнем предприятии: ***каким образом о научном результате стало известно на предприятии –*** документ, упомянутый в п. 1 (содержащий сведения о том, что реализовано), не является общедоступным, и при этом отсутствует ссылка на исходящий или входящий в адрес предприятия документ переписки.

6. ДИССЕРТАЦИЯ КАК ОБЪЕКТ ЭКСПЕРТИЗЫ

6.1. Квалификационная составляющая диссертации

При экспертизе диссертаций руководствуются принципами обеспечения единства требований к научно-квалификационным работам и максимально возможной объективности их оценки, что нашло отражение в основных руководящих документах: в соответствии с [9, п.8] *"Диссертация должна ... свидетельствовать о личном вкладе автора в науку",* а из содержания [9, п.7] следует, что кандидатская диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится *"решение научной задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний",* а докторская диссертация – *"работой, в которой ... решена крупная научная проблема, имеющая важное социально-культурное или хозяйственное значение...".* При этом возможны и некоторые указанные в пункте 7 [9] конкретизированные формы выражения научных достижений, в том числе как в области развития соответствующего научного направления, так и в области разработки технических, экономических и технологических решений и разработок.

Реализация принципов единства требований и максимальной объективности достигается на основе введения единого характерно представительного объекта, отражающего научные достижения авторов независимо от проблематики и тематической направленности диссертаций, а также использования более или менее чётких и единообразных критериев соответствия защищаемых квалификационных работ требуемому научному уровню кандидатской и докторской диссертаций. Таким характерно представительным объектом (подобным, например, товару в политэкономии) в данном случае является научный результат, являющийся вкладом в науку, а в качестве единого критерия для докторской диссертации принимается наличие решения научной проблемы (в том числе по разработке теоретических положений, технических, технологических или иных решений), а для кандидатской диссертации – наличие решения (научной) задачи (в том

числе в области научного обоснования технических, технологических или иных решений и разработок).

Отсюда следует вывод, что только личный вклад в науку признаётся ***квалификационной составляющей диссертации*** (по чему судят об уровне квалификации автора как учёного). Несмотря на то, что наука развивается ради практики, в нормативных документах понятие вклада в практику вообще не употребляется, за исключением "*решений, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны*" [9, п.7], и это сделано преднамеренно, чтобы не затемнить в требованиях к научно-квалификационной работе направленность на достижения вклада именно в области науки. Вместе с тем, практика никоим образом не забыта: весьма существенное внимание уделяется практической значимости получаемых новых научных результатов, наличие которой повышает оценку результатов, являющихся вкладом в науку.

Опыт экспертизы диссертаций свидетельствует однако, что уровень подготовки очень многих соискателей оказывается таким, что они не могут изложить полученные ими новые научные результаты в форме, явно выражающей вклад в науку, способствующей наиболее быстрой и безошибочной оценке соответствия диссертации требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней, что затрудняет работу членов диссертационных и экспертных советов, заставляет их кропотливо выискивать и формулировать за автора его истинные научные достижения.

Упоминания здесь и далее о трудностях экспертизы, возникающих из-за упущений в оформлении диссертаций, делаются в основном не в виде жалобы на судьбу экспертов, а ради привлечения внимания к тому, что по совершенно очевидным мотивам в научно-квалификационной работе всё, что сказано непонятно или двусмысленно, может трактоваться не в пользу соискателя.

Само собой разумеется, что подавляющему большинству соискателей хотелось бы, чтобы новизна и значимость их работы понимались правильно, и с этой точки зрения в чёткости изложения материала и правильном оформлении диссертации соискатель заинтересован не меньше, чем эксперты.

Одна из причин допускаемых недостатков при оформлении диссертаций состоит как раз в том, что многие соискатели не могут чётко выделить среди полученных новых научных результатов те, которые являются вкладом в науку, и отделить от них те, которые они считают не менее важным вкладом в практику, хотя правильней говорить о практической значимости научных результатов, являющихся вкладом в науку.

Здесь возникает вопрос, правомерно ли говорить о науке и о практике в отдельности? Ответ может быть только один: да, правомерно, и это делается всегда, когда хотят подчеркнуть или выделить относительно самостоятельную роль науки, которая, как известно, должна опережать практику, прокладывать ей дорогу, дальше заглядывать вперед. Но раз о науке и практике можно говорить отдельно, значит, вклад в науку и практическая значимость также могут рассматриваться в отдельности, и вполне объяснимым является то, что в научно-квалификационной работе, представляемой на соискание учёной степени, наличие новых результатов, представляющих вклад именно в науку, является определяющим требованием.

Таким образом, можно сделать вывод, что отражение в диссертации вклада в науку является обязательным, а в отношении внедрения или практического использования полученных новых научных результатов можно ограничиться (по крайней мере, в квалификационной работе, имеющей теоретический характер) лишь приведением рекомендаций по использованию научных выводов.

Однако содержание вышеперечисленного надо понимать правильно: провозглашается не принижение роли практической значимости, а обязательность вклада в науку.

Практика ни в коем случае не должна забываться – именно это придаёт вес, значимость диссертации, но, учитывая квалификационный характер работы, необходимо выделять и особо подчеркивать результаты, являющиеся вкладом в науку.

Новые научные результаты, которые хотелось бы называть вкладом в практику, в научно-квалификационной работе целесообразно преподносить в плане обоснования значимости результатов, являющихся вкладом в науку, возможности и полезности

их практической реализации. Соответственно недостатком некоторых диссертаций является то, что на защиту выдвигаются и перечисляются в новых научных результатах, полученных лично соискателем, результаты, которые считаются вкладом в практику (например, алгоритмы), а результаты, являющиеся вкладом в науку (т.е. именно то, что должно учитываться и оцениваться в первую очередь), оказываются представленными недостаточно или вообще упущенными.

Следует особо отметить, что сказанное воспринимается, как вполне само собой разумеющееся, далеко не всеми. Некоторые специалисты, неправильно трактуя рекомендацию чётко выделять среди полученных результатов те из них, которые являются вкладом в науку, пытаются усмотреть в этом отрыв науки от практики. Однако нельзя не согласиться с тем, что *"оторвать"* и *"выделить"* – слова, имеющие совершенно различный смысл. В данном случае речь идет не об отрыве, а о выделении среди всего сделанного того, что является вкладом в науку, в интересах подчеркивания квалификационной составляющей диссертации. Это способствует упрощению не только экспертизы диссертации, но и её практического использования заинтересованными специалистами.

Таким образом, в диссертации содержатся два вида результатов – результаты научного творчества, представляющие решение общей научной задачи или проблемы, и результаты в основном технического творчества, представляющие собой технические, технологические или иные решения и разработки, подтверждающие практическую значимость наиболее существенных научных результатов, являющихся вкладом в науку.

6.2. Экспертиза научного и технического творчества

Рассматривая диссертацию как объект экспертизы, целесообразно провести некоторые параллели между техническим и научным творчеством ввиду того, что этим сферам деятельности присущ целый ряд весьма сходных коренных черт, а именно:

– непосредственным продуктом той и другой деятельности, приводящим к практической отдаче, является идея, обладающая но-

визной и полезностью. При этом в техническом творчестве идея должна найти воплощение в техническом, конструкторском, организационном или ином практически применимом решении, а в научном творчестве идея может иметь и иные формы воплощения: теория, организационное решение, метод, методика и др.;

– подобно тому, как в образовательной и научной деятельности рассматриваются защищаемые учебно-научные и научно-квалификационные работы (являющиеся результатами познания и научного творчества) трёх уровней – курсовые, дипломные работы (проекты, задачи) и диссертации, в технической деятельности также рассматриваются работы трёх уровней технического творчества: рационализаторское предложение, изобретение, открытие;

– как в научной, так и в творческой технической деятельности устанавливаются и юридически охраняются авторские права на полученные новые результаты согласно срокам и объёмам их официальной публикации;

– в той и в другой деятельности организована государственная экспертиза новизны, достоверности и практической значимости предлагаемых решений, которая в нашей стране осуществляется в области научно-квалификационных работ сетью диссертационных советов и экспертными органами Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации, а в области промышленно применимых решений – Государственным патентным ведомством Российской Федерации.

Отмечая сходные черты, нельзя не обратить внимания и на некоторые существенные отличия.

В области изобретательской деятельности, представляющей одну из наиболее важных сфер технического творчества, считается, чтобы стать экспертом, недостаточно просто быть изобретателем, а необходимо пройти обучение в специализированных учебных заведениях или на соответствующих курсах, где осуществляется подготовка экспертов-патентоведов, получающих требуемые знания и навыки экспертной работы. В отличие от этого, чтобы стать экспертом в научной деятельности, считается вполне достаточным иметь учёную

степень доктора или кандидата наук. Никакой специальной подготовки экспертов для оценки работ в научной области не организуется.

Между тем, попробуйте задать вопросы специалистам-экспертам в области изобретательства: какими признаками различаются рационализаторское предложение, изобретение и открытие; что является и что не является новым техническим решением; что может быть объектом изобретения и что не может? На эти и многие другие вопросы они дадут весьма чёткие ответы, которые почерпнут, например, из Правил составления и подачи заявки на выдачу патента на изобретение (Приложение 5 к Патентному закону Российской Федерации) и некоторых других нормативных документов.

Задайте схожие вопросы специалистам, занимающимся экспертизой диссертаций: какими признаками различаются между собой дипломная работа, кандидатская и докторская диссертации; что является и не является научной задачей и научной проблемой; что может быть признано вкладом в науку и что не может? В подавляющем большинстве ответы, опирающиеся лишь на некоторые строки действующих нормативных документов, будут весьма нечёткими и противоречивыми, особенно если не ограничиваться уровнем примитивного понимания (например, когда различия упомянутых научно-квалификационных работ усматриваются лишь в объёме исследований), а попытаться выяснить принципиальные отличия (в виде чётких отличительных признаков работы каждого вида).

Уровни развития нормативной базы экспертизы технического творчества и квалификационного научного творчества несопоставимы, и в этом нет ничего удивительного.

Нормативная база поддержки экспертизы изобретательских и рационализаторских предложений получила серьёзное развитие не вдруг и не случайно, а в связи с заказом социально-экономического характера – потребностью корректного юридического регулирования прав на размеры авторского вознаграждения, в то время как в области науки экспертиза традиционно основывалась "на общественных началах". С выходом Патентного закона Российской Федерации и некоторых других нормативных актов нормативная база экспертизы промышленно применимых решений, а также охраны авторских прав, получила дальнейшее существенное развитие и распространилась,

наряду с изобретениями, на ряд новых промышленно применимых объектов научно-технического творчества, таких как полезные модели, программы для ЭВМ, банки данных.

Следует сразу отметить, что для развития нормативной базы в области подготовки и экспертизы диссертаций не надо ничего придумывать заново. Надо лишь выбрать то уже имеющееся, что оказывается подходящим с учётом здравого смысла, и дополнить, прибегая к аналогиям, тем, что является явно целесообразным, так как проверено опытом в наиболее близкой области – оформление и экспертиза рационализаторских и изобретательских предложений.

Из накопленного положительного опыта создания нормативной базы в упомянутых областях технического творчества следует, что для поднятия на должный уровень экспертизы творческих работ в любой области деятельности требуется разумная канонизация некоторых наиболее важных требований, в частности, необходимо:

– выделить обобщённый ***объект оценивания*** творческого вклада;

– дать однозначно трактуемые всеми специалистами предельно краткие, но, по возможности, наиболее ёмкие ***опорные определения*** основным объектам различного творческого уровня, подлежащим оцениванию;

– указать рассматриваемые экспертизой конкретные ***объекты творчества***;

– регламентировать в интересах экспертизы и охраны прав автора компактную ***форму изложения*** в документах сущности ***творческого вклада*** с чётким очерчиванием объёма авторских притязаний.

Объект оценивания

Здесь всё просто. Как известно, в практике изобретательской и рационализаторской деятельности в качестве обобщённого объекта оценивания творческого вклада выступает ***техническое решение***. Его аналогом в научном творчестве нельзя не признать более широкий обобщённый объект оценивания – ***научное решение***.

Опорные определения

По имеющемуся опыту, предельно краткие опорные определения основных объектов различного творческого уровня получаются указанием признаков обобщённого объекта оценивания:

изобретение – техническое решение в любой области, относящееся к продукту или способу [13];

рационализаторское предложение – техническое решение, являющееся новым для предприятия.

В нормативных документах не дано опорное определение для диссертации, а лишь приводятся требования к содержанию научно-квалификационной работы [9, п. 8, 9].

С учётом объекта оценивания возможно такое определение:

диссертация – научное решение в любой области, обладающее новизной, достоверностью и существенной значимостью[22].

Объекты творчества

Далее ограничимся проведением параллелей между изобретениями и диссертациями.

Конкретными объектами экспертизы, согласно действующим нормативным документам, являются:

– в области технического творчества – объекты изобретений: продукты и способы [13, п.10.4];

– в области научного творчества – виды диссертаций [9, п.7]:

докторская диссертация – решение научной проблемы, имеющее фундаментальное научное либо важное политическое, социально-экономическое, культурное или хозяйственное значение;

кандидатская диссертация – решение научной проблемы или новое решение научной задачи, имеющее существенное значение для соответствующей отрасли знаний.

---

[22] В соответствии с дополнительными разъяснениями, содержащимися в нормативных документах, новизна изобретения и научных результатов диссертации *мировая*.

В порядке конкретизации объектов изобретений, как указано в действующем нормативном документе [13, п.10.4.1]:

– продуктом как объектом изобретения является *устройство, вещество, штамм микроорганизма, культура (линия) клеток растений или животных, генетическая конструкция*;

– способом как объектом изобретения является *процесс осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств.*

Более того, для каждого из конкретных объектов технического творчества строго установлены признаки, используемые для описания их в документах. Такими признаками, в частности, являются:

для устройства – *наличие конструктивных элементов и связей между ними: взаимное расположение и форма выполнения элементов, связей между ними или устройства в целом; материал, из которого выполнены элементы или устройство в целом; среда, выполняющая функции элемента;*

для способа – *наличие действия или совокупности действий; порядок выполнения действий во времени; условия осуществления действий* и т.д.

К конкретизируемым разновидностям объектов квалификационного научного творчества в действующем нормативном документе [9, п.7] отнесены:

– решение научной проблемы (докторский уровень) по *"разработке теоретических положений, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение"* и по *"научному обоснованию технических, технологических или иных решений, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны"*;

– решение научной задачи" (кандидатский уровень) по *"научному обоснованию технических, технологические или иных решений и разработок, имеющих существенное значение для развития страны"*.

Изложение творческого вклада

Регламентированные требования к форме компактного изложения сущности творческого вклада и объёма притязаний автора (авторов) в изобретательстве заключаются в обязательности составления ***полной формулы творческого вклада*** в виде одного повествовательного предложения, в котором указываются: наименование прототипа – известного решения, наиболее близкого по совокупности признаков к новому (предлагаемому) решению, с перечислением существенных признаков, общих для прототипа и для нового решения, и далее после слов *"отличающийся (еся) тем, что"* – отличительных признаков нового решения (приводящих к положительному эффекту).

Регламентировать точно такую же формулу для диссертации нецелесообразно. В научно-квалификационной работе аналогичную роль могут выполнить компактные формулировки постановки общей научной задачи (проблемы), решение которой содержится в диссертации, и основных новых научных результатов, выдвигаемых для защиты.

В связи с этим полезно вспомнить п. 32 (второй абзац) и п. 38 Положения о порядке присуждения учёных степеней 1975 г., если их изложить так:

Во введении (предисловии) к диссертации должны приводиться краткие формулировки общей научной задачи или научной проблемы диссертационного исследования, основных научных положений и других новых научных результатов, выдвигаемых для защиты.

Постановка общей научной задачи (проблемы) должна быть конкретной, вытекать из современного состояния вопроса и обосновываться в диссертации анализом соответствующих научных работ.

Вполне логичным дальнейшим шагом было бы придание кратким формулировкам постановки общей научной задачи (проблемы) диссертационного исследования и основных новых научных результатов, выдвигаемых на защиту, юридического смысла.

Заключая сказанное, следует отметить, что на фоне произведенной чёткой классификации и канонизации определений ква-

лификационных объектов научного творчества (обобщённый объект оценивания, основные объекты различного творческого уровня, конкретные объекты творчества) формулировки вариантов требований основных руководящих документов выглядят явно не альтернативными, не имеющими общего стержня и допускающими самые различные трактовки, что не обеспечивает единства понимания специалистами требований, предъявляемых к диссертациям из разнообразных предметных областей. Можно надеяться, что приводимые материалы помогут экспертам, а также соискателям, научным руководителям и консультантам диссертационных работ прийти к единым более глубоким и правильным трактовкам требований действующих руководящих и инструктивных документов по вопросам подготовки и экспертизы самых разнообразных диссертаций и создадут основу для дальнейшего развития нормативной базы в области аттестования научных работников.

Следует также подчеркнуть, что существует возможность приблизить уровень экспертизы диссертаций к уровню экспертизы изобретений, имеются все необходимые предпосылки для разработки официального документа, чётко регламентирующего положения по экспертизе научных работ, подобного, например, ранее действовавшей инструкции (ЭЗ-2-74) по государственной научно-технической экспертизе изобретений. Разработка такого документа и его внедрение в практику аттестования научных работников существенно подняли бы уровень подготовки и экспертизы научных работ и в определённой степени сравняли бы его с мировым уровнем оформления и экспертизы изобретений.

Это создало бы предпосылки для превращения достоинств и незадействованных потенциальных возможностей сложившейся у нас оригинальной отечественной двухступенчатой системы квалифицирования научных работников ("кандидат наук – доктор наук") в несомненные преимущества перед другими (зарубежными) системами по получаемой от соискателей учёных степеней и квалифицированных учёных отдаче науке и практике.

6.3. Ширина и глубина диссертационного исследования

Любой исследователь за располагаемое время способен выполнить вполне определённый ***объём*** **(*V*)** исследовательской работы, который в условных измерениях можно выразить произведением ширины **(*H*)** исследования на его глубину **(*G*)**, продолжительность **(*T*)** и научный уровень **(*U*)**:

$$V = H \cdot G \cdot T \cdot U. \quad (1)$$

Ширина исследования – это количество и многообразие частных научных задач, решаемых в процессе исследования.

Глубина – это степень детализации модельного описания предмета исследования, воплощаемая в постановках и методах решения частных научных задач исследования.

Продолжительность исследования – это время, отводимое на его выполнение.

Ширина и глубина определяются рамками исследования, а продолжительность исследования определяется сложностью исследовательских задач (проблем) и временем, выделяемым на решение каждой из них.

Научный уровень исследования - комплексный показатель новизны, достоверности и значимости решений частных научных задач и их результатов, полученных в процессе исследования.

Продолжительность исследования, характеризуемая временем ***T***, складывается из двух составляющих:

$$T = T1 + T2, \quad (2)$$

где ***T1*** – время, отводимое на освоение предмета, опубликованных методов исследования и ранее сформулированных рекомендаций, когда исследователь познает новые для него, но уже выработанные наукой и практикой знания;

T2 – время, затрачиваемое на творческую работу, когда исследователь добывает и вырабатывает новые знания на уровне личного вклада в науку и практической реализации получаемых результатов.

После подстановки (2) в (1) получается

$$V = H \cdot G \cdot (T1 + T2) \cdot U = H \cdot G \cdot T1 \cdot U + H \cdot G \cdot T2 \cdot U,$$

где $H \cdot G \cdot T1 \cdot U$ – объём исследовательской работы, затрачиваемой исследователем на самообразование (исследователь берёт от науки и практики);

$H \cdot G \cdot T2 \cdot U$ – объём исследовательской работы, затрачиваемой на общество (исследователь даёт науке и практике).

Не вызывает сомнений, что если $T2$ стремится к нулю ($T2 \rightarrow 0$), то вклад исследователя в науку и практику также устремляется к нулю. Однако чем шире исследование, тем $T1$ должно быть больше. Из вполне объяснимого допущения о том, что время T, отведенное на проведение исследования, есть величина вполне определённая (постоянная), вытекает утверждение: при расширении исследования (когда величина $T1 \rightarrow T$, и вследствие этого $T2 \rightarrow 0$) вклад исследователя в науку и практику устремляется к нулю.

С другой стороны, при сужении исследования в определённых пределах (когда величина $T1 \rightarrow 0$, и ввиду этого $T2 \rightarrow T$) вклад исследователя в науку и практику максимизируется. Отсюда следует общий вывод: при объеме и научном уровне исследовательской работы, гарантирующих признание её научной и практической значимости достаточной, чем шире исследование, тем меньше ожидаемый от него вклад в науку и практику, и наоборот – чем уже исследование, тем больше ожидаемый вклад в науку и практику.

Причиной неоправданного расширения исследований чаще всего являются искренние заблуждения Заказчика, под которым будем понимать того, кто заинтересован в результатах исследования и кто способен влиять на его тему и содержание. Если Заказчик на этапе согласования темы и плана работы заявляет, что ему не нужна теория, а хочется видеть как можно больше конкретных практических выводов и рекомендаций, – это как раз тот случай, о котором идет речь.

Заказчик ввиду своего служебного положения способен влиять не только на содержание диссертаций на этапе планирования

научных исследований, но и на экспертные предпочтения в области суждений о квалификационной составляющей диссертаций, обеспечивающие перераспределение усилий соискателей с научного творчества на техническое творчество. Неоднократно добившись своего, через несколько лет Заказчик обнаружит, что по интересующей его проблематике поработало немало исследователей, однако существенной пользы от науки он не ощущает.

И это не удивительно: Заказчик сам обеспечил перераспределение времени, отводимого на исследования (см. формулу (2)) в пользу ***T1,*** расширив предмет исследования (*"...как можно больше практических выводов и рекомендации"*), но в ущерб ***T2*** – вкладу в науку *("...не нужна теория").* Заставляя исследователей выдавать как можно больше рекомендаций (при этом ***T1*** → ***T***) и преднамеренно заглушая усилия в области развития теории, Заказчик своими руками разрушает условия существенного продвижения в той самой практике, в которой он "кровно" заинтересован.

Итак, за счёт расширения исследования хотелось получить всё. Затрачено драгоценное время, а на выходе, с точки зрения вклада в науку и практику, – почти ничего. В интересах самого Заказчика поступать более мудро и дальновидно, руководствуясь принципом *"лучше меньше, да лучше",* принять все зависящие от него меры к тому, чтобы исследователи как можно больше работали на отрезке времени ***T2***, или, говоря иначе, побуждать исследователей к выполнению работ на самом высоком теоретическом уровне (по принципу: *"Давай хорошую новую теорию в смысле получаемых выводов и рекомендаций").* Разумеется, Заказчику с такими работами будет тяжелей знакомиться, но это уже трудности продвижения на новые высоты практической деятельности. Впрочем, чаше всего сложным оказывается лишь объяснение нового пути (теории, метода), ведущего к выводу или к рекомендации. Сама же рекомендация, как правило, оказывается достаточно просто воспринимаемой, а её эффективность вполне очевидной.

Довольно часто причиной расширения исследования является и то, что некоторые исследователи и их научные наставники усматривают в этом увеличение возможностей выхода на новые на-

учные идеи. Здесь, действительно, есть рациональное зерно, но такой подход является оправданным лишь на начальном этапе исследования.

После того как наметятся успехи в проработке одних частных вопросов и неудачи в других, нужно на последующих этапах работы обязательно сузить исследование, чётко ограничив его соответствующими рамками. В ином случае исследователь, с одной стороны, вследствие необходимости получения вклада в науку и практику, должен глубоко и всеаспектно осваивать огромное количество вопросов, в которых (несмотря на то, что $T1 \rightarrow T$) он рискует так и остаться не до конца осведомлённым, а с другой стороны, он вынужден (в условиях $T2 \rightarrow 0$ и очень широких рамок исследования) выдать такое количество требуемых от него и напрашивающихся выводов и рекомендаций, обосновать даже некоторые из которых если ему и удается, то только на чисто эмпирическом уровне.

Вывод очевиден: в науке, как и в бою, следует прорываться на узком участке, и крайне удивительно, что этот широко известный принцип военного искусства даже те, кто работают над диссертациями в области военных наук, забывают ничуть не реже, чем специалисты из других областей знаний.

7. ФОРМА ИЗЛОЖЕНИЯ НАУЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ В ДИССЕРТАЦИИ И В АВТОРЕФЕРАТЕ

7.1. Изложение научных результатов в диссертации

Общие требования к оформлению кандидатских и докторских диссертаций и авторефератов по всем отраслям знаний устанавливает ГОСТ Р 7.0.11-2011 "Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления" [15].

Предметом дальнейшего рассмотрения будет оформление кандидатской диссертации в виде специально подготовленной рукописи, имеющей типичную структуру из трёх разделов.

Излагаемые далее рекомендации соответствуют упомянутому ГОСТу, однако лишь в части, относящейся к содержанию и последовательности изложения введения и заключения к диссертации и автореферату, предложена некоторая конкретизация, способствующая выполнению нормативных требований к диссертации.

По стилю изложения научных результатов диссертацию следует рассматривать состоящей из двух частей – научно-популярной и узкопрофессиональной.

Научно-популярная часть включает введение, выводы по разделам диссертации и заключение. Эта часть должна быть изложена с использованием не специфических, а общенаучных терминов, без использования аббревиатур, т. е. на языке, понятном самому широкому кругу специалистов, привлекаемых к экспертизе диссертации, в том числе членам диссертационного совета, не являющимся узкими специалистами в научной области конкретного диссертационного исследования.

Узкопрофессиональная часть объединяет не относящиеся к научно-популярной части материалы всех разделов диссертации, а также материалы приложений. Эта часть по стилю изложения обычно рассчитывается на восприятие в основном узкими специалистами в соответствующей научной области знаний.

7.1.1. Введение к диссертации

Во введение включают оформляемые по результатам завершённого диссертационного исследования материалы, в которых отражаются:

– актуальность диссертационного исследования и степень разработанности темы;

– объект исследования (при целесообразности);

– цель диссертационного исследования;

– предмет исследования (при целесообразности);

– общая (научная) задача диссертационного исследования (краткая содержательная формулировка);

– краткие сведения о содержании основных разделов и приложений;

– научная новизна;

– публикации – сведения об опубликовании основных научных результатов диссертации в научных изданиях и об использовании идей или разработок, принадлежащих соавторам, коллективно с которыми были написаны научные работы;

– реализация – сведения о внедрении научных результатов.

Кроме того, довольно часто во введении помещают краткие сведения о методологии и методах исследования (при целесообразности) и (если не указываются в Заключении) сведения о достоверности научных результатов, их апробации, теоретической и практической значимости.

Ввиду приведения во введении кратких сведений о содержании основных разделов диссертации не имеет смысла здесь же формулировать частные задачи диссертационного исследования, так как они в данном случае оказываются избыточными. Наиболее уместно частные задачи диссертационного исследования перечислить в конце первого раздела, сразу после изложения постановки общей научной задачи.

Актуальность диссертационного исследования

Прагматическая актуальность обуславливается наличием противоречия в практике и обосновывается в интересах выдвижения

цели диссертационного исследования (соответствующей реальным потребностям практики и возможностям реализации), а также определения объекта, а затем и предмета исследования.

Научная актуальность диссертационного исследования обуславливается наличием противоречия в науке и обосновывается в интересах удовлетворения требования наличия в диссертации личного вклада автора в науку. При обосновании научной актуальности упоминаются авторы известных публикаций, посвящённых решению научных задач и проблем в исследуемой области, кратко характеризуются достоинства и недостатки известных научных решений и делаются соответствующие выводы.

Объект исследования указывается в связи с тем, что именно им предопределяется цель диссертационного исследования.

Цель диссертационного исследования формулируется *относительно объекта исследования соответственно характеру диссертации* [9, п. 8]: в диссертации, имеющей прикладной характер – на чисто прагматическом уровне (практического использования полученных автором научных результатов), а в диссертации, имеющей теоретический характер, целесообразна формулировка на научно-прагматическом уровне ("разработка рекомендаций…"), при этом чисто научную цель оставляют для формулирования общей научной задачи.

Цель диссертационного исследования должна быть достижимой и подтверждаться количественной оценкой, обычно помещаемой в последнем разделе диссертации.

Характерные недостатки формулирования цели диссертационного исследования:

– подмена цели диссертационного исследования множеством частных целей (в таком случае оценка степени достижения общей цели оказывается затруднительной);

– цель в диссертации, имеющей прикладной характер, сформулирована в виде, не позволяющем количественно оценить ожидаемую или реальную степень её достижения.

Довольно часто формулировку цели диссертационного исследования перегружают пояснениями способов и условий её достижения, сопровождаемыми словесными связками *"на основе…"*, *"с учё-*

том…", "путём…" и др. Лучше оформить цель в предельно сжатой и чёткой формулировке, а все требуемые пояснения, фактически характеризующие рамки исследования, привести отдельно.

Пример формулировки *объекта и цели диссертационного исследования*, взятые из реально защищённой кандидатской диссертации:

*"**Объект исследования**: аппаратурные и программные средства информационно-вычислительной системы".*

*"**Цель диссертационного исследования**: сокращение стоимости обслуживания информационно-вычислительной системой внешнего потока заданий*".

Предмет диссертационного исследования целесообразно формулировать, исходя из того, что им предопределяется общая научная задача диссертационного исследования.

Общая научная задача диссертационного исследования. При подготовке и экспертизе диссертаций имеют дело с задачами различного уровня:

– общая научная задача, решение которой содержится в диссертации как в научно-квалификационной работе, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, так и диссертации, в которой изложены научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны (требование, предусмотренное п.8 Положения о присуждении учёных степеней);

– частные научные задачи, получаемые в результате декомпозиции общей научной задачи;

– частные научные проблемы или, проще говоря, проблемные вопросы, решения которых ведут к решению общей научной задачи.

Решения частных научных проблем (проблемных вопросов), методы решения которых не известны, составляют важнейшую, наиболее творческую часть работы над диссертацией. С другой стороны, не только новые, но и сочетаемые с ними известные решения частных научных задач исследования обычно составляют существенную часть любой диссертации.

В любом случае предъявляемое к кандидатской диссертации требование [9, п.8] ("*Диссертация должна … обладать внутренним единством*") может быть выполнено только и лишь только в случае, если диссертация содержит решение общей научной задачи.

Как показывает опыт экспертизы, неумение кратко и чётко сформулировать общую научную задачу, решение которой содержится в диссертации, является очень характерным недостатком.

Следует отметить неудачность довольно распространённых формулировок научных задач в явно неконкретном (лишь целевом) виде (без указания исходных данных), а также как чисто прагматических предметного уровня (например, "*разработка алгоритмов …*"), ограничивающих поиск решения на уровне технического (конструкторского) творчества, без вклада в науку.

Следует исходить из того, что формулировка общей научной задачи, решение которой содержится в диссертации, имеет юридический смысл.

Краткую содержательную формулировку общей научной задачи (как имеющую юридический смысл) обычно помещают не только во введении диссертации, но во введении автореферата. В случае удачной формулировки она будет цитироваться в отзывах и заключениях на диссертацию и автореферат, в связи с чем следует стремиться к предельно краткой формулировке (желательно не более 6-8 строк).

Определение соответствия формулировки общей научной задачи, решение которой содержится в диссертации, исходным данным и новым научным результатам, представленным в диссертации, представляет собой один из важнейших результатов экспертизы, отражаемых в заключениях сначала диссертационного, а затем и экспертного совета.

При оформлении диссертации следует приложить все необходимые усилия с тем, чтобы общая научная задача диссертационного исследования была чётко сформулирована на *научно-методическом (либо методологическом) уровне* и обязательно изложена в диссертации и в автореферате. Без этого очень важный элемент, влияющий на исход всех дальнейших этапов экспертизы диссерта-

ции, пускается соискателем (и его научным руководителем) на самотёк.

Краткая содержательная формулировка общей научной задачи должна не ограничиваться лишь названием задачи и отражать (на чисто описательном уровне) основные элементы постановки задачи – что дано и что требуется.

Примеры предмета исследования и общей научной задачи (в краткой содержательной формулировке) из кандидатской диссертации:

*"**Предмет исследования**: методы и средства обслуживания информационно-вычислительной системой внешнего потока заданий.*

***Общая научная задача, решение которой содержится в диссертации**: разработка метода выбора варианта комплектующих узлов информационно-вычислительной системы, обеспечивающего минимизацию стоимости обслуживания внешнего потока заданий при заданных исходных данных о стоимости комплектующих узлов и об интенсивностях поступления заданий внешнего потока на обслуживание, а также известном для каждого из узлов статистическом распределении интервалов поступления заданий и длительностей их обслуживания."*

Лучше всего, если диссертация в завершающей части 1-го раздела содержит строгую постановку общей научной задачи диссертационного исследования, а краткая содержательная формулировка научной задачи получается сокращением текста упомянутой постановки главным образом за счёт исключения формульных соотношений и символов, вводимых в интересах формализованного описания переменных для рассматриваемых показателей и критериев. В любом случае краткая содержательная формулировка общей научной задачи должна быть перенесена в автореферат, а также следует стремиться к тому, чтобы такая формулировка, по мнению соискателя и его научного руководителя, могла быть включена в заключение диссертационного совета, как имеющая юридический смысл.

Краткие сведения о содержании основных разделов и приложений диссертации по объёму и содержанию должны соответствовать требованиям к аннотации [12].

Научная новизна. Этот пункт введения должен соответствовать одному из основных требований "*Диссертация должна ... со-*

держать новые научные результаты" (в том числе) "*и положения, выдвигаемые для публичной защиты*" [9, п.8], которые следует оформить в виде кратких формулировок выдвигаемых для защиты наиболее существенных положений и наиболее существенных новых научных результатов.

Наиболее существенные положения, выдвигаемые для защиты, в кандидатской диссертации обычно формулируются в виде трёх-пяти пунктов, предваряющих предельно краткое изложение наиболее существенных новых научных результатов, выдвигаемых для защиты. Каждое положение целесообразно представлять в виде отдельного пункта, содержащего, как правило, одно предложение (без подпунктов) объёмом от трёх до десяти (не более) строк машинописного текста.

Вполне оправдано, если некоторые или даже все наиболее существенные новые научные положения, выдвигаемые для защиты, дословно совпадают с выводами по тем или иным разделам диссертации.

Пример формулирования наиболее существенных положений, выдвигаемых для защиты:

"Научная новизна

Наиболее существенные положения, выдвигаемые для защиты:

1. Существующие методы не дают удовлетворительного формального описания функционирования такого сложного информационного объекта, как информационно-вычислительная система (ИВС), в связи с чем дальнейшее их развитие в интересах адекватного моделирования информационных потоков в ИВС является актуальным и имеет существенное значение для повышения эффективности обслуживания пользователей ИВС.

2. Формальное описание функционирования ИВС, соответствующее реальным физическим процессам с отражением временных и вероятностных разрешений конфликтов, осуществимо в терминах сетей Петри при условии их модификации.

3. Существенное снижение сложности и размерности задачи выбора оптимально необходимой интенсивности обслуживания узлов ИВС, а также избавление от необходимости решения задач нелинейного

программирования по нахождению экстремума требуемого функционала, достижимо на основе описания нагрузки переходов модифицированной сети Петри, моделирующей функционирование ИВС, моделью коллективного поведения узлов системы.

4. Значительное повышение производительности ИВС (для рассмотренного примера специализированной системы – в 1,5 раза) осуществимо целесообразным выбором технологии доступа к данным: при объёмах базы данных в 10-12 Мбайт экономически оправдано использование системы файлового сервера, в то время как при объёмах базы данных более 20 Мбайт следует прибегать к использованию технологии клиент-сервер".

Научные положения не могут полностью выразить результаты, представленные в диссертации, поэтому наряду с ними обязательно должны быть дополнительно охарактеризованы и наиболее существенные новые научные результаты, выдвигаемые для защиты [9, п.28].

Следует стремиться к тому, чтобы выдвигаемые для защиты наиболее существенные положения и наиболее существенные новые научные результаты взаимно дополняли друг друга, поясняя сущность и результаты конкретного диссертационного исследования. Предпочтительно в наиболее существенных положениях акцентировать внимание на доказываемой или обосновываемой в диссертации научной идее, а в информационно соответствующем научном результате, не являющемся научным положением, сосредоточиться на характеристиках новизны объекта научного творчества, в котором научная идея находит воплощение.

Выдвигаемые для защиты наиболее существенные новые научные результаты являются результатами-объектами научного творчества, обычно излагаются сразу после наиболее существенных положений, выдвигаемых для защиты, в виде трёх-четырёх пунктов объёмом от трёх до семи текстовых строк каждый. Лучше всего, если эти пункты сформулированы в таком виде, в котором соискатель и его научный руководитель хотели бы их видеть в заключении, принимаемом диссертационным советом по результатам защиты диссертации, в котором наряду с другими сведениями *"... отражаются наиболее существенные результаты, полученные лично соискателем, оценка их ... новизны..."* [9, п.28].

Конкретность изложения соответствующих пунктов достигается применением ***формулы творческого вклада*** с указанием отличительных признаков научной новизны, а также избежанием употребления крайне обобщённых понятий (типа научно-методический аппарат, научно-методический подход и т.п.).

Прибегая к конкретизации, автор, с одной стороны, выходит на уровень наиболее чёткого осознания степени личного вклада в науку, а с другой стороны, содействует упрощению и более оперативному решению задач не только экспертизы, но также изучения и практического использования его диссертации.

Нецелесообразно выдвигать для защиты результаты, характеризуемые слишком общими, далёкими от конкретности понятиями, такими как " научно-методический подход" и "научно-методический аппарат", если не раскрываются базовые и/или отличительные признаки соответствующего результата.

Следует стремиться не употреблять выражения типа "предложенный (или разработанный) метод", если при этом не указывается, в чём конкретно выражаются научные достижения автора в виде отличительных признаков предложенного, обладающих научной новизной. Формулируя основные отличительные признаки новизны излагаемого научного результата, целесообразно преднамеренно выделять их словосочетаниями типа "отличающийся от известного", "оригинальность которого состоит в …" и т.п.

Научные положения, выдвигаемые для защиты, смотрятся наиболее выигрышно, если первый пункт посвящается актуальности решаемой общей научной задачи (это, разумеется, бывает важно, но не всегда обязательно), а последний пункт содержит количественную оценку достигаемого эффекта, соответствующего цели диссертационного исследования.

Признаками целесообразности формулирования выдвигаемого для защиты положения об актуальности является возникновение при апробации результатов диссертации борьбы мнений по данному вопросу и вызванная этим необходимость проведения специального исследования для представления убедительных доказательств. В любом случае положение об актуальности диссертационного исследования принято обосновывать и относить к основным ре-

зультатам диссертации, и если оно не представляется в составе наиболее существенных новых научных положений, выдвигаемых для защиты, помещаемых во введении (заключении), то обязательно включается в выводы по первому разделу диссертации.

Пример формулирования в заключительной части пункта введения ***Научная новизна*** наиболее существенных *новых научных результатов* (не являющихся научными положениями):

"Наиболее существенные новые научные результаты, выдвигаемые для защиты:

1. Модификация сетей Петри – раскрашенные стохастически-временные сети Петри (РСВСП), отличающаяся от известных использованием управляющей раскраски, а также учётом порядка размещения меток в позиции и динамического изменения параметров сети.
2. Модель ИВС в терминах РСВСП, отличающаяся формализованным описанием асинхронности возникновения информационных запросов, параллельности обработки информации, распараллеливания и слияния информационных потоков.
3. Усовершенствованный метод анализа временных задержек в ИВС, возникающих при обработке информационных потоков в случаях централизованного хранения данных с использованием технологий типа "файлового сервера" и "клиент-сервер", отличающийся использованием модели ИВС в терминах РСВСП-сетей.
4. Впервые предлагаемая методика решения задачи выбора состава комплектующих компонентов ИВС для случая централизованного хранения данных с использованием технологии "файлового сервера", разработанная на основе модели коллективного поведения, построенной в терминах РСВСП-сетей."

Богатство языковых возможностей позволяет сформулировать любое новое научное положение, являющееся результатом-идеей, в виде результата-объекта научного творчества, не являющегося научным положением. Так, ранее сформулированное наиболее существенное научное положение *"Формальное описание функционирования ИВС, соответствующее реальным физическим процессам с отражением временных и вероятностных разрешений конфликтов, осуществимо в терминах сетей Петри при условии их модификации"* может быть сформулировано в виде результата-объекта научного

творчества следующим образом: *"Доказательство (либо обоснование) того, что формальное описание функционирования ИВС, соответствующее реальным физическим процессам с отражением временных и вероятностных разрешений конфликтов, осуществимо в терминах сетей Петри при условии их модификации".*

В то же время любой результат-объект научного творчества, не являющийся научным положением, может быть изложен в форме научного положения (это важно при формулировании выводов по разделам). Например, формулировка результата *"Модель ИВС в терминах РСВСП, отличающаяся формализованным описанием асинхронности возникновения информационных запросов, параллельности обработки информации, распараллеливания и слияния информационных потоков"* может быть выражена в виде следующего научного положения: *"Адекватное описание функционирования ИВС осуществимо на основе построения модели ИВС в терминах РСВСП, отличающейся формализованным описанием асинхронности возникновения информационных запросов, параллельности обработки информации, распараллеливания и слияния информационных потоков".*

Алгоритмы не следует выдвигать для защиты, если новизна относится к алгоритмически реализованному методу, при этом, чтобы подчеркнуть важный с точки зрения практической значимости факт алгоритмической реализуемости метода, рекомендуется выдвинуть для защиты алгоритмически реализуемый метод.

Заключая сказанное, следует отметить, что довольно часто во введении наиболее существенные положения и наиболее существенные новые научные результаты, выдвигаемые для защиты, подменяют наименованиями полученных научных результатов с указанием их значимости, при этом сведения о научной новизне оказываются не представленными.

Публикации. Следует исходить из того, что "*Основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в научных изданиях*", а "*при использовании в диссертации идей или разработок, принадлежащих соавторам, коллективно с которыми были написаны научные работы, соискатель обязан отметить это обстоятельство в диссертации*" [9, п.10,11].

В практике защиты встречаются диссертации как с весьма подробными сведениями о публикациях, так и с предельно краткими.

Пример соответствующей части введения к диссертации с весьма подробными сведениями (здесь и далее нумерация ссылок, выходящая за пределы, указанные в списке использованных источников, является условной):

*"**Публикации.** Основные научные результаты диссертации опубликованы в 11 научных изданиях, в составе которых 2 научных статьи [22,23] в периодических научных изданиях, рекомендуемых ВАК для публикации научных работ, отражающих основное научное содержание диссертаций, общим объёмом 18 с. (авторских 50%); 1 депонированная рукопись [25] объёмом 29 с. (авторских 50%); 2 патента на изобретения [52, 53] с общим объёмом описаний 6 с. (авторских 50%) и 3 работы, опубликованные в материалах всероссийских научно-технических конференций [40,41] и на XXIV международной конференции (IT-SE'97) Новые информационные технологии в науке, образовании и бизнесе [42] общим объёмом 12 с. (авторских 66%).*

Научные результаты диссертации, содержащие сведения, имеющие гриф "…", изложены в трёх отчётах о НИР [36-38] общим объёмом 22 с. (авторских 50%) и в документе, утверждённом в директивном органе [54].

Научные работы [23,24,36,37,40,42,52,53] выполнены в соавторстве, при этом:

публикации [40,42,52,53] сделаны соавторами на паритетных началах;

в [23] лично соискателем предложены показатели и математическая модель для учёта структуры индивидуальности обучаемых;

в [36] лично соискателю принадлежат введение, разделы 1 и 3;

в [37] соискателю принадлежат все теоремы подраздела 2.3, кроме теоремы 2.1, формулировка и первоначальный вариант доказательства которой принадлежат И.Дуброву. Совместно с ним разработаны алгоритмы этого подраздела. Результаты подраздела 3.1 [37] получены соискателем самостоятельно, после чего были обобщены совместно с К.Блохиной на многомерные пространства и опубликованы в [24]."

Пример предельно кратких сведений о публикации:

"***Публикации.*** *Основные научные результаты диссертации опубликованы в 11 научных изданиях, в составе которых 2 научных статьи [22,23] в периодических научных изданиях, рекомендуемых ВАК для публикации научных работ, отражающих основное научное содержание диссертаций, 1 депонированная рукопись [25], 2 патента на изобретения [52, 53] и 3 работы, опубликованные в материалах всероссийских научно-технических конференций [40,41] и на международной конференции [42].*

Научные результаты диссертации, содержащие сведения, имеющие гриф "…", изложены в трёх отчётах о НИР [36-38] и в документе, утверждённом в директивном органе [54]".

Подробные сведения необходимы, когда соискатель в большинстве публикаций выступает в качестве соавтора, а краткое изложение допустимо, когда соискатель является единоличным автором практически всех указанных публикаций.

Сведения о том, что на те или иные идеи, выдвинутые автором (и/или с его участием) получены патенты на изобретения и полезные модели несомненно украшают диссертацию. Тем самым подчёркивается мировая новизна соответствующих предложений автора, засвидетельствованная государственной патентной экспертизой.

Иногда считается целесообразным во введении диссертации (обычно перед подзаголовком *Публикация*) предусмотреть дополнительный подзаголовок *Апробация* с изложением сведений об участии соискателя в вузовских, ведомственных и межведомственных семинарах и конференциях, а также о публикациях, не относящихся к научным изданиям, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций.

Апробация. Требований к формам апробации и изложению сведений об апробации в нормативных документах не предъявляется.

Обычно излагаются сведения об апробации основных научных результатов диссертации на научных конференциях и семинарах, не относящихся к всероссийским и международным.

Пример изложения сведений об апробации:

"***Апробация***. *Основные научные результаты диссертации докладывались, обсуждались и были одобрены на межвузовских и межведомственных научных конференциях г. Санкт-Петербург, 2006, г. Ростов-на-Дону, 2008, 2009, г. Москва, 2009 г.*"

В более развернутом варианте сведений указывают названия конференций и организаций, в которых они проведены.

Реализация. При изложении соответствующих сведений следует указывать организации, в которых осуществлена реализация, наименования форм реализации и реквизиты соответствующих документов. Для того чтобы упростить экспертизу диссертации и избежать кривотолков, целесообразно указанные в тесте и автореферате диссертации факты внедрения результатов проведенных исследований (в диссертации, имеющей теоретическое значение, их может и не быть [9, п.8]) засвидетельствовать актами. Пример:

*"**Реализация.** Основные результаты диссертации реализованы в следующих документах, что засвидетельствовано оформленными актами:*

в эскизном проекте ОКР "Патруль", инв. в/ч № 7432с (акт, исх. в/ч №22 от …);

в методических материалах "Научно-методический аппарат логического вывода для обработки информации в АСУ войсками...", инв. в/ч № 5717 (акт, исх. в/ч №122 от …);

в техническом проекте системы имитационного моделирования боевых действий ракетных соединений, инв. в/ч № 193347 (акт, исх. в/ч №139 от …);

в отчёте о командно-штабных учениях инв. НТК РВСН № 25256 (акт, исх. НТК РВСН №22 от …);

в Плане боевых действий объединения, инв. в/ч № 5323/с (акт, исх. в/ч №27 от …);

в тематическом плане учебной дисциплины Д-103 (инв. кафедры 2 РВВКИУ РВ №258 от …);

в методической разработке "Оценка возможностей ВТО и СНС по поражению объектов РВСН" (инв. кафедры 2 РВВКИУ РВ № 259 от …).

Научные результаты диссертации использованы при подготовке четырёх отчётов о научно-исследовательских работах [36-39] [7], две из которых [37,39] реализованы заказчиками – акты о реализации НИР вх. РВВКИУ РВ № 122/НИО от … и № 63/НИО от …."

[7] Здесь указываются ссылки на все отчёты о НИР (как имеющие, так и не имеющие гриф).

7.1.2. Основные разделы диссертации

Первый раздел диссертации. Основное содержание данного начального раздела составляет обоснование актуальности и сущности общей научной задачи, решаемой в диссертации, проводимое на базе анализа предмета исследования под углом зрения практических потребностей дальнейшего развития науки в соответствующей предметной области и состояния разработки известного научно-методического аппарата, применимого в рассматриваемой области исследования.

При разработке материалов раздела надо ориентироваться на то, что: *"Предложенные автором решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями"* [9, п.8].

Рекомендуется следующая ***структура первого раздела диссертации***, способствующая выполнению этих требований.

Диссертация как научно-квалификационная работа приобретает особую чёткость, если первый раздел и его подразделы, имеют наименования, передающие смысл, выражаемый следующими названиями:

1 Актуальность и сущность научной задачи (проблемы) исследования

1.1 Объект, цель и предмет исследования

1.2 Анализ известного научно-методического аппарата и необходимости его совершенствования

1.3 Постановка общей научной задачи (проблемы) и частные задачи исследования

В начале помещается подраздел, посвященный анализу противоречия, возникшего в практике рассматриваемой предметной области типа *"то, что имеет практика, ей недостаточно".* В данном подразделе главным образом анализируются объект и предмет исследования и мотивируется прагматическая цель исследования, которая для диссертации, имеющей прикладной характер, является общей целью исследования.

Если первый подраздел первого раздела диссертации обычно отводится анализу противоречия, возникающего в практике предмет-

ной области, то очередной подраздел этого же раздела научно-квалификационной работы (которая должна быть выполнена на уровне вклада в науку с мировой новизной) естественно посвятить выявлению противоречия типа *"то, чем располагает наука, уже не может удовлетворить".*

В данном подразделе приводятся результаты анализа всего того научно-методического аппарата, известного из отечественной и зарубежной литературы, который разработан для рассматриваемой предметной области, а также научно-методического аппарата из других предметных областей, если он может быть использован. При этом осуществляются общий анализ адекватности существующих постановок задач, оценки состава учитываемых факторов, принятых допущений и ограничений, наиболее характерных формульных соотношений, качества получаемых научных выводов и рекомендаций применительно к конкретному предмету исследования, что не исключает более детального анализа тех или иных элементов известного научно-методического аппарата в последующих разделах диссертации.

Недостатком первого раздела в ряде диссертаций является явно преувеличенное внимание к анализу объекта исследования в ущерб анализу достоинств и недостатков известного научно-методического аппарата и необходимости его совершенствования. Иногда анализ осуществляется в тех же аспектах, что и у других авторов, даётся поверхностно, схематично, неубедительно, без критического обсуждения и сопоставления конкретных показателей, расчётных соотношений и без оценки их адекватности и области применения.

При разработке материалов второго подраздела требование мировой новизны заставляет соискателя не ограничиваться анализом лишь того, что известно в организации, где он работает, а активно и настойчиво искать и анализировать все материалы, имеющие отношение к диссертационному исследованию, во всех доступных источниках. Соискатель должен обеспечить личное глубокое знание состояния проработки вопросов в исследуемой им относительно узкой области науки на уровне никак не ниже совокупности знаний всех тех лиц, которые участвуют или могут участвовать в экспертизе его диссертации (официальные оппоненты, специалисты других организа-

ций, дающие заключения на диссертацию, члены диссертационного совета, в том числе внешние, члены экспертного совета ВАК и т.д.).

Недостатком ряда диссертаций является отсутствие в перечне использованной литературы иностранных источников, проработанных автором. В научно-квалификационной работе не лишне показать, что кандидатский экзамен по иностранному языку был сдан соискателем не ради формальности.

Некоторые соискатели стремятся избегать детальной критической оценки известного научно-методического аппарата, руководствуясь опасениями, что это может вызвать недовольство авторов критикуемых работ.

Но, во-первых, следует учитывать, что все, занимающиеся научной деятельностью, достаточно глубоко осознают относительность добытых знаний и потенциальную возможность развития любых результатов. Каждый понимает, что количество ссылок на научные публикации специалиста является мерой его известности, выражением авторитета. Даже в том случае, когда с полным основанием вообще отвергаются научные положения автора публикации, у него есть повод и право испытывать удовлетворение: затраченный труд не пропал даром, он не просто замечен, а послужил определённой вехой на пути познания истины, дал побудительный толчок для дальнейшего развития науки. При этом объективная критическая оценка не может умалить, а лишь более чётко очерчивает реальные научные достижения.

Во-вторых, всегда можно найти такую форму изложения, чтобы критика была не только справедливой и аргументированной, но и доброжелательной, даваемой на фоне анализа соответствующих научных достижений автора, его личного вклада в науку. Более того, иногда можно обойтись вообще без критических высказываний, обсуждая лишь необходимость дальнейшего развития того, что уже сделано, и перенося, таким образом, внимание с недостатков известного на достоинства искомого.

Итак, избегать впервые выполняемого в тех или иных аспектах подробного критического анализа работ других авторов не следует, это обедняет диссертацию, а при условии доброжелательности

и соответствующей литературной обработке может быть обеспечена самая высокая принципиальность оценки любой публикации.

Характерным недостатком последнего подраздела, посвящённого изложению постановки общей научной задачи (проблемы) и частных задач диссертационного исследования, является уклонение от чёткого формулирования постановки общей научной задачи, решение которой должно содержаться в диссертации.

Довольно часто постановка задачи подменяется перечнем наименований частных задач исследования либо краткой содержательной формулировкой на уровне названия задачи, не раскрывающего её конкретный смысл.

Под ***постановкой общей научной задачи диссертационного исследования*** понимают компактную формализованную формулировку, раскрывающую, **что требуется** и **что дано** с применением символических обозначений как для исходных данных, так и для целевой и (или) критериальной функции.

Пример краткой содержательной формулировки общей научной задачи, соответствующий примерам наиболее существенных новых научных положений и других научных результатов, выдвигаемых для защиты, из кандидатской диссертации:

*"**Научная задача исследования** – разработка методики минимизации стоимости С обслуживания внешнего потока заданий, поступающих на вход информационно-вычислительной системы (ИВС) при заданных исходных данных о топологии ИВС и протоколах информационного обмена, количестве n узлов ИВС, стоимости c_{qi} q-го варианта комплектующих i-го узла (q=1...k, i=1...n), интенсивности λ_{ji} поступления j-го задания (j =1...m) внешнего потока на обслуживание i-м узлом, законе F_{ji} распределения интервалов поступления j-го задания внешнего потока на обслуживание i-м узлом ИВС и законе f_{ji} распределения длительностей обслуживания j-го задания в случае его назначения для обслуживания i-му узлу:*

$$C(n, c_{qi}, \lambda_{ji}, F_{ji}, f_{ji}) \rightarrow \min."$$

Не рекомендуется в постановку общей научной задачи включать прагматические и научно-прагматические требования, сковывающие элементы научного поиска и навязывающие, что именно на-

до делать (например, какой именно метод использовать и какими он должен обладать свойствами) для решения задачи.

Первый раздел диссертации, как и все другие разделы, принято завершать выводами.

Выводы формулируются как итоговые утверждения, выражающие в краткой форме наиболее важные научные результаты, проработке и изложению которых посвящен данный раздел.

В сущности, если сама *диссертация* в соответствии с п.8 действующего Положения о присуждении [9] представляет собой *«новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты»*, то *выводы по разделу* – это *выдвигаемые для защиты основные новые научные результаты* в виде положений, обоснованных и доказанных в данном разделе диссертации.

Наиболее важные выводы обобщаются и представляются во введении диссертации как *выдвигаемые для защиты наиболее существенные положения* и *наиболее существенные новые научные результаты*.

Формулируемые выводы должны обладать научной новизной либо чётко выражать личную позицию автора или его критическое отношение к уже известному.

Научные положения, приводимые в выводах по разделу диссертации, являются, как правило, более мелкими по сравнению с наиболее существенными положениями, приводимыми во введении (впрочем, ничего нет предосудительного и в случае обнаружения при сравнении полного совпадения некоторых или даже всех наиболее существенных новых научных положений, выдвигаемых для защиты, с теми или иными выводами по разделам диссертации).

Естественно требовать, чтобы в научно-квалификационной работе, выполняемой на уровне личного вклада автора в науку, в выводах по разделам не помещались общеизвестные (тривиальные) или уже опубликованные другими авторами утверждения и цифры, если в соответствующем разделе диссертации не проанализированы альтернативные (иные) сведения, опубликованные в научной литературе или известные из практики, ибо в ином случае такие выводы выглядят присвоенными и в них "тонут" выводы, являющиеся личной заслугой автора.

Недостатком ряда диссертаций является то, что вместо выводов приводится перечисление сделанного, например:

"**Выводы по разделу**

1. Проведен анализ основных недостатков ...
2. Обоснованы показатели эффективности ...
3. Предложены способы расчёта ...",

и при этом не характеризуется сущность научных результатов и не указываются признаки научной новизны, свидетельствующие о вкладе автора в науку.

В выводах обычно не дают ссылки на литературу и не приводят мотивацию или объяснение, но, с другой стороны, недопустимо появление выводов, не поддержанных текстом в соответствующем разделе диссертации.

Очень часто выводы переполняют начальные формулировки типа "*Анализ показал, что ...", "Из изложенного следует...*". Они затемняют смысл выводов, отвлекают внимание от основного. Целесообразно от подобных слов вообще избавиться, сделав выводы более компактными.

Лучше всего, если к выводам предъявляются те же требования, что и к приводимым во введении к диссертации наиболее существенным новым научным положениям, выдвигаемым для защиты (фразы типа "*метод позволяет нечто*" должны быть заменены на "*нечто достижимо методом*" и т.п.).

При рекомендуемом построении ***первого раздела*** диссертации целесообразны следующие ***выводы:***

– о наличии противоречия в практике (типа "то, что имеет практика, ей недостаточно");

– о целевой направленности и ожидаемой практической значимости проведения научного исследования в рассматриваемой предметной области;

– о состоянии разработки научно-методического аппарата, применимого в рассматриваемой предметной области (что уже сделано в науке);

– о недостатках существующего научно-методического аппарата (что не сделано в науке или сделано, но не на должном уровне);

– о наличии противоречия в науке (типа "то, чем располагает наука, уже не может удовлетворить");

– о сущности и актуальности общей научной задачи (проблемы) диссертационного исследования;

– о целесообразных рамках исследования (при необходимости).

Если первый раздел диссертации не завершается выводами о состоянии разработки научно-методического аппарата в рассматриваемой предметной области и об актуальности решаемой общей научной задачи (проблемы), то вполне правомерен упрек автору: им не сделано то, ради чего фактически обычно и пишется начальный раздел работы, выполняемой на уровне вклада в науку.

Второй раздел посвящается разработке и обоснованию новых научных результатов, обеспечивающих решение общей задачи диссертационного исследования.

Для этого раздела и его подразделов могут быть рекомендованы наименования, передающие смысл, выражаемый следующими названиями:

2 Разработка метода (методики) решения задачи

2.1 Обоснование состава показателей и критериев, используемых при решении рассматриваемой научной задачи

2.2 Построение модели (моделей) для формализованного описания исследуемых свойств предмета диссертационного исследования

2.3 Разработка метода (методов, методики) решения общей научной задачи

В случае разработки метода (или методики) не следует ограничиваться приведением основных формульных соотношений – необходимо изложить описание метода (или методики) с пояснением взаимосвязей структурных элементов, а при целесообразности привести структурную схему.

В конце второго раздела диссертации могут быть приведены выводы:

– о составе показателей и критериев, которые целесообразно выбрать для проведения исследования;

– о возможностях и недостатках существующего научно-методического аппарата с точки зрения методов расчёта показателей и формирования критериев;

– о сущности и возможностях предлагаемых новых элементов научно-методического аппарата;

– о результатах оценки предлагаемых элементов научно-методического аппарата и методики исследования по сравнению с известными (что осуществимо, достижимо, реализуемо и т.д.);

– о целесообразной структуре общей методики решения научной задачи.

Третий раздел диссертации (содержащей три раздела) целесообразно посвятить обоснованию практической значимости разработанных новых научных результатов и оценке степени достижения цели диссертационного исследования.

Рекомендуемые наименования раздела и его подразделов:

"3 Обоснование рекомендаций...

3.1 Разработка рекомендаций...

3.2 Экспериментальная проверка рекомендаций...

3.3 Технико-экономическая оценка рекомендаций..."

Содержанием раздела является непосредственное применение разработанных новых научных результатов для синтеза, оценки и оптимизации рекомендаций.

Предлагаемые практические рекомендации должны сопровождаться комплексными оценками эффективности их осуществления, в том числе технико-экономическими оценками.

Важной частью рассматриваемого раздела является оценка степени достижения цели диссертационного исследования. Эта часть обычно включает получение показателя или критерия достижения цели, способа расчёта соответствующего показателя, анализ возможных значений показателя с графическими иллюстрациями и формулирование рекомендаций (с необходимыми обоснованиями и оценками).

В составе ***выводов*** по ***третьему разделу*** могут быть предусмотрены:

– о применимости новых элементов научно-методического аппарата и сравнении их с известными;

– о технической и экономической эффективности новых рекомендаций и сравнительной оценке их с известными;

– о достижении цели диссертационного исследования по избранному показателю и/или критерию.

Рекомендуется после завершения работы над выводами по всем разделам диссертации откорректировать формулировки наиболее существенных научных положений и других наиболее существенных новых научных результатов, выдвигаемых для защиты.

7.1.3. Заключение диссертации

При оформлении заключения целесообразно стремиться изложить сведения, которые, по мнению соискателя и его научного руководителя, могли бы быть использованы при подготовке заключений и отзывов в процессе экспертизы диссертации.

К таким сведениям, в частности, относятся значение наиболее существенных научных результатов, свидетельствующих о личном вкладе в науку, для теории (теоретическая значимость) и практики (практическая значимость), а также сведения о достоверности (если не указаны во введении) и рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования [9, п.28].

7.2. Изложение научных результатов в автореферате

Соответственно требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 [15], автореферат включает в себя:

а) обложку автореферата диссертации;

б) текст автореферата диссертации с разделами:

1. Общая характеристика диссертационного исследования
2. Основное содержание диссертации
3. Заключение
4. Список работ, опубликованных автором по теме диссертации.

В разделе *Общая характеристика диссертационного исследования* целесообразно предусмотреть следующие подразделы:

Актуальность диссертационного исследования (не только прагматическая, но и научная)

Объект исследования (при целесообразности)

Цель диссертационного исследования

Предмет исследования (при целесообразности)

Общая научная задача, решение которой содержится в диссертации

Рамки исследования (при необходимости)

Научная новизна

Наиболее существенные положения, выдвигаемые для защиты

Наиболее существенные новые научные результаты, выдвигаемые для защиты)

Достоверность (чем обеспечивается или подтверждается)

Апробации

Публикации

Реализация

В подразделе "*Актуальность диссертационного исследования*" следует ориентироваться на обоснование актуальности не темы диссертации, а рассматриваемой общей научной задачи, т.е. на научную актуальность диссертационного исследования (не сводя всё к прагматической актуальности).

Вполне естественным является совпадение материалов пунктов раздела автореферата "*Общая характеристика диссертационного исследования*" с соответствующими материалами введения и заключения диссертации (при несовпадениях и несоответствиях обычно у экспертов возникают вопросы).

Раздел "*Основное содержание диссертации*" обычно строится в обзорном порядке:

Во введении диссертации…

В первом разделе…

Во втором разделе…

Именно в данном разделе автореферата должны быть основные идеи и выводы диссертации (постановки частных задач диссертационного исследования, сведения о методах и результатах их решения), при этом в ходе изложения следует уделить должное внимание иллюстрированию новизны, научного уровня диссертационного исследования и достоверности его результатов.

Убедительность иллюстрирования новизны, научного уровня исследования и достоверности его результатов обеспечивается:

– изложением постановки общей научной задачи и вытекающих из неё частных задач исследования;

– чётким формулированием постановок для каждой частной задачи исследования и указанием научно-методического аппарата, используемого для её решения (с необходимыми комментариями);

– приведением в тексте автореферата тех отдельных элементов научно-методического аппарата (формульные соотношения, логические правила и т.п.), в которых внесена новизна;

– пояснением полученных в процессе исследования количественных данных (представляемых, например, в виде таблиц, диаграмм и графиков), подтверждающих наиболее существенные новые научные положения, выдвигаемые для защиты.

В разделе *Научная и практическая значимость результатов диссертационного исследования* приводятся сведения, ранее рекомендованные для заключения диссертации.

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ НАД КАНДИДАТСКОЙ ДИССЕРТАЦИЕЙ

Диссертационная работа представляет собой осуществляемый соискателем учёной степени (самостоятельно или под научным руководством) сложный и довольно длительный процесс подготовки диссертации и её защиты**.**

Подготовка диссертации в наиболее общем случае включает выбор темы диссертационной работы, планирование диссертационного исследования, в том числе составление и утверждение плана (или плана-проспекта) диссертационной работы, самостоятельное творческое (возможно, с элементами коллективного творчества) проведение диссертационного исследования, оформление и апробацию получаемых научных результатов, пробное внедрение результатов диссертационной работы, оформление диссертации, а также документов, требуемых для защиты (автореферата диссертации, актов о реализации и др.).

В квалификационной практике принято оценивать не диссертационную работу соискателя, а её конкретный результат – диссертацию. В Положении о присуждении учёных степеней [9, п.7] при изложении требований к диссертациям применяется понятие ”научно-квалификационная работа”, а понятие “диссертационная работа” вообще не употребляется, так как говорится о выполненной диссертации [9, п.12, 21] как полученном результате.

Диссертационная работа начинается с составления плана, представляющего собой документ, содержащий сведения о предполагаемой структуре и содержании диссертации. Следует иметь в виду, что тема диссертации формулируется на завершающем этапе работы. Она должна соответствовать реально достигнутому и может не совпадать с первоначально указанной темой диссертационной работы. Кроме того, может отличаться от указанного в плане и содержание окончательно оформленной диссертации. Гораздо хуже, если тема диссертации не соответствует её реальному содержанию.

После согласования и утверждения плана, обычно оформляемого в виде более объёмного документа, называемого планом-про-

спектом, дополнительно включающим сведения об актуальности планируемого исследования, а также о научной и практической значимости, наступает достаточно длительный период непосредственной разработки диссертации, который, в случае оформления её в виде самостоятельного рукописного научного труда, имеет продолжительность обычно не менее трёх лет. Именно в этот период развертываются во всей своей сложности творческие процессы, приводящие соискателя к получению и оформлению новых научных результатов на уровне вклада в науку.

Творческие процессы в науке практически всегда реализуются многоэтапно, методом проб и ошибок, т.е. не строго поступательно, а с неоднократными возвратами к предыдущим этапам работы с целью коррекций – уточнения, а иногда и коренного пересмотра ранее достигнутых результатов.

Между тем многими защитившимися соискателями и их научными руководителями было обнаружено любопытное обстоятельство: наибольшее количество вынужденных правок (коррекций) получается при разработке материалов диссертации в порядке следования разделов и подразделов, указанных в плане-проспекте. Следует, однако, отметить, что отход от такого, казалось бы, естественного порядка работы часто и очень заметно сокращает трудоемкость подготовки и оформления диссертации. Опыт научного руководства соискателями и текущей оценки результатов их творческой деятельности позволяет дать излагаемые ниже рекомендации относительно целесообразного порядка подготовки и оформления материалов диссертации. Действенность рекомендаций проверена и реально подтверждена практикой досрочной защиты диссертаций.

Непосредственную разработку диссертации рекомендуется начать с изучения публикаций других авторов по рассматриваемой проблематике с целью определения актуальных вопросов диссертационного исследования и выявления противоречий в науке и практике рассматриваемой предметной области.

В дальнейшем изучение публикаций других авторов должно превратиться в периодически выполняемую работу на фоне всех других видов работ над диссертацией.

Типичной ошибкой, возникающей из-за недостаточного опыта, является попытка начать подготовку диссертации с оформления чернового варианта первого раздела. По мере дальнейшей диссертационной работы, и особенно на этапе завершения работы над диссертацией, этот вариант будет устаревать и его непременно придётся многократно пересматривать и корректировать. В то же время вполне естественным является начало подготовки диссертации с оформления обзорных (реферативных) материалов (сообщений, докладов) по проблематике проводимого диссертационного исследования с анализом известных постановок научных задач и методов их решения и выявлением имеющихся недостатков и проблемных вопросов. В процессе изучения публикаций целесообразно в специально заведенную тетрадь делать выписки из изучаемых материалов (с указанием реквизитов публикаций), которые могут быть процитированы (или использованы иным образом) при разработке и оформлении первого, а также и других разделов диссертации.

При изучении публикаций по теме диссертации следует иметь в виду, что любой предмет, выбранный для исследования, обладает неисчислимым количеством свойств, безграничных для познания. Даже в случае хорошо изученного предмета (признаком чего является наличие большого количества соответствующих публикаций научно-методического и методологического характера) достаточно дополнительного более глубокого изучения, чтобы убедиться, что знания о предмете являются не только не исчерпывающими, но и не совершенными.

Неотвратимость развития науки проявляется в том, что рано или поздно тому или другому исследователю откроются горизонты непознанного, которые будут расширяться по мере всё более глубокого познания свойств исследуемого предмета. В этом смысле нет предметов исследований, которые не могли бы послужить основой для диссертации, но есть соискатели учёных степеней и их научные руководители, не способные в силу реально ограниченного индивидуального и общественного познания того или иного предмета (даже при вполне оправданной уверенности, что они познали его глубже, чем кто-либо) увидеть очень большое количество актуальных науч-

ных задач и проблем, решение которых было бы несомненным вкладом в науку и практику.

Как только соискатель оказывается способным на основе собственных убеждений судить о недостатках не только практики, но и того, что сделано и делается в науке рассматриваемой предметной области, целесообразно приступить к построению и обоснованию методики исследования, а также к выработке и оценке новых практических выводов и рекомендаций. Это соответствует переходу к подготовке материалов второго и последующих (если их больше трёх) разделов диссертации.

На этом этапе, сущность которого составляют главным образом выдвижение и проверка научных предположений (гипотез), построение моделей (т.е. более или менее абстрактных описаний того, что исследуется) и разработка методов решения частных научных задач (а также анализ их достоверности и применимости), внимание соискателя то и дело перераспределяется между наукой и практикой рассматриваемой предметной области, между развиваемыми элементами научно-методического аппарата, получаемыми частными теоретическими результатами и располагаемыми эмпирическими данными.

По мере дальнейшей работы во всё большей степени внимание сосредотачивается на систематизации полученных разрозненных результатов и увязывании их в единый научный труд.

Очередными важнейшими задачами в работе над диссертацией являются уточнение цели диссертационного исследования и краткой (содержательной) формулировки общей научной задачи (первоначальная, ориентировочная краткая формулировка общей задачи составляется ещё при подготовке плана-проспекта диссертационной работы). Кроме того, рекомендуется предварительное формулирование наиболее существенных положений и наиболее существенных новых научных результатов, выдвигаемых для защиты, которые на последующих этапах диссертационной работы развиваются и всё более уточняются и конкретизируются. Опытные научные руководители знают, насколько велика ориентирующая и дисциплинирующая роль предварительных формулировок, и поэтому стремятся

побудить соискателей приступить к первоначальному их продумыванию и оформлению как можно раньше.

На последней стадии разработки второго и последующих разделов диссертации особое внимание уделяется выбору показателя (или показателей – целесообразно не более двух) количественной оценки степени достижения цели, обычно проводимой в заключительном разделе диссертации.

После того как разработка материалов второго и последующих разделов диссертации окажется по оценкам соискателя и научного руководителя практически завершённой, переходят сначала к формулированию всех выводов по второму и последующим разделам, а затем к окончательному формулированию цели диссертационного исследования (подготавливаемой для введения к диссертации), постановки общей научной задачи или проблемы (как правило, помещаемой в конце первого раздела диссертации), а также краткой содержательной формулировки общей научной задачи (проблемы) и наиболее существенных положений, выдвигаемых для защиты (обычно помещаемых во введении к диссертации и в первом разделе автореферата).

После этого целесообразно приступить к оформлению материалов первого раздела, причём в порядке, обратном нумерации подразделов. Целесообразно ориентироваться на типовую структуру первого раздела диссертации, обычно содержащего не менее трех подразделов, включающих сведения, соответствующие названиям:

1.1 Актуальность, цель и предмет исследования

1.2 Анализ известного научно-методического аппарата и необходимости его совершенствования

1.3 Постановка общей научной задачи (проблемы) и частные задачи исследования

Сначала подготавливаются материалы последнего подраздела первого раздела *"Постановка общей научной задачи (проблемы) и частные задачи исследования".* Как ясно из вышеизложенного, постановка научной задачи (проблемы) к этому времени оказывается уже полностью отработанной, а частные задачи исследования, чётко выраженные рубрикацией практически завершённых разделов диссертации, лишь констатируются и могут быть пояснены рисунком

"*Структура исследования*", вполне подходящим и для плаката, используемого при защите диссертации.

Далее уточняются цель и частные задачи исследования.

Правильно сформулированная общая цель диссертационного исследования, ввиду того, что на неё распространяется общее требование "*Предложенные автором решения должны быть … оценены по сравнению с другими известными решениями*" [9, п.8], должна быть изложена в виде, позволяющем (в рамках вариантов формулировок выбираемых среди допустимых) количественно оценить степень её достижения.

Правильно поставленные частные задачи диссертационного исследования, ввиду того, что "*диссертация должна … иметь внутреннее единство*" [9, п.8], должны иметь непосредственную направленность на разработку новых научных результатов и оценку их достоверности и практической значимости и ориентированы на достижение общей цели исследования.

Необходимо особо отметить следующее. Если общая цель диссертационного исследования (формулируемая относительно объекта исследования) и постановки частных научных задач диссертации *сформулированы правильно*, а при решении основных частных научных задач широко использованы формализованные или формальные (например, математические) методы, то выявление постановки общей научной задачи (проблемы) утрачивает элементы субъективизма.

В процессе объективного выявления формализованной постановки общей научной задачи на основе материалов диссертационного исследования определяют:

1) основной критериальный показатель оценки степени достижения общей цели диссертационного исследования, характеризующий в постановке общей научной задачи (проблемы), **что требуется**. Соответствующий критерий обычно обосновывается и оценивается в одном из разделов диссертации;

2) перечень исходных данных для решения общей научной задачи (проблемы) диссертационного исследования, характеризующий в постановке общей научной задачи (проблемы), **что дано**. Такой перечень получается в результате спуска по имеющейся ие-

рархии постановок частных научных задач к тем исходным данным, которые не оказываются промежуточными с точки зрения решения общей научной задачи (проблемы).

Теперь можно окончательно оформить постановку общей научной задачи (проблемы) диссертационного исследования, которая при целесообразности дополняется допущениями и ограничениями, водимыми и обосновываемыми при решении частных научных задач.

В порядке дальнейшего оформления первого раздела диссертации подготавливаются материалы подраздела *"Анализ известного научно-методического аппарата и необходимости его совершенствования",* отражающего своим содержанием тезис *"то, чем располагает наука, уже не может удовлетворить"* применительно к рассматриваемой предметной области.

На этой стадии подготовки диссертации особенно широко используются результаты изучения публикаций других авторов, которые накапливались в специально заведенной папке в виде выписок или в виде ссылок в процессе всей работы.

После этого оформляется начальный подраздел *"Предмет и цель исследования",* отражающий в своем содержании *тезис "то, что имеет практика, ей недостаточно".* Можно лишь добавить, что разрабатывать материалы первого раздела в порядке, обратном нумерации подразделов, оказывается проще ввиду чёткой смысловой нацеленности каждого очередного оформляемого подраздела - он должен поддержать, и притом только необходимыми обоснованиями, конкретные материалы того подраздела, который был перед этим оформлен.

Наконец, последними в условиях полной определённости относительно содержания всей работы оформляются введение и заключение диссертации.

Помещаемый во введение окончательный вариант краткой содержательной формулировки общей научной задачи для исключения противоречий целесообразно получить сжатием (трансформированием) её постановки. Для обеспечения краткости формулировки вполне естественно применение обобщенных названий для больших групп рассматриваемых показателей, а в оптимизационных задачах – терминов "максимизация" и "минимизация" в научно-прикладном смысле (в общем случае, не подразумевающем непре-

менный поиск экстремума). Оцениваемый или оптимизируемый показатель, указываемый в части формулировки и постановки общей научной задачи **что требуется**, должен соответствовать прагматическому эффекту, достижение которого является целью диссертационного исследования (например, если цель – повышение производительности, то **что требуется** сводится к максимизации производительности.

В большинстве случаев краткую формулировку общей научной задачи целесообразно дополнить формулированием рамок исследования.

После этого рекомендуется проверить соответствие всех элементов блока «Название диссертации – цель диссертационного исследования – краткая формулировка общей научной задачи (во введении) – постановка общей научной задачи (в первом разделе) – количественная оценка степени достижения цели (в последнем разделе диссертации)».

Наконец, рекомендуется также проверить на смысловое соответствие элементы блока «Наиболее существенные положения, выдвигаемые для защиты» (введение), «Наиболее существенные новые научные результаты, выдвигаемые для защиты» (введение), все выводы по разделам.

На заключительном этапе оформления диссертации целесообразно провести проверку совпадения ключевых слов, с одной стороны, в помещаемых во введении к диссертации и в автореферате наиболее существенных научных результатах и положениях, выдвигаемых для защиты, а с другой стороны, в наименованиях разделов и подразделов диссертации, а также в названиях плакатов, подготавливаемых для проведения защиты. В диссертациях, в отличие от художественной литературы, использование синонимов и других понятий, близких по смыслу, демонстрирующих словарный запас автора и якобы "разукрашивающих" речь, совершенно неуместно и, как показывает опыт, в значительной степени затрудняет восприятие материала.

Кроме того, надо убедиться в том, что каждое слово, содержащееся в названии диссертации, использовано в качестве ключевого в тексте основных разделов диссертации, а при упоминании в

названии принципов – они в тексте диссертации должны не просто подразумеваться, а быть целевым образом изложены и чётко сформулированы (с получением названий).

С точки зрения предстоящего доклада при защите диссертации, который лучше всего строить в виде компактного изложения конкретных научных результатов решения частных задач исследования, рекомендуется откорректировать формулировки частных задач исследования и наиболее существенных новых научных положений, выдвигаемых для защиты, таким образом, чтобы каждое выдвигаемое для защиты наиболее существенное положение подводило итог докладываемым научным результатам решения одной либо двух-трёх взаимосвязанных частных задач.

Окончательно отработанные материалы введения берутся за основу при написании автореферата (в части, совпадающей по содержанию).

В процессе разработки и оформления диссертации должное внимание необходимо уделить ***апробации*** и реализации результатов диссертационного исследования, т.е. представлению их на обсуждение специалистов.

Основные ***формы апробации***:

представление материалов к опубликованию;

включение материалов в отчёты о НИР;

участие со своими научными результатами в учениях, деловых играх и т.п.;

выдвижение результатов работы на конкурсы;

участие с докладами и сообщениями в научных семинарах, конференциях, симпозиумах;

оформление изобретений и рационализаторских предложений.

Высшими ***формами апробации*** для ***отдельных результатов*** диссертации является их реализация, а для ***диссертации в целом*** – так называемая предзащита диссертации в подразделении той организации, где выполнялась диссертация или к которой был прикреплен соискатель, которая делает предварительную экспертизу диссертации и даёт по ней заключение (в соответствии с [9, п.12], являющееся официальным основанием для принятия её к защите.

Следует иметь в виду, что акты о реализации результатов исследования в аттестационное дело соискателя не включаются, однако в процессе экспертизы диссертации в ВАК могут быть запрошены документы, подтверждающие реализацию любых результатов, указанных в тексте, автореферате диссертации и в аттестационном деле как внедрённых.

Высокая требовательность к содержанию и оформлению диссертаций обусловлена тем, что с точки зрения общественных интересов нашему государству нужны не просто лица с учёными степенями, а подлинные учёные, способные развивать науку, а при необходимости и компетентно руководить научной работой коллективов. Успехи отечественной науки и техники завтра – это серьёзный спрос с претендентов на учёные степени сегодня. Повышенные требования, предъявляемые к соискателям учёных степеней, представляют собой своеобразный фильтр, способствующий наиболее успешному решению задачи подготовки настоящих учёных.

Опыт показывает, что подготовка диссертации, удовлетворяющей официально предъявляемым требованиям, вполне посильна для самого широкого круга специалистов. Необходимы только целеустремлённость, настойчивость и учёт с самого начала работы рекомендаций, о которых говорилось выше. Сформулируем их в краткой форме.

1. Диссертационную работу начинайте с уяснения требований, предъявляемых к научному уровню и оформлению диссертаций. Не пожалейте на это время: правильное понимание требований исключает распыление усилий, позволяет сосредоточиться на главном, обеспечивает экономию сил соискателя и научного руководителя, приводит к наивысшей отдаче затрачиваемого труда, к существенному сокращению сроков подготовки и защиты диссертации.

2. Посвящайте диссертационное исследование актуальной, интересующей вас научной задаче. Стремитесь, если это не вступает в противоречие с целью работы, максимально сузить рамки диссертационного исследования в пользу его глубины.

3. Формулируйте название темы так, чтобы оно отражало решаемую научную задачу. Не склоняйтесь к названию, указывающему лишь предмет исследования либо только чисто прагматическую задачу (проблему). Не начинайте название с уводящих от конкретики слов *"Совершенствование..."* и *"Повышение..."* (за исключением случая, когда речь идет о развитии научно-методического аппарата), а также со слова *"Исследование...".*

4. Обосновывайте актуальность не темы, а решаемой научной задачи*,* усматривая разницу между научной и чисто прагматической задачей.

5. Формулируйте цель диссертационного исследования без подмены её частными целями в виде, позволяющем количественно оценить ожидаемую или реальную степень её достижения.

6. В помещаемой во введении краткой содержательной формулировке общей научной задачи стремитесь выразить наиболее важные элементы её постановки, указывая не только, что требуется, но и заданные исходные данные.

7. Стремитесь чётко выделить среди новых результатов исследования те, которые являются вкладом в науку (новыми научными решениями),и те, которые представляют другие – инженерно-технические, организационные и т.п. решения, реализующие результаты, являющиеся вкладом в науку. Акцентируйте внимание на получении новых научных результатов, являющихся вкладом в науку. Другие новые результаты исследования излагайте в качестве доказательства значимости результатов, являющихся вкладом в науку.

8. При изложении научной новизны во введении к диссертации и в разделе автореферата *"Общая характеристика диссертационного исследования"* формулируйте наиболее существенные положения, выдвигаемые для защиты, в виде обладающих научной новизной неочевидных выводов и рекомендаций, доказательство которых содержится в основных разделах диссертации, а также выдвигаемые для защиты наиболее существенные новые научные результаты (научно-методического характера – модели, методы, методики и т.д.) не только перечислением наименований соответствующих результатов, но и указанием их конкретных отличительных признаков научной новизны.

9. Существенную часть диссертационного исследования посвятите построению моделей исследуемых объектов и процессов, разработке и обоснованию метода (методов) решения частных научных задач, а также анализу их достоверности и практической применимости.

10. Имейте в виду, что новое решение научной задачи немыслимо без внесения элементов новизны в постановку задачи и (или) в метод (методы) её решения.

11. Описание решения каждой частной научной задачи начинайте с изложения её постановки: что требуется, при каких заданных исходных данных, а также, при необходимости, каковы допущения и ограничения.

12. Помните, что к научным результатам диссертаций предъявляются требования мировой новизны, поэтому оценивайте получаемые вами научные результаты с этих позиций, активно добывая информацию по теме диссертации во всех доступных источниках.

13. Не анализируйте в тексте диссертации те стороны объекта и предмета исследования, которые проанализированы в публикациях других исследователей; не цитируйте других авторов и не реферируйте известные работы, если можно ограничиться ссылками на литературу, за исключением случаев, когда цитируемые (реферируемые) материалы подвергаются детальному критическому анализу или оценке в последующем тексте диссертации.

14. Избегайте декларативных (бездоказательных), а также уже известных и не подвергаемых сомнению выводов и рекомендаций – они не засчитываются в квалификационную часть работы и подрывают впечатление о ней.

15. Заботьтесь о признании вашего приоритета в получении новых научных результатов, стремитесь быстрей опубликовать возникшую новую научную идею и результат исследования, обладающие новизной.

16. Отработайте текст диссертации и автореферата таким образом, чтобы было совершенно ясно, в какой степени каждая конкретная формула, график, таблица, вывод, рекомендация принадлежит вам, а в какой другим авторам. Постарайтесь исключить все двусмысленности и недомолвки на этот счёт.

17. Стремитесь, чтобы в актах о реализации результатов научных исследований обязательно было указано, *что внедрено* (перечислением наименований научных выводов и рекомендаций со ссылками на официальные публикации, в которых содержится их обоснование) и *в какой форме внедрено* (указанием документа с приведением его реквизитов).

И ещё один практический совет: проследите, чтобы формулировки решаемой общей научной задачи, наиболее существенных положений и наиболее существенных новых научных результатов, выдвигаемых для защиты, приводимые во введении к диссертации, в разделе *автореферата "Общая характеристика диссертационного исследования"* и на плакатах, используемых при защите, взаимно соответствовали.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Большая Советская энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1972.

2. Военный энциклопедический словарь. – М.: Воениздат, 1983.

3. Словарь иностранных слов. – М.: Русский язык, 1990.

4. Философский энциклопедический словарь. – М.: Политиздат, 1987.

5. Ожегов С.И. Словарь русского языка / С. И. Ожегов. – М.: Русский язык, 1981.

6. Кондаков Н.И. Логический словарь-справочник / Н.И. Кондаков. – М.: Наука, 1975.

7. Федеральный закон от 23.08.96 N 127-ФЗ (ред. от 03.12.2012 с изменениями, вступившими в силу 15.12.2012) "О науке и государственной научно-технической политике". [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.referent.ru/1/67513. Дата обращения 2.03.2013.

8. Словарь русского языка в четырёх томах. – М.: Русский язык, 1985.

9. Положение о порядке присуждения учёных степеней. Утверждено постановлением Правительства РФ от 20.06.2011 № 475). [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.tsu.ru/ content/disadvice/stepen.php. Дата обращения 2.03.2013.

10. ГОСТ 7.60-2003 "Издания. Основные виды. Термины и определения". [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.stroyplan.ru/docs.php?showitem=42116, 2.03.2013.

11. ГОСТ 7.32-2001 "Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления". [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.ifap.ru/library/gost/7322001.pdf. Дата обращения 2.03.2013.

12. ГОСТ 7.9-95 "Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования". [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.zakonprost.ru/content/base/45987/. Дата обращения 2.03.2013.

13. Административный регламент исполнения Федеральной службой по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам государственной функции по организации приема заявок на изобретение и их рассмотрения, экспертизы и выдачи в установленном порядке патентов РФ на изобретение. Утвержден приказом № 327 Министерства образования и науки РФ от 29.10.2008. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://nns.vstu.ru/materialproekta/37. Дата обращения 2.03.2013.

14. Лопатенко А.А. Плагиат. Что это значит? / А.А. Лопатенко // Медицинская газета от 11.1.1985.

15. ГОСТ Р 7.0.11-2011 "Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления". [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.cntd.ru/assets/files/upload/060912/7.0.11-2011.pdf. Дата обращения 2.03.2013.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НАУКИ 3
1.1. Общие сведения 3
1.2. Основные стадии познания 7
1.3. Модельное описание частной науки 11

2. ЗАДАЧИ И ПРОБЛЕМЫ ПРИ ИССЛЕДОВАНИЯХ И РАЗРАБОТКАХ. 25
2.1. Основные понятия, термины и определения 25
2.2. Методические рекомендации по формулированию целей и задач научных исследований и разработок ... 39
2.3. Типичные недостатки оформления цели и задачи диссертационного исследования 46

3. ВИДЫ НАУЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ 48
3.1. Понятие "научный результат" 48
3.2. Новый научный результат 52
3.3. Вклад в науку 55
3.4. Новые научные результаты, выдвигаемые для защиты 61
3.5. Типичные недостатки оформления новых научных результатов 73

4. ПУБЛИКАЦИЯ НАУЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ 75
4.1. Виды и формы публикаций 75
4.2. Авторское право 85

5. ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ 90
5.1. Виды исследований 90
5.2. Разновидности актов о практическом использовании результатов исследования 92
5.3. Рекомендации по оформлению актов о реализации ... 98
5.4. Типичные недостатки оформления акта о реализации научных результатов 104

6. ДИССЕРТАЦИЯ КАК ОБЪЕКТ ЭКСПЕРТИЗЫ 105
6.1. Квалификационная составляющая диссертации 105
6.2. Экспертиза научного и технического творчества 108
6.3. Ширина и глубина диссертационного исследования .. 116

7. ФОРМА ИЗЛОЖЕНИЯ НАУЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ
В ДИССЕРТАЦИИ И АВТОРЕФЕРАТЕ 120
7.1. Изложение научных результатов в диссертации 120
7.2. Изложение научных результатов в автореферате 142

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ НАД КАНДИДАТСКОЙ ДИССЕРТАЦИЕЙ 145

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК..... 157

Учебное издание

Долгов Александр Иванович

МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Учебное пособие

Корректор А.А. Литвинова
Компьютерная обработка: Е.В. Хейгетян

Тем. план 2013 г.

В печать 16.05.2013.
Объём 10,0 усл. п.л. Офсет. Формат 60х84/16.
Бумага тип №3. Заказ № 256. Тираж 70 экз. Цена свободная

Издательский центр ДГТУ
Адрес университета и полиграфического предприятия:
344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина,1.

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ
https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-3-17
УДК 332.1+338.45

CC BY 4.0

И. В. Наумов [а], Ю. В. Дубровская [б], Е. В. Козоногова [в]
[а] Институт экономики УрО РАН, Екатеринбург, Российская Федерация
[б, в] Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Российская Федерация
[а] https://orcid.org/0000-0002-2464-6266, e-mail: ilia_naumov@list.ru
[б] https://orcid.org/0000-0002-3205-9264
[в] https://orcid.org/0000-0001-9573-7336

Цифровизация промышленного производства в регионах России: пространственные взаимосвязи[1]

Новый общемировой тренд цифровизации оказывает существенное влияние на экономическое и социальное развитие территориальных систем различного уровня, от муниципального до макроэкономического. Цифровая трансформация промышленных предприятий, согласно нашей гипотезе, становится ключевым фактором территориальной конкурентоспособности, который определяет перспективы развития регионов и возможности повышения темпов роста национальной экономики. Исследование пространственных взаимосвязей в процессах использования цифровых технологий производственными предприятиями на региональном уровне и оценка влияния процессов цифровизации на обновление кадрового потенциала промышленности регионов стали главной целью первого этапа обоснования представленной гипотезы. Для анализа цифровой модернизации промышленности в регионах мы использовали официальные статистические данные по удельному весу организаций, использующих RFID-технологии, которые позволяют осуществлять автоматическую идентификацию объектов. Выбор данного показателя обусловлен тем, что технологии RFID являются наиболее близкими к киберфизическим системам, которые и обеспечивают так называемое умное производство — главный индикатор четвертой промышленной революции.

Исследование пространственной неоднородности цифровой трансформации промышленности по регионам России было произведено с помощью глобального и локальных индексов Морана с использованием миграционной матрицы пространственных весов. Для исследования межрегиональных взаимосвязей в процессах использования цифровых технологий производственными предприятиями использовалась матрица локальных индексов автокорреляции Л. Анселина.

Полученный в ходе расчетов отрицательный индекс пространственной автокорреляции доказывает, что процессы цифровизации промышленного производства имеют высокую пространственную неоднородность: лишь малая часть регионов отличается высоким уровнем использования RFID-технологий производственными предприятиями. С помощью матрицы миграционных потоков выпускников было выявлено, что субъекты РФ отличаются не только показателями использования цифровых технологий, но и уровнем привлекательности для молодых высококвалифицированных кадров. Результаты проведенного пространственного анализа доказывают, что внедрение технологий умного производства промышленными предприятиями является значимым фактором прогрессивного социально-экономического развития территорий. Данный вывод открывает широкие горизонты в области исследования как теории регионального экономического роста, так и вопросов трансформации цифрового пространства национальной экономической системы.

Ключевые слова: цифровая трансформация, промышленное предприятие, RFID-технологии, матрица миграционных потоков, индекс Морана, пространственная автокорреляция, локальный индекс пространственной автокорреляции, пространственная неоднородность, высококвалифицированные кадры, цифровое пространство

Благодарность

Статья подготовлена в соответствии с Планом НИР Института экономики УрО РАН на 2020 год.

Для цитирования: Наумов И. В., Дубровская Ю. В., Козоногова Е. В. Цифровизация промышленного производства в регионах России. Пространственные взаимосвязи // Экономика региона. 2020. Т. 16, вып. 3. С. 896-910. https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020–3-17

[1] © Наумов И. В., Дубровская Ю. В., Козоногова Е. В. Текст. 2020.

ORIGINAL PAPER
UDC 332.1+338.45

Ilya V. Naumov [a], Julia V. Dubrovskaya [b], Elena V. Kozonogova [c]
[a] Institute of Economics of the Ural Branch of RAS, Ekaterinburg, Russian Federation
[b, c] Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation
[a] https://orcid.org/00000-0002-2464-6266, e-mail: ilia_naumov@list.ru
[b] https://orcid.org/00000-0002-3205-9264
[c] https://orcid.org/00000-0001-9573-7336

Digitalisation of Industrial Production in the Russian Regions: Spatial Relationships

Digitalisation is a new global trend that significantly influences the economic and social development of various territorial systems (from municipal to macroeconomic level). We hypothesise that the digital transformation of industrial enterprises is becoming a key factor of territorial competitiveness that determines regional development prospects and the possibility of increasing the growth rate of the national economy. To substantiate this hypothesis, we examined the spatial relationships, which emerge when industrial enterprises introduce digital technologies at the regional level, as well as assessed the impact of digitalisation processes on the renewal of the human resource capacity of the regional industry. For analysing the digital modernisation of the regional industry, we used official statistics on the share of organisations using radio-frequency identification (RFID). We chose this particular indicator because RFID-technology is the closest to cyber-physical systems, which enable the so-called smart production (the main indicator of the fourth industrial revolution). Using the global and local Moran's indexes and the migration matrix of spatial weights, we studied the spatial heterogeneity of the digital industry transformation across the Russian regions. Anselin's local autocorrelation matrix was applied to analyse inter-regional relationships, which emerge when manufacturing enterprises use of digital technologies. The calculated negative spatial autocorrelation index proves that digitalisation processes in industrial production have a high spatial heterogeneity: only a small part of the regions is characterised by a high level of RFID use by manufacturing enterprises. Using the migration flow matrix of graduates, we revealed that the constituent entities of the Russian Federation differ not only in indicators of using digital technologies but also in attractiveness to young, highly qualified personnel. The results of the spatial analysis confirm that the introduction of smart production technologies by industrial enterprises significantly influences the progressive socio-economic development of territories. This conclusion opens up new topics for research, including the theory of regional economic growth and the issues of transformation of the digital space of the national economic system.

Keywords: digital transformation, industrial enterprise, RFID-technology, migration flow matrix, Moran's index, spatial autocorrelation, local index of spatial autocorrelation, spatial heterogeneity, highly qualified personnel, digital space

Acknowledgments

The article has been prepared in accordance with the plan of Institute of Economics of the Ural Branch of RAS for 2020.

For citation: Naumov, I. V., Dubrovskaya, J. V. & Kozonogova, E. V. (2020). Digitalisation of Industrial Production in the Russian Regions: Spatial Relationships. Ekonomika regiona [Economy of region], 16(3), 896-910, https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020–3-17

Введение

Цифровая трансформация предприятий в настоящее время рассматривается в качестве новой объективной реальности общественного и хозяйственного развития. Ее появление связывают с четвертой промышленной революцией, обусловившей переход к неоиндустриальной модели экономического развития. Главной предпосылкой для реализации данной модели является полномасштабное внедрение умного производства, что означает «интеграцию цифровых технологий в производственные процессы на основе «умных машин» [1, с. 97], а также создание специализированных ИКТ-платформ, координирующих управление полным жизненным циклом создаваемого продукта.

При этом очевидно, что изменение порядка организации производственных процессов приведет к возникновению новых факторов конкурентоспособности. Рассказывая о мировой угрозе монополизации в сфере информационных технологий на деловом инвестиционном саммите Ассоциации государств Юго-Восточной Азии, Д. Медведев отметил, что новые технологии усиливают социально-экономический разрыв между странами[1].

В контексте вышеизложенного важно отметить, что удельный вес отечественных промышленных предприятий в общей численности предприятий, использующих в 2018 г. технологии автоматической идентификации объектов (*RFID*), на 45 % ниже аналогичного показателя, рассчитанного по 28 странам

[1] Дмитрий Медведев принял участие в Деловом инвестиционном саммите Ассоциации государств Юго-Восточной Азии (АСЕАН) // Правительство России. URL: http://government.ru/news/38266/ (дата обращения: 27.02.2020).

европейского союза (11,4 % против 16,6 %)[1]. При этом доля промышленных предприятий России, использующих в 2018 г. *CRM* (17,3 %) и *ERP*-системы (27,6 %)[2], почти в 2 раза ниже аналогичных показателей в 2019 г. по 28 европейским странам (32,8 % и 45,8 % соответственно) [3].

Таким образом, фактический уровень цифровизации в промышленном секторе национальной экономики намного ниже потенциального. Вместе с тем, в исследовании, посвященном определению зависимости между цифровизацией и успешностью бизнеса (ОЭСР 2019 г. «Динамика бизнеса и цифровизация» [2]), важным эмпирическим результатом является то, что именно технологии объясняют порядка 40 % наблюдаемой динамики развития бизнеса. Учитывая высокий потенциал цифровизации бизнеса в России, авторы настоящей работы попытались рассмотреть цифровую трансформацию промышленных предприятий как ключевой фактор территориальной конкурентоспособности, определяющий перспективы развития субъектов РФ и возможности повышения темпов роста национальной экономики.

Теоретические вопросы исследования

Говоря о цифровизации как «значимом ресурсе экономического развития и повышения конкурентоспособности территорий» [1, с. 98] следует отметить, что большинство публикуемых рейтингов конкурентоспособности практически не учитывают уровень цифровизации (в том числе цифровизации бизнеса) при расчете интегральных индексов конкурентоспособности [3]. Исключение составляют индекс готовности стран к сетевому обществу *NRI* (*Networked Readiness Index*), рассчитываемый с 2001 г. международной организацией «Всемирный экономический форум» совместно с Международной школой бизнеса «INSEAD» [4], и международный интегральный индекс цифровой экономики и общества, *I-DESI* (*International Digital Economy and Society Index*), публикуемый Европейской комиссией с 2016 г. [5]. Остановимся более подробно на методиках их оценки.

Первый индекс (*NRI*) отражает степень готовности стран к повсеместному использованию ИКТ через уровень развития информационного общества. В основе исследования лежит предположение о высокой зависимости экономического благополучия населения от развития ИКТ прежде всего за счет того, что ИКТ являются основой повышения производительности и диверсификации экономики.

Начиная с 2019 г. индекс готовности стран к сетевому обществу измеряет уровень развития ИКТ по 62 параметрам, объединенным в четыре основные группы:

— уровень развития технологий;

— уровень использования ИКТ в общественном, коммерческом и государственном секторах;

— уровень безопасности национальной цифровой среды (с точки зрения защищенности данных и обеспечения неприкосновенности частной жизни);

— оценка зависимости параметров общего благосостояния (экономического, социального, человеческого капитала) от участия в сетевой экономике.

По итогам 2019 г. Россия заняла 48-е место из 121 страны, опустившись на 7 позиций по сравнению с 2016 г. и пропустив вперед Уругвай, Румынию и Чили. Главными субиндексами, обусловившими понижение России в общемировом рейтинге, являются:

— субиндекс «технологии будущего» (72-е место), включающий такие показатели, как расходы на программное обеспечение, уровень роботизации и др.;

— субиндекс «государственое регулирование ИКТ сектора» (91-е место), включающий такие показатели, как простота ведения бизнеса, адаптивность правовой базы к цифровым технологиям, качество нормативно-правовой базы в области электронной торговли и ИКТ;

— субиндекс «качество жизни россиян» (85-е место), включающий такие показатели, как оценка счастья и свободы выбора, неравенство доходов, ожидаемая продолжительность здоровой жизни при рождении.

Второй индекс (*I-DESI*) состоит из пяти групп показателей (связь, человеческий капитал, использование интернета, интеграция цифровых технологий в бизнесе, цифровые государственные услуги), характеризующих уровень цифровой инфраструктуры и охват использования ИКТ-технологий различными

[1] Рассчитывается, как отношение числа промышленных предприятий, использующих RFID-технологии, к общему количеству предприятий, расположенных на территории 28 стран Европейского союза в 2018 г.

[2] Цифровая экономика: 2020. Краткий стат. сб. / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др.; И60 Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2020. 112 с.

[3] OECD Data. URL: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ICT_BUS (дата обращения 29.05.2020).

экономическими макроагентами (домохозяйствами, фирмами, государством). Для расчета интегрального индекса цифровой экономики используются известные международные источники данных. В итоговом рейтинге за 2016 г. Россия заняла 39-е место из 45 стран (28 — Европейского союза и 17 других стран), обогнав Мексику, Бразилию, Турцию, Чили. Важно отметить, что по параметру «интеграция цифровых технологий в бизнесе», характеризующему цифровизацию промышленности, Россия в общем списке заняла предпоследнее место, опережая только Сербию.

Таким образом, национальная экономика обладает значительным потенциалом цифровизации промышленного сектора. Важность его реализации закреплена на высшем уровне страны Программой «Цифровая экономика Российской Федерации»[1], а также подчеркивается в Указе Президента «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы». При этом, согласно данному Указу, одним из основных направлений развития российских информационно-коммуникационных технологий является индустриальный интернет[2]. Законодателем отмечается высокая роль развития технологий сбора и обработки больших данных, накапливаемых промышленными объектами. Отметим, что оценки развития ИКТ-сектора в России составляются Федеральной службой государственной статистики начиная с 2005 г., а с 2017 г. выпускается статистический сборник «Индикаторы цифровой экономики», в котором представлены данные по показателям инфраструктуры цифровой экономики.

Кроме того, Госкомстат РФ, проводя ежегодный анализ социально-экономического состояния регионов, отдельным блоком выделяет раздел «информационные и коммуникационные технологии». Научные организации и рейтинговые агентства оценивают на основе указанных статистических данных общий уровень цифровизации субъектов Российской Федерации[3] [6]. При этом совершенно объективно отмечается, что страна не входит в группу лидеров цифровой экономики по многим показателям — доле цифровой экономики в ВВП (3,9 %, что в 2–3 раза ниже, чем у стран-лидеров), количеству публикаций в области ИКТ в изданиях, индексируемых в международных базах, и патентных заявок в области ИКТ (2 и 0,35 % от общемирового количества соответственно), доле специалистов по ИКТ в общей численности занятых (1,2 % в общей численности занятых) и т. д. Также подтверждая результаты оценок международных организаций, отмечается, что Россия заметно отстает от ведущих стран по такому важнейшему показателю с точки зрения конкурентоспособности, как цифровизация бизнеса.

Понимая возможные негативные последствия отставания национальной экономики от общемировых тенденций цифровизации, отечественные ученые активно ищут рецепты интенсификации цифровой трансформации хозяйственной системы. По проблематике цифровой экономики в последние годы опубликовано значительное количество исследований, что подтверждается библиографическими оценками: в 2015 г. в базе библиографической информации РИНЦ было зафиксировано 12 научных публикаций со словосочетанием «цифровая экономика» в названии статьи, в 2016 г. — 55 [7]. После принятия госпрограммы «Цифровая экономика РФ», в 2017 г. уже было опубликовано 500 публикаций, в 2018 г. число публикаций выросло более чем в 3 раза — до 1876, в 2019 г. — до 2042.

В качестве основных проблем цифровизации различных секторов экономики, выделенных учеными, отмечаются низкий уровень «цифровых компетенций» кадров в сфере АПК, а также неразвитость ИКТ в малых городах и сельской местностях [8, 9], отсутствие необходимой нормативно-правовой базы [10], высокий износ оборудования [11, 12], технологическая некомпетентность пользователей — потенциальных покупателей онлайн-магазинов и недостаточно развитая цифровая инфраструктура, несоответствие веб-ресурсов муниципалитетов уровню федеральных и региональных интернет-порталов [13–15].

[1] Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. №1632-р // Правительство РФ. URL: http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf (дата обращения: 07.02.2020).

[2] О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 // Президент РФ. URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919/page/1 (дата обращения: 07.02.2020).

[3] Индекс «Цифровая Россия». URL: https://finance.skolkovo.ru/ru/sfice/research-reports (дата обращения 10.02.2020); Индикаторы цифровой экономики: 2019. Стат. сб. / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т И60 «Высшая школа экономики». М. : НИУ ВШЭ, 2019. 248 с.

Основной вывод проведенного обзора литературы — конкурентоспособность организации в любой сфере деятельности в настоящий момент связана с уровнем цифровой трансформацией в решении бизнес-задач. При этом учеными доказано, что цифровые технологии неодинаково влияют на различные сферы деятельности. Учитывая, что основной мультипликационный эффект на экономический рост оказывает такой важный сектор национальной экономики, как обрабатывающая промышленность [11, 16–18], считаем, что цифровизация именно промышленного сектора является ключевым фактором интенсификации экономического роста.

По официальным статистическим данным за 2017 г., доля обрабатывающей промышленности в отраслевой структуре ВВП России составляет 17,4 %, лидируя среди других отраслей экономики. Второе место занимает оптовая и розничная торговля 16,7 %, третье место — добывающий сектор — 12,1 %[1]. Несмотря на это, прирост ВВП национальной экономики за 2017 г. обусловлен развитием таких отраслей, как добыча полезных ископаемых (+0,34 п. п.), строительство (+0,26 п. п.), деятельность финансовая и страховая (+0,24 п. п.), государственное управление и обеспечение военной безопасности (+0,24 п. п.)[2].

При этом, если в 1995 г. на долю минеральных продуктов приходилось 42,5 % экспорта, то в 2000 г. уже 53,8 %, в 2007 г. — 64,9 %, в 2011 г. — 70,3 %[3]. К концу 2019 г. данное значение снизилось на 7 п. п. — до 63,3 %[4]. Пропорционально указанным трендам изменяется и доля нефтегазовых доходов в федеральном бюджете: с 24,4 % в 1997 г. до 32,3 % в 2002 г., 40,7 % в 2007 г., 50,4 % в 2012 г. и 46,4 % в 2018 г.[5] В результате индекс производства по виду экономической деятельности «добыча полезных ископаемых» за последние годы (2015–2018 гг.) рос, в то время как по виду экономической деятельности «обрабатывающие производства» — нет (например, в 2015 г. индекс упал на 2,3 %)[6].

В данном контексте стоит отметить, что доля нашей страны в мировом промышленном производстве снизилась с 16,2 % в 1980 г. [17] до 1,4 % в 2018 г.[7] С целью анализа и объяснения данных негативных тенденций нами был проведен дополнительный литературный обзор публикаций отечественных ученых на тему перспектив развития обрабатывающей промышленности в национальной экономике и потенциала его цифровой трансформации.

Было выявлено, что учеными доказана высокая зависимость между затратами на информационно-коммуникационные технологии и объемом промышленного производства [19, 20], а также повышением конкурентоспособности продукции [21] и прибыльности предприятий[8], раскрыты тенденции и актуализированы проблемы развития промышленного сектора национальной экономики в условиях цифровизации [22], обосновано, что успешное инновационно ориентированное развитие промышленного комплекса региона может быть обеспечено за счет создания адекватной институциональной структуры [23, 24].

В результате проведенного теоретического анализа было обосновано, что ключевой проблемой цифровизации промышленности национальной экономики является факт незавершенности этапа Индустрии 3.0. Это обусловлено, в частности, высокой степенью износа основных фондов в обрабатывающей промышленности (50,6 % от общего объема основных фондов по данным Росстата на конец 2018 г.[9]). В связи с тем, что цифровые ин-

[1] Регионы России. Социально-экономические показатели // Федеральная служба государственной статистики. URL: https://www.gks.ru/folder/210/document/13204 (дата обращения: 06.03.2020).

[2] Бюллетень о текущих тенденциях российской экономики. 2019. Вып. №48 (апр.). URL: https://ac.gov.ru/files/publication/a/21974.pdf (дата обращения: 12.02.2020).

[3] Сырьевая специализация может быть благом для России // ГБУ «Центр перспективных экономических исследований Академии наук Республики Татарстан». URL: https://cpei.tatarstan.ru/index.htm/news/217568.htm (дата обращения: 10.02.2020).

[4] Товарная структура экспорта // Федеральная таможенная служба. URL: http://customs.ru/folder/519 (дата обращения: 08.02.2020).

[5] Краткая информация об исполнении федерального бюджета // Министерство финансов России. URL: https://www.minfin.ru/ru/statistics/fedbud/execute/?id_65=80041-yezhegodnaya_informatsiya_ob_ispolnenii_federalnogo_byudzhetadannye_s_1_yanvarya_2006_g (дата обращения: 10.02.2020)

[6] Индекс производства // ЕМИСС. Государственная статистика. URL: https://www.fedstat.ru/indicator/57807 (дата обращения: 10.02.2020).

[7] Manufacturing, value added (current US$) // World Bank national accounts data. URL: https://data.worldbank.org/indicator/NV.IND.MANF.CD?end=2018&start=1960&view=chart (дата обращения: 12.02.2020).

[8] Цифровое будущее России. Что нам готовит программа «Цифровая экономика» // Цифровое производство. Сегодня и завтра российской промышленности. 2017. №2. С. 6–18. URL: http://up-pro.ru/imgs/specprojects/digital-pro/Digital_production_2.pdf (дата обращения: 07.02.2020).

[9] Степень износа основных фондов на конец года // Федеральная службя государственной статистики России.

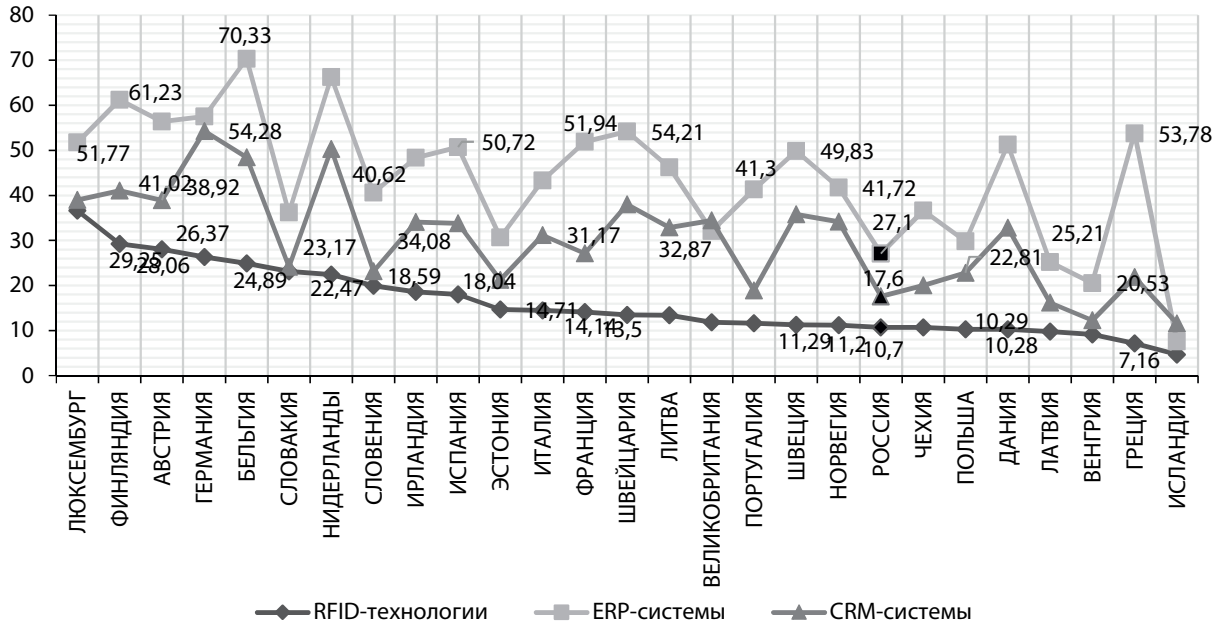


Рис. 1. *Использование RFID-технологий, ERP- и CRM-систем в обрабатывающей промышленности в 2017 г. (% от общего числа организаций)*

Figure 1. *The use of RFID technologies, ERP and CRM systems in the manufacturing industry in 2017 (percentage of the total number of organizations)*

струменты (*RFID*-технологии, *ERP*-системы, *CRM*-системы, облачные сервисы и прочее) адаптированы под инновационное оборудование, полномасштабная цифровизация создает угрозу отставания для стран (в том числе и России), не прошедших полноценную модернизацию оборудования. На рисунке 1 представлены сравнительные данные по доле предприятий от общего числа организаций обрабатывающей промышленности, использующей цифровые технологии, в России[1] и странах Европейского союза в 2017 г.[2]

Согласно рисунку 1, в России *CRM*- и *ERP*-системы используют только 17,6 % и 27,1 % соответственно промышленных предприятий среди анализируемых стран (при максимальных значениях 54,3 % и 70,3 % соответственно). *RFID*-технологии в России используют 10,7 % промышленных предприятий при максимальном значении 26,4 %.

На основе вышеизложенного теоретического и аналитического обобщения можно объективно заключить, что именно от развития сектора обрабатывающей промышленности, его технической и цифровой модернизации зависят как повышение конкурентоспособности национальной экономики, так и темпы экономического роста страны.

Данные и методы исследования

В нашем исследовании для анализа цифровой модернизации промышленности мы использовали показатель «удельный вес организаций (в общем числе организаций), использующих технологии автоматической идентификации объектов, позволяющих посредством радиосигналов считывать или записывать данные, хранящиеся в RFID-метках». Поясним более детально, на чем был основан наш выбор.

В целом, система показателей роботизации и автоматизации отечественных организаций включает в себя широкий перечень региональных данных, публикуемых Росстатом и отражающих использование ими информационных и коммуникационных технологий. Вместе с тем, более подробное изучение статистических баз данных выявило две актуальные проблемы формирования выборки при проведении территориальных исследований в области цифровизации: во-первых, высокая агрегация показателей с точки зрения типов хозяйствующих субъектов, во-вторых, отсутствие в большинстве случаев детализации в разрезе отраслевой структуры деятельности организаций. Например, интересным в данном контексте является показатель «передовые производствен-

URL: https://gks.ru/free_doc/new_site/business/osnfond/STIZN_ved.htm (дата обращения: 09.02.2020).

[1] Индикаторы цифровой экономики: 2019. Стат. сб. / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т И60 «Высшая школа экономики». М. : НИУ ВШЭ, 2019.248 с.

[2] OECD Data. URL: https://data.oecd.org/searchresults/?r=+f/type/indicators (дата обращения: 12.02.2020).

ные технологии». Но он представлен Росстатом в общей структуре предприятий, без детализации по отраслевой принадлежности.

Вместе с тем, в нашем исследовании такая детализация имеет ключевое значение. Это связано с тем, что большая часть ИКТ отечественных предприятий развивается в области систем, предназначенных для учета и планирования взаимоотношений с клиентами и поставщиками (системы *CRM*, *ERP*, *SCM*), а не в области производственных систем. Вместе с тем, указанные системы (*CRM*, *ERP*, *SCM*) — это та электроника, которая не участвует в модернизации производственного процесса, а обслуживает пусть не менее важные, но вспомогательные процессы деятельности предприятия[1].

Принципиально иные задачи возложены на технологии *RFID*, использование которых на любом из этапов управления цепочками поставок предоставляет компании уникальные возможности управления процессом производства и управления запасами [25]. Благодаря применению систем бесконтактной идентификации осуществляется автоматический сбор информации о перемещении промаркированных объектов, участвующих в технологических цепочках производства. Так, наиболее показательным примером эффективного использования *RFID* на производстве является автомобильная промышленность, когда в каждом технологическом цикле в *RFID*-транспондер записывается информация об уже произведенных операциях и о том, кто эти операции выполнил, для использования ее при последующем контроле качества [26].

Таким образом, *RFID* действительно является технологией, наиболее близкой к киберфизическим системам, обеспечивающим «умное производство», что обуславливает выбор нами данного показателя в качестве индикатора уровня цифровизации промышленности.

Данные по 83 субъектам Российской Федерации за 2017 г. представлены в сборнике «Индикаторы цифровой экономики: 2019», посвященном основным аспектам развития цифровой экономики в России[2]. Так, меньше всего предприятий (1,6 % от общего числа предприятий) использует технологию *RFID* в Республике Дагестан, больше всего (8,5 % от общего числа предприятий) — в г. Москве. В среднем по России лишь 4,5 % предприятий использует данную технологию.

Исследование пространственной неоднородности цифровой трансформации промышленности по регионам России было произведено с помощью инструментария пространственной эконометрики, в частности, путем расчета глобального индекса Морана (глобальная пространственная автокорреляция), который позволяет определить наличие или отсутствие пространственной кластеризации регионов в исследуемой сфере, центры локализации и концентрации ресурсов («полюса роста») и связанные с ними территории. Индекс Морана рассчитывается по формуле (1):

$$I = \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} \left(x_i - \overline{x}\right)\left(x_j - \overline{x}\right)}{\frac{1}{n}\sum_i \left(x_i - \overline{x}\right)^2 \sum_i \sum_j w_{ij}}, \quad (1)$$

где w_{ij} — элемент матрицы весов W; x_i — исследуемый показатель региона I; n — общее число объектов (количество регионов).

При анализе пространственной неоднородности важным вопросом качества полученных результатов является проблема выбора подходящей взвешивающей матрицы, с помощью которой присваиваются веса наблюдениям из других географических ареалов в соответствии с их местоположением относительно искомого региона. Каждый элемент такой матрицы (w_{ij}) идентифицирует взаимосвязь между регионами i и j. Отражая природу пространственного взаимодействия моделируемых объектов, взвешивающая матрица W является ключевым элементом в моделях пространственной эконометрики [27]. Учеными доказана высокая чувствительность результатов оценки модели к выбору взвешивающей матрицы [28]. В нашем исследовании расчет глобального (далее, локального) индекса Морана осуществлялся с использованием миграционной матрицы, содержащей информацию об уехавших из регионов приехавших них выпускников. Считаем, что именно данная матрица является наиболее подходящей, т. к. миграционные потоки выпускников явно демонстрируют наличие связей между регионами как с социальной точки зрения, так и с экономической. Как правило, наиболее активные выпускники переезжают в регионы с высоким уровнем жизни.

Миграционная матрица была сформирована на основании данных портала Министерства

[1] Нужна ли нам «кибернетическая» цифровизация промышленности? // Капитал страны. URL: http://kapital-rus.ru/articles/article/nujna_li_nam_kiberneticheskaya_cifrovizaciya_promyshlennosti/ (дата обращения: 02.03.2020).

[2] Индикаторы цифровой экономики: 2019 : статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т И60 «Высшая школа экономики». М. : НИУ ВШЭ, 2019. 248 с.

образования и науки РФ[1]. Построенная матрица представляет собой подобие матрицы расстояний (квадрат, столбцы и строки которого соответствуют регионам РФ) [29], однако вместо расстояний между регионами основу матрицы составляют данные об уехавших и приехавших в регионы выпускниках. Так, по горизонтали содержатся данные о числе выпускников, уехавших из региона i в регион j[2] (к примеру, из г. Москвы в Московскую область уехало 9014 выпускников). А по вертикали размещены данные о числе выпускников, приехавших в регион j из региона i (к примеру, из Московской области в г. Москву уехало 14043 выпускника). Целью данного исследования был анализ пространственных взаимосвязей в процессах цифровизации промышленности на региональном уровне, поэтому мы использовали матрицу, которая не учитывает внутрирегиональные потоки (главная диагональ матрицы равна 0).

Для исследования пространственных автокорреляционных взаимосвязей между региональными системами в процессах осуществления цифровой модернизации промышленности мы использовали матрицу пространственной автокорреляции Люка Анселина [30]. Сформированная в результате расчета локальных индексов пространственной автокорреляции Морана по формулам (2) и (3) матрица отражает корреляционные взаимосвязи между исследуемыми территориальными системами. Положительные значения локальных индексов автокорреляции между парами регионов в матрице характеризуют схожесть данных территориальных систем по исследуемому показателю (рост показателя в одном регионе способствует его росту в другом).

$$LISA_{ij} = z_i \times z_j \times w_{ij}, \qquad (2)$$

где $LISA_{ij}$ — индекс локальной автокорреляции между регионом i и регионом j; w_{ij} — элемент матрицы пространственных весов W для регионов i и j; z_i — стандартизированные значения исследуемого показателя региона i; z_j — стандартизированные значения исследуемого показателя региона j.

$$z_i = \frac{\left(x_i - \overline{x}\right)}{\sqrt{\frac{\sum\left(x_i - \overline{x}\right)^2}{n}}}; \quad z_j = \frac{\left(x_j - \overline{x}\right)}{\sqrt{\frac{\sum\left(x_j - \overline{x}\right)^2}{n}}}. \qquad (3)$$

[1] Мониторинг трудоустройства выпускников // Министерство образования и науки РФ. URL: http://vo.graduate.edu.ru/passport#/?slice=6&items=57&year (дата обращения: 12.01.2020).

[2] i — индекс строки, j — индекс столбца ($i, j = \overline{1, n}$), n — число регионов.

Отрицательные значения локальных индексов автокорреляции, наоборот, отражают противоположные взаимосвязи между рассматриваемыми территориальными системами. Для выявления наиболее тесных, устойчивых межрегиональных взаимосвязей в процессах цифровизации в матрице Л. Анселина нами использовались средние величины, рассчитанные как для положительных, так и для отрицательных значений локальных индексов автокорреляции. Выделение в матрице значений, превышающих средние положительные и отрицательные локальные индексы автокорреляции, позволило нам установить зоны взаимовлияния полюсов роста у выявленных пространственных кластеров, то есть территории, получающие импульс от их развития или способствующие их развитию.

Результаты исследования

В результате расчета глобального индекса Морана с применением миграционной матрицы была выявлена отрицательная пространственная автокорреляция среди регионов, связанных миграционными потоками выпускников, то есть кластеризация регионов не наблюдается. В таблице представлены результаты расчета индекса Морана и его тестовых статистик.

Таблица

Индекс Морана по показателю «удельный вес организаций (в общем числе организаций), использующих RFID-технологии», 2017 г. (весовая матрица — миграционная матрица)

Table

Moran's I for the indicator "The share of organizations (of the total number of organizations) using radio-frequency identification", 2017 (weight matrix — migration matrix)

Индекс Морана	$E(I)$	$Sd(I)$	z-статистика	p-value
–0,101	–0,012	0,042	–2,146	0,032

Рассчитанный индекс пространственной автокорреляции показал, что процессы цифровизации промышленного производства имеют высокую пространственную неоднородность: лишь малая часть регионов отличается высоким уровнем использования *RFID*-технологий производственными предприятиями. К таким регионам, согласно результатам пространственного автокорреляционного анализа, относятся: г. Москва, г. Санкт-Петербург, Московская, Нижегородская, Свердловская, Тюменская, Кемеровская области, республика

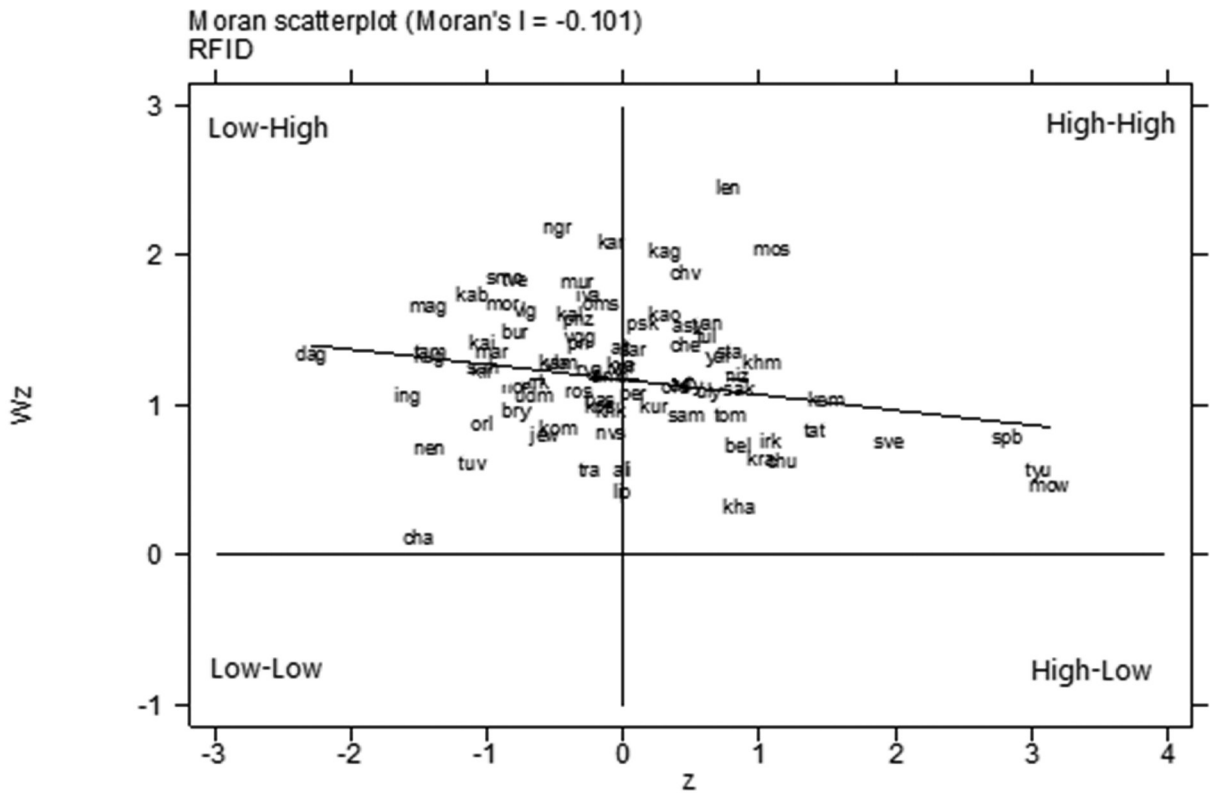


Рис. 2. *Пространственная диаграмма рассеяния по показателю «удельный вес организаций (в общем числе организаций), использующих RFID-технологии», 2017 г.*

Figure 2. *Spatial scatter plot for the indicator "The share of organizations (of the total number of organization) using radio-frequency identification", 2017*

Татарстан и Ханты-Мансийский автономный округ, располагающиеся в квадранте *HH* (*High-High*) диаграммы рассеивания П. Морана (рис. 2). Указанные регионы отличаются не только высокими показателями использования цифровых технологий предприятиями, но и, как показала сформированная матрица миграционных потоков, значительным притоком молодых высококвалифицированных кадров. Развитая в данных регионах инженерная и научно-образовательная инфраструктура, мощный производственный потенциал, высокая концентрация инвестиционных ресурсов, высокий уровень доходов и благоприятные социальные условия для самореализации, воплощения идей привлекают молодых специалистов, начинающих свою карьеру в области цифровых технологий.

Регионы, из которых активно уезжают молодые специалисты, не обладают достаточными ресурсами и условиями для трудоустройства и самореализации подготовленных кадров. К таким регионам, как показал пространственный автокорреляционный анализ, относятся: Кировская, Курганская, Магаданская область, республики Дагестан, Ингушетия, Калмыкия, Карачаево-Черкесия, Кабардино-Балкария, Карелия, Коми, Марий Эл, Мордовия и Саха (Якутия). В данных регионах, находящихся в квадранте *LH* (*Low-High*) диаграммы рассеивания П. Морана, наблюдается низкий уровень использования производственными предприятиями *RFID*-технологий.

Полученные выводы подтверждает анализ взаимосвязи между уровнем использования RFID-технологий предприятиями и долей обрабатывающих производств в общем объеме ВРП соответствующих территорий. На рисунке 3 представлены данные по регионам аутлаерам. При этом, жирным шрифтом выделены регионы-реципиенты (притягивающие выпускников вузов), остальные территории — это регионы-доноры (из них происходит отток выпускников).

Согласно рисунку 3, большинство выпускников уезжают из регионов, имеющих низкую долю предприятий, которые используют *RFID*-технологии, и низкую долю обрабатывающих производств в общем объеме ВРП. А приезжают выпускники в основном в регионы с высоким уровнем применения *RFID*-технологий предприятиями и высокой долей обрабатывающих производств. Исключениями являются Кировская область, Республика Мордовия, Курганская область, Ханты-Мансийский автономный округ. Причины миграционных пото-

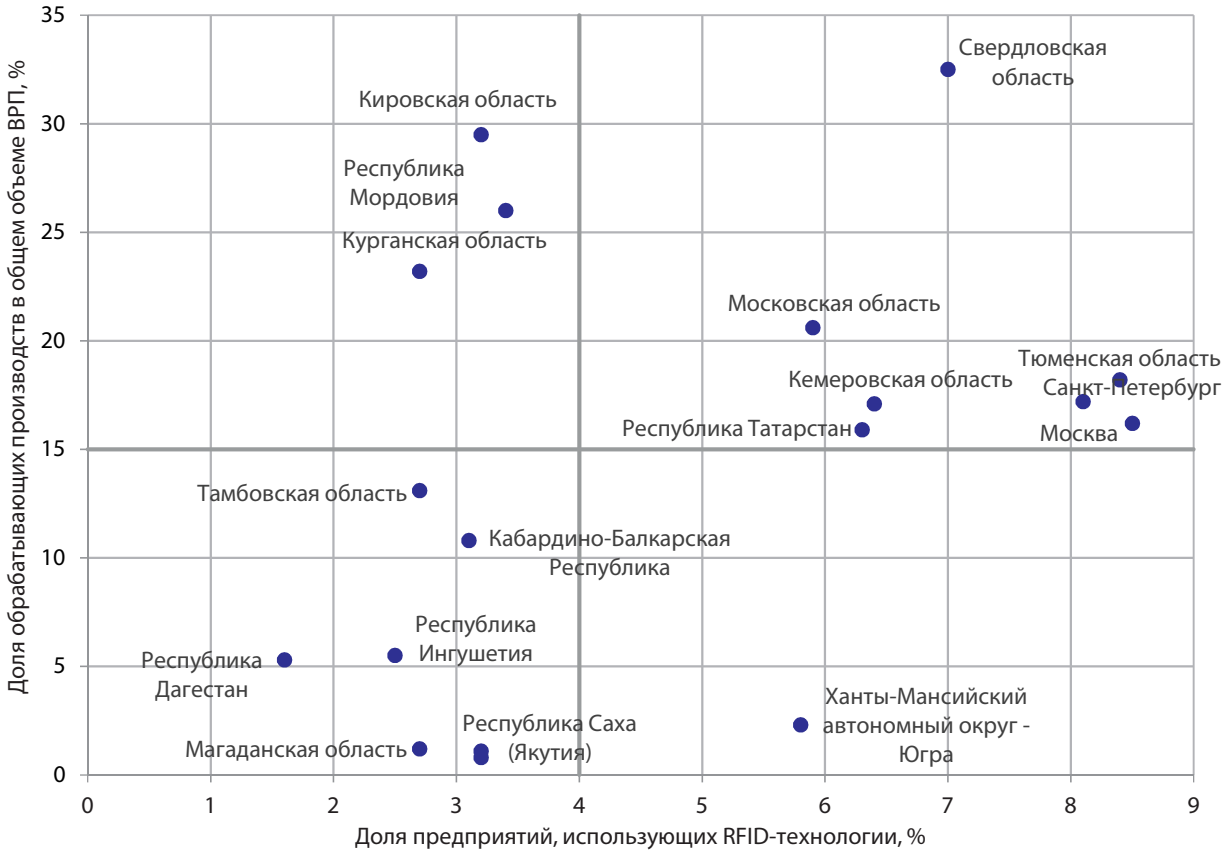


Рис. 3. *Распределение регионов по доле обрабатывающих производств в общем объеме ВРП и по уровню использования RFID-технологий предприятиями*

Figure 3. *Distribution of the regions by the share of manufacturing industries in the total gross regional product, as well as by the level of RFID use by enterprises*

ков выпускников в данных субъектах требуют дополнительного анализа.

Кроме того, в результате пространственного автокорреляционного анализа была выявлена одна интересная особенность. По методологии П. Морана, регионы, находящиеся в квадранте *LH*, обычно рассматриваются как зона влияния территориальных систем с высоким уровнем активности использования цифровых технологий, находящихся в квадранте *HH*. Однако детальное исследование пространственного взаимовлияния регионов с помощью индексов локальной автокорреляции и матрицы Люка Анселина (*LISA*) показало, что окружающие их регионы, с точки зрения миграционных потоков, с высоким уровнем использования цифровых технологий предприятиями не способствует активизации процессов цифровизации в регионах, входящих в квадрант *LH*. Отрицательная пространственная автокорреляция между ними свидетельствует об обратном воздействии регионов — центров активного использования цифровых технологий на данные территории: удельный вес организаций, использующих RFID-технологии, в них незначительный, помимо этого, наблюдается отток высококвалифицированных кадров в регионы, тесно связанные с ними. Выявленные устойчивые обратные взаимосвязи между регионами мы отметили пунктирными линиями на рисунке 4.

Наиболее сильная пространственная отрицательная автокорреляция по матрице Л. Анселина (выше среднего значения) наблюдается между г. Москва и Республикой Дагестан (индекс LISA между ними составил 2,35), между г. Москва и Магаданской областью (–1,74), Тамбовской областью (–1,69), Кабардино-Балкарской Республикой (–1,56), Смоленской областью (–1,44), Республикой Ингушетия (–1,21). Рассчитанная матрица Л. Анселина позволила установить обратные взаимосвязи и между другими регионами, однако их значения локальных индексов автокорреляции находятся существенно ниже отрицательного среднего, и это не позволяет нам признать данные корреляционные связи тесными. Город Москва, как показал данный анализ, является территорией активного внедрения цифровых технологий в производстве, центром притяжения молодых высококвалифицированных

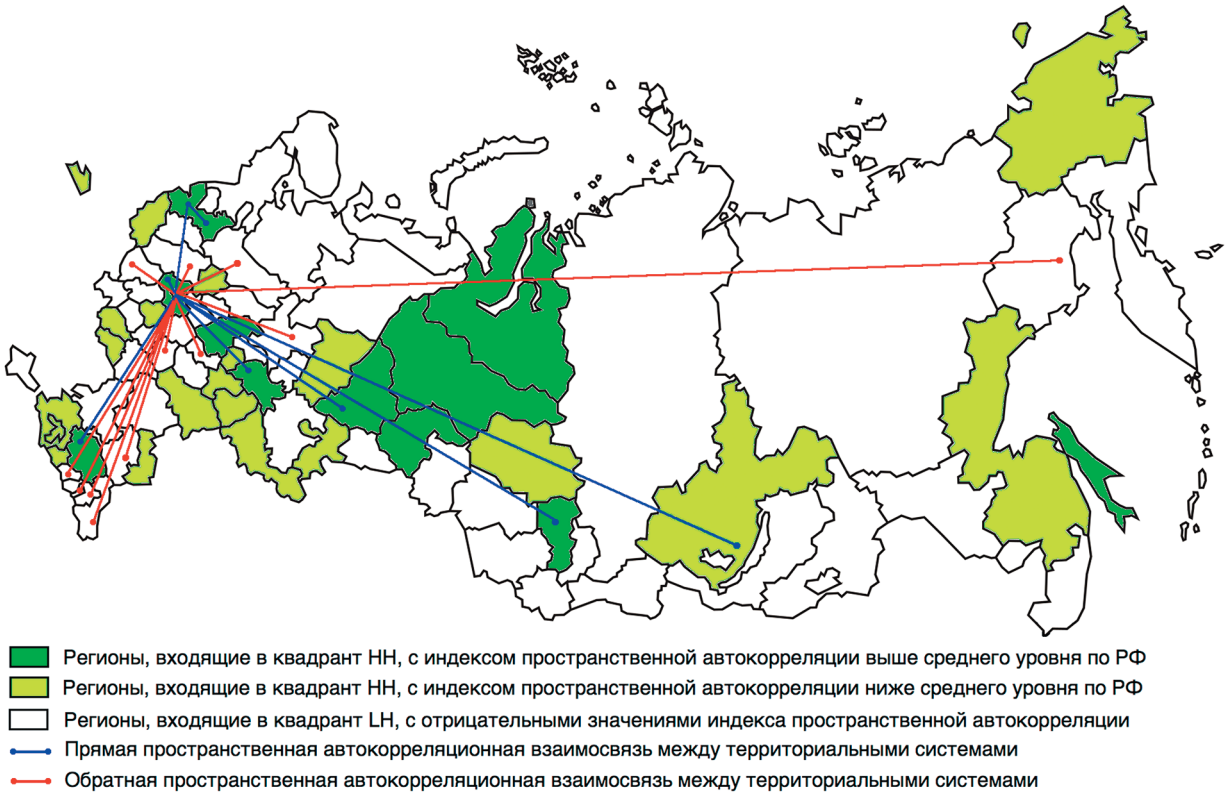


Рис. 4. *Пространственная автокорреляция и межрегиональные взаимосвязи по уровню использования RFID-технологий в 2017 г.*
Figure 4. *Spatial autocorrelation and interregional relationships by the level of RFID use, 2017*

кадров не только из центральных регионов, но и регионов, входящих в Северо-Кавказский федеральный округ.

Прямые тесные автокорреляционные взаимосвязи были выявлены между г. Москва и Московской областью (индекс LISA между ними составил 2,06), г. Санкт-Петербург (1,63), Кемеровской областью (0,92), Ставропольским краем (0,91), Республикой Татарстан (0,89), Иркутской областью (0,89) и Свердловской областью (0,8) а также между г. Санкт-Петербург и Ленинградской областью (1,73). Как мы видим, прямые автокорреляционные взаимосвязи наблюдаются только между регионами, входящими в квадрант *HH* диаграммы рассеивания П. Морана, то есть между регионами, отличающимися самыми высокими показателями использования *RFID*-технологий производственными предприятиями и являющимися центрами притяжения молодых высококвалифицированных кадров.

Полученные результаты проведенного пространственного анализа доказали то, что регионы, предприятия которых внедряют технологии умного производства, являются наиболее привлекательными для самого главного ресурса экономики региона — высококвалифицированных специалистов. Данный вывод согласуется с ранее полученными результатами, доказавшими негативное влияние полюсов роста на окружающее пространство в результате «опустынивания» соседних территорий путем истощения их экономического потенциала [31, 32].

Заключение

По результатам проведенной работы было выявлено, что изменение пространственной организации национальной экономики в условиях цифровизации объективно имеет место. Так, детальное исследование пространственного взаимовлияния регионов с помощью матрицы Л. Анселина (*LISA*) показало, что процессы, происходящие в регионах с высоким уровнем использования цифровых технологий, не способствуют активизации процессов цифровизации в регионах, имеющих низкий уровень использования цифровых технологий. В данных регионах наблюдается низкий удельный вес организаций, использующих *RFID*-технологии и значительный отток высококвалифицированных кадров в регионы, тесно связанные с ними, например, г. Москва. Прямые автокорреляционные взаимосвязи по матрице Л. Анселина были выявлены только между регионами, входящими в квадрант HH, отлича-

ющимися самыми высокими показателями использования *RFID*-технологий производственными предприятиями и являющимися центрами притяжения молодых высококвалифицированных кадров.

Таким образом, потенциал созданной в регионе цифровой инфраструктуры является значимым конкурентным преимуществом в борьбе как за инвесторов, так и за высококвалифицированных рабочих кадров. Вместе с тем, выявленное в исследовании наличие взаимосвязи между развитием цифровой инфраструктуры в регионах и их привлекательностью для молодых специалистов может являться следствием результативности экономической деятельности, осуществляемой в пространстве региона в целом. Этот вывод открывает широкие горизонты для дальнейших исследований в области трансформации экономического и цифрового пространства национальной экономической системы. В частности, с целью получения объективной характеристики выявленных взаимосвязей интересным направлением развития настоящей работы может стать построение авторегрессионной модели влияния активности использования *RFID*-технологий на показатели экономического развития регионов.

Список источников

1. *Дубровская Ю. В.* К вопросу исследования особенностей пространственной организации отечественной экономики с учетом глобальных вызовов // Пермский край. Цифровое будущее здесь и сейчас. Мат-лы V Пермского экономического конгресса, г. Пермь, 28 марта 2019 г. Пермь, 2019. С. 97–101. URL: http://www.psu.ru/files/docs/science/books/sborniki/v-economicheskiykongress-cifrovoe-buduschee.pdf (дата обращения: 08.02.2020).

2. *Calvinoa F., Criscuoloa C.* Business dynamics and digitalization. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/6e0b011a-en.pdf?expires=1583704850&id=id&accname=guest&checksum=66F7749DEA4D005E17140C0296A0B7BB (дата обращения: 04.03.2020).

3. *Schwab K.* The Global Competitiveness Report 2018. URL: http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf (дата обращения: 24.02.2020).

4. The Global Information Technology Report 2016: Innovating in the Digital Economy / Baller S., Dutta S., Lanvin B., eds. URL: http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/GITR_2016_full%20report_final.pdf (дата обращения: 20.02.2020).

5. International Digital Economy and Society Index 2018 / Foley P., Sutton D., Wiseman I., Green L., Moore J. DOI: 10.2759/745483. URL: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/international-digital-economy-and-society-index-2018 (дата обращения: 26.02.2020).

6. *Банке Б., Бутенко В., Котов И., Рубин Г., Тушен Ш., Сычева Е.* Россия онлайн? Догнать нельзя отстать // The Boston Consulting Group. 2016. С. 30–32.

7. *Плотников В. А.* Цифровизация производства. Теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2018. № 4 (112). С. 16–24.

8. *Воронин Б. А., Митин А. Н., Пичугин О. А.* Управление процессами цифровизации сельского хозяйства России // Аграрный вестник Урала. 2019. № 4 (183). С. 86–95

9. *Афонина В. Е.* Влияние цифровизации на развитие аграрного сектора экономики // Международный сельскохозяйственный журнал. 2018. № 3 (363). С. 15–17.

10. *Истомина Е. А.* Оценка трендов цифровизации в промышленности // Вестник Челябинского государственного университета. Экономические науки. 2018. № 12 (422). С. 108–116.

11. *Харченко И. С., Харченко Л. И.* Промышленность как основа национальной экономики // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2014. № 2. С. 35–45.

12. *Маммаев Р. А.* Некоторые аспекты проблемы амортизации основных фондов в условиях цифровой экономики // УЭПС. Управление, экономика, политика, социология. 2019. № 1. С. 61–62.

13. *Клочкова Е. Н., Садовникова Н. А.* Трансформация образования в условиях цифровизации // Открытое образование. 2019. Т. 23, № 4. С. 13–22.

14. *Прокопьев Е. А., Курило А. Е., Губина О. В.* Формирование цифрового пространства на муниципальном уровне. Обзор сайтов поселений // Экономические и социальные перемены. Факты, тенденции, прогноз. 2019. Т. 12, № 5. С. 76–90.

15. *Васильева Е. В., Пуляева В. Н., Юдина В. А.* Развитие цифровых компетенций государственных гражданских служащих Российской Федерации // Бизнес-информатика. 2018. № 4(46). С. 28–42.

16. *Неровня Т. Н., Хачиров А. Д.* Оценка мультипликативных эффектов от инвестиций в промышленность // Terra economicus. 2013. Т. 11, № 1, ч. 3. С. 28–34.

17. *Спасский Н. С.* О твердой силе и реиндустриализации России // Россия в глобальной политике. 2011. Т. 9, № 6. С. 28–42.

18. *Ратнер В. С., Иосифов В. В.* Стимулирование развития высокотехнологичных отраслей экономики (на примере машиностроения в Германии // Вестник Уральского Федерального университета. 2012. № 4. С. 46–58. (Экономика и управление).

19. *Урасова А. А.* Региональный промышленный комплекс в цифровую эпоху. Информационно-коммуникационное измерение // Экономика региона. 2019. Т. 15, № 3. С. 684–694.

20. *Трачук А. В., Линдер Н. В.* Инновации и производительность российских промышленных компаний// Инновации. 2017. № 4(222). С. 53–65.

21. *Яковлев Г. И.* Развитие конкурентоспособности предприятий на основе цифровых технологий // Синергия. Электронный научно-практический журнал. 2018. № 3. С. 29–34. URL: https://orel.vepi.ru/wp-content/uploads/sites/10/2019/01/Sinergiya-2018.-3.pdf (дата обращения: 05.02.2020).

22. Проблемы развития промышленного сектора экономики старопромышленных регионов России / Ускова Т. В., Лукин Е. В., Мельников А. Е., Леонидова Е. Г. // Экономические и социальные перемены. Факты, тенденции, прогноз. 2017. Т. 10, № 4. С. 62–77.

23. *Никитаева А. Ю.* Институциональная структура региона в контексте инновационного развития промышленности // Journal of institutional studies. 2017. Т. 9, № 1. С. 134–149.

24. *Абдикеев Н. М., Богачев Ю. С., Бекулова С. Р.* Институциональные механизмы обеспечения научно-технологического прорыва в экономике России // Управленческие науки. 2019. Т. 9, № 1. С. 6–19.

25. *Баевский А. А.* RFID-технологии и ее перспективы в России // Труды Нижегородского государственного технического университета им. Р. Е. Алексеева. 2015. № 3 (110). С. 98–103.

26. *Черепков С.* Технология RFID. Опыт использования и перспективные направления // Компоненты и технологии. 2005. № 9. С. 154–157.

27. *Семерикова Е. В.* Использование пространственной зависимости в региональных исследованиях на примере анализа безработицы в России и Германии : дис. … канд. экон. наук. М., 2017.

28. *Bell K. P., Bockstael N. E.* Applying the generalized-moments estimation approach to spatial problems involving micro-level data // Review of Economics and Statistics. 2000. Т. 82, № 1. С. 72–82.

29. *Лободина О. Н., Шмидт Ю. Д.* Оценка влияния пространственных факторов на интенсивность инновационных процессов // Вестник Тихоокеанского государственного экономического университета. 2013. № 3(67). С. 20–30.

30. *Anselin L.* Local indicators of spatial association — LISA // Geographical Analysis. 1995. Т. 27, № 2. С. 93–115.

31. *Суворова А. В.* Развитие полюсов роста в Российской Федерации. Прямые и обратные эффекты // Экономические и социальные перемены. Факты, тенденции, прогноз. 2019. Т. 12, № 6. С. 110–128. DOI: 10.15838/esc.2019.6.66.6.

32. *Русановский В. А., Марков В. А.* Занятость и производительность труда в макрорегионах России. Пространственные взаимозависимости // Проблемы прогнозирования. 2018. № 2 (167). С. 36–48.

References

1. Dubrovskaya, J. V. (2019). To the question of research the features of the domestic economy spatial organization taking into account global challenges. In: *Permskiy kray. Tsifrovoe budushchee zdes i seychas. Materialy V Permskogo ekonomicheskogo kongressa, g. Perm, 28 marta 2019 g. [Perm Territory: the digital future here and now. Materials of the V Perm Economic Congress (Perm, March 29, 2019)]* (pp. 97–101). Perm. Retrieved from: https://elis.psu.ru/node/570809 (Date of access: 08.02.2020) (In Russ.).

2. Calvinoa, F. & Criscuoloa, C. (2019). *Business dynamics and digitalisation.* Retrieved from: https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/6e0b011a-en.pdf?expires=1583704850&id=id&accname=guest&checksum=66F7749DEA4D005E17140C0296A0B7BB (Date of access: 04.03.2020).

3. Schwab, K. (2018). *The Global Competitiveness Report 2018.* Retrieved from: http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf (Date of access: 24.02.2020).

4. Baller, S., Dutta, S. & Lanvin, B. (Eds.). (2016). *The Global Information Technology Report 2016: Innovating in the Digital Economy.* Retrieved from: http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/GITR_2016_full%20report_final.pdf (Date of access: 20.02.2020).

5. Foley, P., Sutton, D., Wiseman, I., Green, L. & Moore, J. (2018). *International Digital Economy and Society Index 2018.* Retrieved from: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/international-digital-economy-and-society-index-2018 (Date of access: 26.02.2020)

6. Banke, B., Butenko, V., Kotov, I., Rubin, G., Tushen, Sh. & Sycheva, E. (2016). *Rossiya onlayn. Dognat nelzya otstat [Russia online. Catch up cannot lag behind].* Moscow: BCG, 360. (In Russ.)

7. Plotnikov, V. A. (2018). Digitalisation of production: the theoretical essence and development prospects of the Russian economy. *Izvestiya Sankt-peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta, 4(112),* 16–24. (In Russ.)

8. Voronin, B. A., Mitin, A. N. & Pichugin, O. A. (2019). Management of digitalisation processes in agriculture of Russia. *Agrarnyy vestnik Urala [Agrarian Bulletin of the Urals], 4(183),* 86–95. (In Russ.)

9. Afonina, V. E. (2018). Influence of digitalisation on the development of agrarian sector of economy. *Mezhdunarodnyy selskokhozyaystvennyy zhurnal [International Agricultural Journal], 3(363),* 15–17. (In Russ.)

10. Istomina, E. A. (2018). Methodology assessment of trends in the digital economy of industry. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomicheskie nauki [Bulletin of Chelyabinsk State University. Economic sciences], 12(422),* 108–116. (In Russ.)

11. Kharchenko, I. S. & Kharchenko, L. I. (2014). Industry as basis of national economy. *Gosudarstvennoe i munitsipalnoe upravlenie. Uchenye zapiski [State and Municipal Management. Scholar Notes], 2,* 35–45. (In Russ.)

12. Mammaev, R. A. (2019). Some aspects of the problem of depreciation of fixed assets in a digital economy. *UEPS: upravleniye, ekonomika, politika, sotsiologiya [UEPS: management, economics, politics, sociology], 1,* 61–62. (In Russ.)

13. Klochkova, E. N. & Sadovnikova, N. A. (2019). Transformation of education in the conditions of digitalisation. *Otkrytoe obrazovanie [Open education], 23(4),* 13–22. (In Russ.)

14. Prokop'ev, E. A., Kurilo, A. E. & Gubina, O. V. (2019). The formation of digital space at the municipal level: overview of settlement' websites. *Ekonomicheskie i sotsialnye peremeny. Fakty, tendentsii, prognoz [Economic and social changes: facts, trends, forecast], 12(5),* 76–90. (In Russ.)

15. Vasilieva, E. V., Pulyaeva, V. N. & Yudina, V. A. (2018). Digital competence development of state civil servants in the Russian Federation. *Biznes-informatika [Business Informatics], 4(46),* 28–42. (in Russ.)

16. Nerovnya, T. N. & Khachirov, A. D. (2013). The problem of estimation of the multiplicative effects from investment in industry. *Terra economicus, 11(1),* 3, 28–34. (In Russ.)

17. Spasskiy, N. (2011). On the solid power and reindustrialization of Russia. *Rossiya v globalnoy politike [Russia in global affairs], 9(6),* 28–42. (In Russ.)

18. Ratner, S. V. & Iosifov, V. V. (2012). Stimulation of high-tech industries development (on the example of machine-building industry in Germany). *Vestnik Uralskogo Federalnogo universiteta. Seriya «Ekonomika i upravleniye» [Bulletin of Ural Federal University. Series Economics and Management], 4,* 46–58. (In Russ.).

19. Urasova, A. A. (2019). Regional Industry in the Digital Era: Information and Communication Dimension. *Ekonomika regiona [Economy of region], 15(3),* 684–694. (In Russ.)

20. Trachuk, A. V., Linder, N. V. (2017). Innovations and productivity of the Russian industrial companies. *Innovatsii [Innovations], 4(222),* 53–65. (In Russ.)

21. Yakovlev, G. I. (2018). The development of the competitiveness of enterprises on the basis of digital technologies. *Elektronnyy nauchno-prakticheskiy zhurnal «Sinergiya» [Synergy], 3,* 29–34. Retrieved from: https://orel.vepi.ru/wp-content/uploads/sites/10/2019/01/Sinergiya-2018.-3.pdf (Date of access: 05.02.2020). (In Russ.)

22. Uskova, T. V., Lukin, E. V., Mel'nikov, A. E. & Leonidova, E. G. (2017). Industrial development issues in the economy of the old industrial regions of Russia. *Ekonomicheskie i sotsialnye peremeny. Fakty, tendentsii, prognoz [Economic and social changes: facts, trends, forecast], 10 (4),* 62–77. (In Russ.)

23. Nikitaeva, A. Yu. (2017). Regional institutional structure in the context of innovative industry development. *Journal of institutional studies, 9(1),* 134–149. (In Russ.)

24. Abdikeev, N. M., Bogachev, Yu. S. & Bekulova, S. R. (2019). Institutional Mechanisms for Ensuring a Scientific and Technological Breakthrough in the Russian Economy *Upravlencheskiye nauki [Management Sciences in Russia], 9(1),* 6–19. (In Russ.)

25. Bayevskiy, A. A. (2015). RFID-technology and its perspectives in Russia. *Trudy Nizhegorodskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. R. E. Alekseeva [Transactions of Nizhni Novgorod State Technical University n.a. R. E. Alekseeva], 3(110),* 98–103. (In Russ.)

26. Cherepkov, S. (2005). RFID technology. Experience of using and prospective directions. *Komponenty i tekhnologii [Components & Technologies], 9,* 154–157. (In Russ.)

27. Semerikova, E. V. (2017). *Ispolzovanie prostranstvennoy zavisimosti v regionalnykh issledovaniyakh na primere analiza bezrabotitsy v Rossii i Germanii. Dis. ... cand. econom. sciences [The use of spatial dependence in regional studies on the example of the analysis of unemployment in Russia and Germany. Thesis ... Cand. Econ. Sci].* Moscow. (In Russ.)

28. Bell, K. P. & Bockstael, N. E. (2000). Applying the generalized-moments estimation approach to spatial problems involving micro-level data. *Review of Economics and Statistics, 82(1),* 72–82.

29. Lobodina, O. N. & Schmidt, Yu. D. (2013). Estimation of the influence of spatial factors on the intensity of innovation processes. *Vestnik Tikhookeanskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta [Bulletin of the Pacific State University of Economics], 3(67),* 20–30. (In Russ.)

30. Anselin, L. (1995). Local indicators of spatial association — LISA. *Geographical Analysis, 27(2),* 93–115.

31. Suvorova, A. V. (2019). Development of growth poles in the Russian Federation: direct and reverse effects. *Ekonomicheskie i sotsialnye peremeny. Fakty, tendentsii, prognoz [Economic and social changes: facts, trends, forecast], 12(6),* 110–128. DOI: 10.15838/esc.2019.6.66.6. (In Russ.)

32. Rusanovsky, V. A. & Markov, V. A. (2018). Employment and labor productivity in macroregions of Russia: spatial interdependence. *Problemy prognozirovaniya [Studies on Russian Economic Development], 2(167),* 36–48. (In Russ.)

Информация об авторах

Наумов Илья Викторович — кандидат экономических наук, заведующий лабораторией моделирования пространственного развития территорий; Институт экономики УрО РАН; https://orcid.org/00000–0002–2464–6266; Researcher ID: U-7808–2017; Scopus ID: 57204050061 (Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, д. 29; e-mail: ilia_naumov@list.ru).

Дубровская Юлия Владимировна — кандидат экономических наук, доцент, Пермский национальный исследовательский политехнический университет; https://orcid.org/00000–0002–3205–9264; Researcher ID: F-2437–2017; Scopus ID: 56327948300 (Российская Федерация, 614000, г. Пермь, Комсомольский проспект, д. 29; e-mail: uliadubrov@mail.ru).

Козоногова Елена Викторовна — кандидат экономических наук, доцент, Пермский национальный исследовательский политехнический университет; https://orcid.org/00000–0001–9573–7336; Researcher ID: V-8390–2017; Scopus ID: 57202091907 (Российская Федерация, 614000, г. Пермь, Комсомольский проспект, д. 29; e-mail: elenaa.semenovaa@gmail.com).

About the authors

Ilya V. Naumov — Cand. Sci. (Econ.), Head of the Laboratory of Modelling the Spatial Development of the Territories, Institute of Economics of the Ural Branch of RAS; https://orcid.org/00000–0002–2464–6266; Researcher ID: U-7808–2017; Scopus Author ID: 57204050061 (29, Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russian Federation; e-mail: ilia_naumov@list.ru).

Julia V. Dubrovskaya — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Perm National Research Polytechnic University; https://orcid.org/00000–0002–3205–9264; Researcher ID: F-2437–2017; Scopus Author ID: 56327948300 (29, Komsomolskiy Av., Perm, 614000, Russian Federation; e-mail: uliadubrov@mail.ru).

Elena V. Kozonogova — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Perm National Research Polytechnic University; https://orcid.org/00000–0001–9573–7336; Researcher ID: V-8390–2017; Scopus Author ID: 57202091907 (29, Komsomolskiy Av., Perm, 614000, Russian Federation; e-mail: elenaa.semenovaa@gmail.com).

Дата поступления рукописи: 29.02.2020.
Прошла рецензирование: 26.03.2020.
Принято решение о публикации: 10.06.2020.

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова

2021

Цифровая трансформация промышленных предприятий в условиях инновационной экономики

Коллективная монография

Под научной редакцией:

д.э.н., профессора Веселовского М.Я.
(ГБОУ ВО МО «Технологический университет»)
к.э.н., доцента Хорошавиной Н.С.
(ГБОУ ВО МО «Технологический университет»)

МОСКВА 2021

УДК 338
ББК 30.6: 65
И 37

Рецензенты: Секерин В.Д. – д.э.н., профессор, ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет».
Свинухов В.Г. – д.г.н., профессор, ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова».

Измайлова, Марина Алексеевна; Морозов, Михаил Анатольевич; Морозова, Наталья Степановна; Морозов, Михаил Михайлович; Бобрышев, Артур Дмитриевич; Краснянская, Ольга Владимировна; Борисова, Ольга Николаевна; Сидоров, Максим Андреевич; Веселовский, Михаил Яковлевич; Барковская, Виктория Евгеньевна; Голубев, Сергей Сергеевич; Пащенко, Денис Святославович; Комаров, Николай Михайлович; Федотов, Александр Владленович; Маслова, Влада Вячеславовна; Алексахина, Вера Григорьевна; Гришина, Вера Тихоновна; Бондаренко, Оксана Григорьевна; Нефедьев, Вячеслав Владимирович; Матвеева, Ольга Захаровна; Парфенова, Евгения Валерьевна; Докукина, Елена Викторовна; Ткаченко, Александр Викторович; Кузнецова, Анастасия Александровна; Никонорова, Алла Владимировна; Хорошавина, Наталья Сергеевна

И 37 Цифровая трансформация промышленных предприятий в условиях инновационной экономики. Монография / Под научной редакцией доктора экономических наук Веселовского М.Я. и кандидата экономических наук Хорошавиной Н.С. – М.: Мир науки, 2021. – Сетевое издание. Режим доступа: https://izd-mn.com/PDF/06MNNPM21.pdf – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-6045770-6-6

В монографии рассматриваются различные аспекты проблемы цифровой трансформации промышленных предприятий в условиях инновационной экономики, решение которой будет способствовать достижению устойчивого развития промышленных отраслей на основе установления коллаборационных связей на различных уровнях экономической системы. Издание может быть интересно широкому кругу читателей, интересующихся данной проблемой, в том числе предназначается для экономистов, научных и практических работников, преподавателей и студентов экономических вузов и факультетов.

ISBN 978-5-6045770-6-6

© Коллектив авторов, 2021
© ООО Издательство «Мир науки», 2021

Авторский коллектив:

Введение – Измайлова М.А., д.э.н., доцент (ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»)

Глава 1 – Морозов М.А., д.э.н., профессор (ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»), Морозова Н.С., д.э.н., профессор (АНО ВО «Российский новый университет»), Морозов М.М., к.э.н., доцент (АНО ВО «Российский новый университет»)

Глава 2 – Бобрышев А.Д., д.э.н., профессор (ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт «Центр»), Краснянская О.В., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Московский технологический университет (МИРЭА)»), Борисова О.Н., к.ф.-м.н., доцент (ГБОУ ВО МО «Технологический университет»)

Глава 3 – Сидоров М.А., аспирант (ГБОУ ВО МО «Технологический университет»), Веселовский М.Я., д.э.н., профессор (ГБОУ ВО МО «Технологический университет»), Барковская В.Е., аспирант (ГБОУ ВО МО «Технологический университет»)

Глава 4 – Голубев С.С., д.э.н., профессор (ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт «Центр», Россия)

Глава 5 – Пащенко Д.С., к.т.н. (независимый исследователь в области разработки ПО), Комаров Н.М., д.э.н., профессор (ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт «ЦЕНТР»)

Глава 6 – Федотов А.В., д.э.н., доцент (ГБОУ ВО МО «Технологический университет»), Маслова В.В., д.э.н., профессор РАН (ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ), Алексахина В.Г., к.э.н., доцент ГБОУ ВО МО «Технологический университет»)

Глава 7 – Гришина В.Т., к.э.н., доцент (ГБОУ ВО МО «Технологический университет»), Бондаренко О.Г., к.э.н., доцент (Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», г. Гомель, Республика Беларусь)

Глава 8 – Нефедьев В.В., к.т.н., доцент (ГБОУ ВО МО «Технологический университет»), Матвеева О.З., к.э.н., доцент, (АНОО ВО Центросоюза РФ «Российский университет кооперации»)

Глава 9 – Парфенова Е.В. (ПАО «РКК «Энергия»), Докукина Е.В., к.э.н., доцент (ГБОУ ВО МО «Технологический университет»), Ткаченко А.В., к.п.н. (ГБОУ ВО МО «Технологический университет»)

Глава 10 – Кузнецова А.А., к.э.н., доцент (Обнинский институт атомной энергетики – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»)

Глава 11 – Никонорова А.В., к.э.н., доцент (ЧОУВО Московский университет имени С.Ю. Витте), Хорошавина Н.С., к.э.н., доцент (ГБОУ ВО МО «Технологический университет»)

Оглавление

Введение 8

Глава 1. Современное состояние и перспективы развития цифровой трансформации промышленных предприятий 11

1.1. Ключевые направления цифровой трансформации промышленности 11

1.2. Цифровые технологии, используемые на промышленных предприятиях 21

1.3. Проблемные вопросы цифровизации промышленных предприятий и пути их преодоления 28

Глава 2. Обоснование концепции встречного формирования спроса на научно-техническую продукцию 37

2.1. Современные решения в организации научно-технологического развития промышленности за рубежом 37

2.2. Проблемы адаптации рыночных механизмов организации научно-технологического развития в отечественной промышленности 43

2.3. Обоснование концепции реформирования системы организации научно-технологического развития в промышленности 51

Глава 3. Информационные технологии в государственном управлении. История и перспективы 63

3.1. История развития отечественных информационных технологий..... 63

3.2. Развитие информационных систем государственного управления в СССР 67

3.3. Становление цифрового государства в современной России..... 77

3.4. Перспективы цифровизации государственного управления в России и мире..... 80

Глава 4. Проблемы формирования устойчивого развития промышленных отраслей в условиях цифровой экономики..... 88

4.1. Факторы и тенденции устойчивого развития промышленных предприятий 88

4.2. Системный подход к построению общей модели цифровой трансформации промышленных предприятий..... 93

4.3. Оценка уровня цифровизации предприятий ОПК 95
4.4. Цифровые технологии инструменты промышленных предприятий 97
4.5. Исследование факторов цифровой трансформации предприятия, влияющих на себестоимость продукции промышленных предприятий 99
4.6. Использование цифровых технологий при формирование кооперационных связей промышленных предприятий 100
4.7. Цифровизация промышленных предприятий и диверсификация производства 103
4.8. Проблемы кадрового обеспечения цифровой трансформации промышленных предприятий 107
Глава 5. Управление рисками цифровой трансформации промышленного предприятия 114
5.1. Введение и постановка проблемы 114
5.2. Роль активного риск-менеджмента в цифровой трансформации 116
5.3. Ключевые элементы организации цифровой трансформации на промышленном предприятии 127
5.4. Типичный алгоритм проведения цифровизации промышленного предприятия 132
Глава 6. Факторы роста и эффективности деятельности предприятий отечественного сельхозмашиностроения в условиях развития цифровых систем 145
6.1. Оценка состояния рынка сельскохозяйственной техники 145
6.2. Направления деятельности предприятий отечественного сельхозмашиностроения 153
6.3. Перспективы роста и развития предприятий отечественного сельхозмашиностроения 160
Глава 7. Маркетинговые исследования в формировании сбытовой стратегии предприятия 168
7.1. Направления и программа маркетинговых исследований сбыта 168
7.2. Сбытовая деятельность исследуемого предприятия 173

7.3. Обоснование стратегии сбыта на основе результатов маркетинговых исследований 179

Глава 8. Корпоративный форсайт в системе стратегического управления предприятием 194

8.1. Место и роль долгосрочного прогнозирования в системе управления коммерческим предприятием 194

8.2. Основы технологии форсайт-исследований 198

8.3. Методология корпоративного форсайта в целях выбора эффективной стратегии предприятия 208

Глава 9. Особенности формирования стратегии развития коммерческой деятельности (на примере космической отрасли) 215

9.1. Влияние коммерческой деятельности транснациональных корпораций на эволюцию концепции стратегического развития 215

9.2. Общая характеристика мировой космической отрасли 219

9.3. Современные проблемы и особенности формирования стратегии коммерческой космической деятельности 225

Глава 10. Концепция мультикоммуникационной логистической системы как инновационный путь развития логистического менеджмента на микро, мезо, макро уровнях 236

10.1. Концепция развития мультикоммуникационной логистической системы промышленной компании 236

10.2. Формирование инновационной логистической системы города 247

10.3. Инновационная система регулирования региональной логистики 254

Глава 11. Проблемы и перспективы применения современных цифровых технологий на промышленных предприятиях 270

11.1. Влияние цифровой трансформации на деятельность промышленных предприятий 270

11.2. Современные цифровые технологии как средств повышения эффективности промышленных предприятий 284

Введение

За последние годы тема цифровой трансформации становится все более актуальной для большинства российских компаний, включающих в стратегическую повестку своего развития вопросы цифровизации бизнес-процессов. В настоящее время цифровая трансформация стала востребованным инструментом создания адекватных пандемии COVID-19 условий функционирования бизнеса; достижения устойчивого развития компании в условиях неопределенности; сокращения издержек на разработку новых продуктов и времени их выведения на рынок; реализации современных подходов к формированию новых качеств компании и ее соответствию тенденции постоянного ускорения научно-технологического прогресса.

Российские компании осознали важность и преимущества цифровой трансформации: число компаний, осуществляющих системный подход к цифровым преобразованиям и реализующих их в рамках специальной стратегии, за последние два года увеличилось вдвое. Логичным следствием является рост цифровой зрелости компаний.

Главными факторами успеха цифровых преобразований рассматриваются наличие стратегического плана, четкое управление преобразованиями, внедрение ценностей и принципов «цифровой культуры», а ключевыми направлениями – цифровизация бизнес-процессов, работа с данными, управление клиентским опытом. При этом успешная трансформация подразумевает гармоничное развитие сразу по нескольким направлениям. Одновременно с этим надо понимать, что недостаточно только построить цифровую модель бизнеса – без изменения ментальности сотрудников, формирования у них цифровых компетенций цифровая трансформация не осуществится. Практика подтверждает, что наиболее востребованными компетенциями сотрудников в условиях новых вызовов являются гибкость, самообразование и способность работать и принимать решения в ситуациях неопределенности.

Ценность цифровой формы взаимодействия постоянно растет по всем отраслям – важность ее неоспорима для IT-компаний, промышленных предприятий, сферы логистики и маркетинга, а также для постоянного развития продуктов и услуг. Следует отметить и рост цифрового партнерства, которое позволяет быстро создавать и запускать новые продукты, реагируя на изменяющиеся потребности рынка. По данным исследований, рост числа компаний, реализующих или планирующих цифровое партнерство, за период 2018-2020гг. составил 13% (доля таких компаний в российской экономике составляет 74%).

Однако подобные партнерские бизнес-модели зачастую неустойчивы и имеют ограниченный потенциал. Кроме того, цифровая инфраструктура не в полной мере соответствует потребностям бизнеса – это обусловлено, с одной стороны, недостаточной зрелостью инфраструктуры ряда компаний, с другой – быстрым ростом требований бизнеса к инфраструктуре. К тому же размер бюджета российских компаний на цифровую трансформацию уступает зарубежным партнерам, варьируя от 3 до 10% годовой выручки.

Главные ожидания руководителей от цифровой трансформации фокусируются на увеличении капитализации компании и росте маржинальности продуктов и услуг. К уже полученным результатам следует отнести сокращение издержек, повышение производительности и увеличение скорости адаптации к внешним изменениям.

Безусловно, новый технологический цикл становится триггером программ кардинальных изменений бизнес-процессов и глубокой перестройки бизнес-моделей. Запуск данных процессов, сложных по своей природе и обладающих новизной, вынуждает руководителей включать в повестку обсуждения вопросы, в числе которых: поиск механизма запуска процесса цифровой трансформации и инструментов эффективного управления этим процессом; выбор соответствующих технологических решений, способных вывести бизнес на магистраль цифрового развития; прогнозирование влияния новых технологий на

операционную эффективность и окупаемость; формирование компетенций, необходимых для успешной цифровой трансформации, и настрой команды на постоянные изменения.

Следуя тому, что каждая компания находится в уникальных условиях своего развития, достигая свои цели и решая свои задачи, уникального рецепта цифровой трансформации не существует. Вместе с тем авторы данной монографии сделали попытку анализа и обобщения существующих подходов к проведению цифровой трансформации промышленных предприятий в условиях инновационной экономики.

Глава 1. Современное состояние и перспективы развития цифровой трансформации промышленных предприятий

1.1. Ключевые направления цифровой трансформации промышленности

Эволюция развития промышленной индустрии насчитывает несколько этапов. В настоящий момент развивается INDUSTRY 4.0, которая базируется на цифровых технологиях, киберфизических производственных системах, нацеленных на соединение физического и цифрового производства. Она включает в себя оцифровку и интеграцию цепочек создания стоимости продуктов и услуг. В 2019 году мировой рынок решений для INDUSTRY 4.0 составил 71,7 миллиардов долларов и растет примерно на 17% в год.

Сохранение предприятиями своих конкурентных позиций в условиях глобальной цифровизации и в информационном типе экономике возможно только путем постоянного внедрения инноваций [6; 7]. Как показывают исследования, 90% руководителей промышленных компаний считают, что цифровизация предлагает больше возможностей, чем рисков, 98% респондентов считают, что повышение эффективности является основной причиной инвестирования в цифровую трансформацию: интегрированное планирование цифрового предприятия, более эффективное использование активов, снижение затрат на качество и автоматизация способствуют такому повышению эффективности [29].

Роботизированные комплексы, информационные технологии и персонал промышленных предприятий тесно связаны между собой, взаимодействуют в режиме реального времени, создавая инновационный более гибкий способ производства. Интернет вещей (IoT) и комплексный анализ данных образуют ключевые факторы создания ценности в INDUSTRY 4.0. Цифровизация производственных процессов ведет к качественному скачку производительности, снижению затрат и становится одним из важных факторов формирования конкурентоспособности предприятий [14].

Снижения затрат возможно достичь за счет внедрения интегрированного и календарного планирования производства, которые позволят синхронизировать данные внутри предприятия от датчиков до систем ERP с информацией, полученной от партнеров по горизонтальной цепочке создания стоимости, например, об уровнях запасов или изменениях потребительского спроса. Оптимизация расходов также возможна за счет оптимизации графиков ремонта и технического обслуживания ключевых активов, что обеспечит увеличение времени их безотказной работы.

Цифровизация преобразует исходную бизнес-модель предприятия и создает новые возможности для бизнеса за счет использования глобально распределенных оцифрованных активов и организационных ресурсов, объединяя нематериальные процессы разработки продуктов и планирования производства с физическим производством и операционной поддержкой [10; 17]. Для получения максимального эффекта от цифровизации необходимо преобразовать бизнес-процессы в цифровые по всей цепочке создания стоимости от идеи до реализации и эксплуатационного использования.

В Указе «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» цифровая трансформация рассматривается в качестве приоритетной цели развития страны, без которой невозможно успешное развитие национальной экономики [2].

Для промышленных предприятий России успешная цифровизация предполагает повышение технологического уровня и инновационного потенциала [8].

В рамках проекта «Цифровая промышленность», который разработан и реализуется Минпромторгом, работа ведется по трем направлениям:

- создание регуляторной инфраструктуры, которая включает разработку актуального законодательства и нормативно-технического обеспечения цифровых технологий, меры государственной поддержки цифровой трансформации, создание необходимого методического обеспечения и программ

переподготовки и повышения квалификации персонала промышленных предприятий с целью формирования у них цифровых компетенций для работы в цифровой среде;

- создание платформ государственной информационной системы промышленности (ГИСП), включающих платформы инвестирования, создания и развития промышленных предприятий, мероприятий господдержки, продвижения промышленной продукции на внутреннем и на внешнем рынках, анализа и прогноза развития производства;

- обеспечение функционирования центра компетенций, разработку мер господдержки цифровых платформ, программных продуктов, базовых технологий производства приоритетных электронных компонентов и радиоэлектронной аппаратуры.

С точки зрения цифровой экономики ее ключевыми активами являются информация и человеческий капитал [11]. Уровень подготовленности персонала с точки зрения владения цифровыми компетенциями является определяющим условием успешной цифровой трансформации бизнеса [27; 28]. При этом надо учитывать, что скорость внедрения цифровых инноваций существенно выше, чем скорость приобретения цифровых компетенций, поэтому цифровая экономика предполагает постоянное обучение персонала [20; 21; 25].

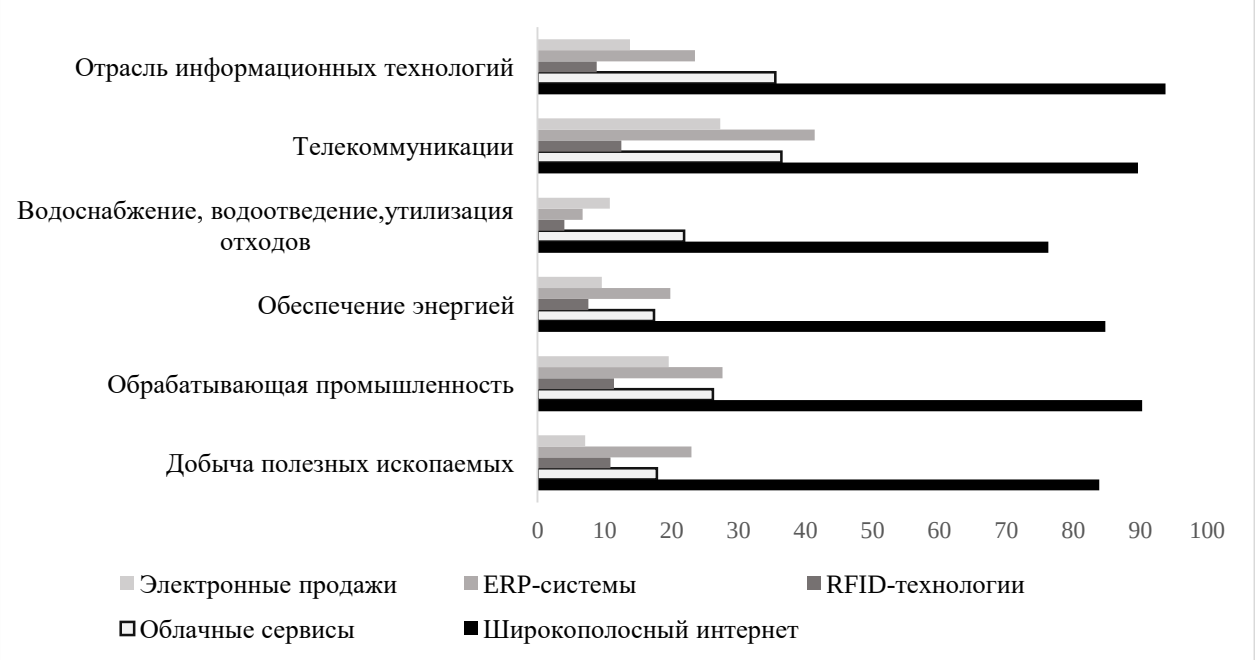
В таблице 1.1.1 представлена информация об использовании цифровых технологий на российских предприятиях в разрезе видов экономической деятельности.

Таблица 1.1.1 – Интенсивность использования цифровых технологий по видам экономической деятельности в 2018году

Вид экономической деятельности	Удельный вес предприятий, использующих цифровые технологии (%)				
	Широкополосный интернет	Облачные сервисы	RFID-технологии	ERP-системы	Электронные продажи
Добыча полезных ископаемых	83,9	17,8	10,9	23	7,1
Обрабатывающая промышленность	90,3	26,2	11,4	27,6	19,6
Обеспечение энергией	84,8	17,4	7,6	19,8	9,6
Водоснабжение, водоотведение, утилизация отходов	76,3	21,9	4	6,7	10,8
Телекоммуникации	89,7	36,4	12,5	41,4	27,3
Отрасль информационных технологий	93,8	35,5	8,8	23,5	13,8

Источник: расчёт произведен по данным источника [9]

На рисунке 1.1.1 представлена графическая интерпретация данных об использовании цифровых технологий.



Источник: расчёт произведен по данным источника [9]

Рисунок 1.1.1 – Использование цифровых технологий на предприятиях в 2018 году

Наибольший уровень интенсивности использования цифровых технологий характерен для отрасли информационных технологий и телекоммуникаций.

Для оценки скорости адаптации предприятий к цифровой трансформации применяется индекс цифровизации бизнеса BDI (Business Digitalization Index).

Он базируется на частных индексах, т.е. данных об использовании предприятием:

- каналов передачи и хранения информации (облачных технологий, корпоративной почты, мессенджеров, систем автоматизации и т.д.);

- цифровых технологий искусственного интеллекта, интернета вещей, 3D печати, электронного документооборота и других;

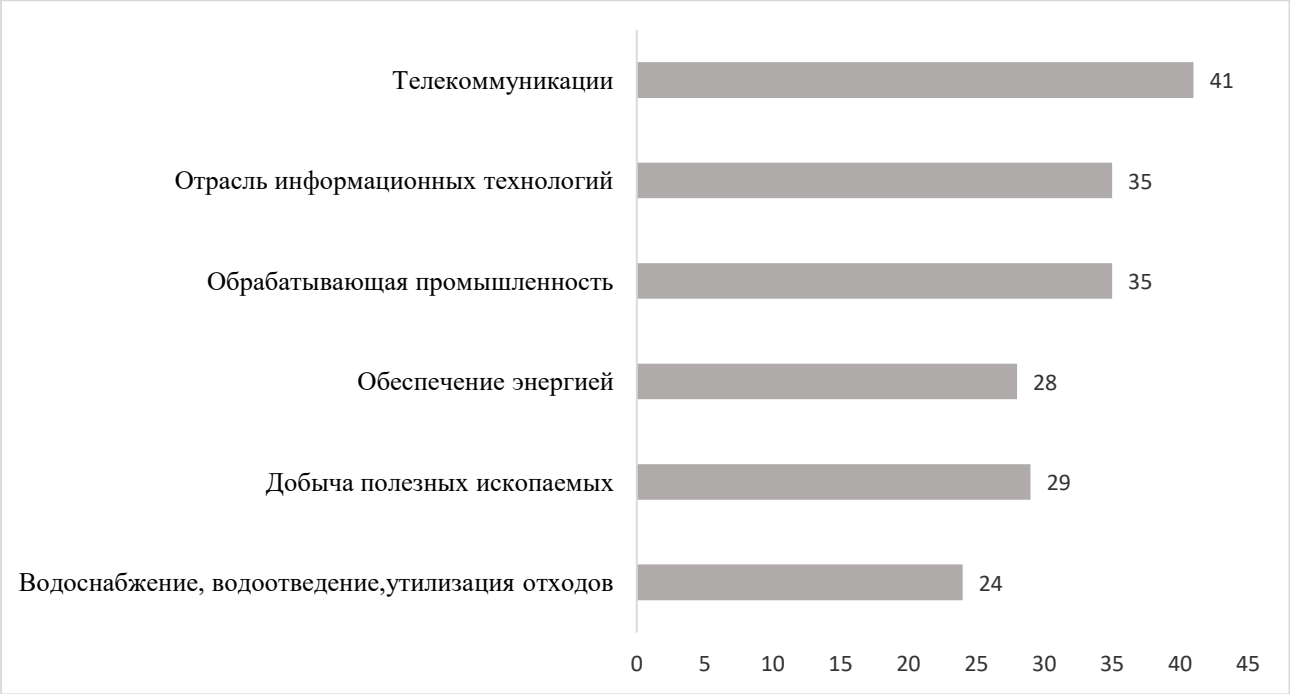
- интернет-инструментов для продвижения и развития предприятия;

- программ защиты цифровой информации и использования специализированных антивирусных программ;

- человеческого капитала, в частности, оценивается степень вовлеченности руководства в саморазвитие и развитие персонала в области цифровых компетенций.

В условиях цифровой трансформации персонал предприятий выступает в качестве одного из важнейших производственных ресурсов. При этом цифровой бизнес предполагает наличие у персонала предприятий цифровых компетенций, необходимых для реализации бизнес-процессов [12; 16]. Причем качество цифровых компетенций должно соответствовать тем требованиям, которые предъявляются профессиональными стандартами в соответствующей области деятельности [15].

На рисунке 1.1.2 показаны индексы цифровизации бизнеса за 2018 год для предприятий по различным видам экономической деятельности.

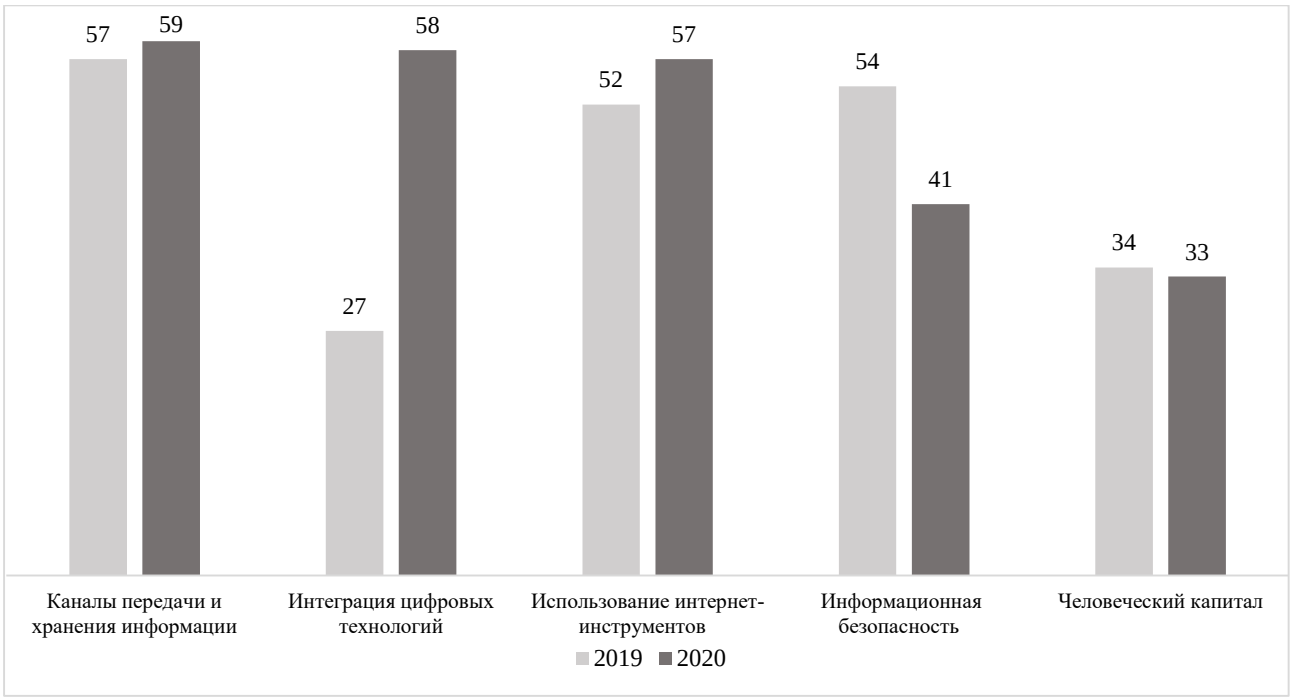


Источник: расчёт произведен по данным источника [9]

Рисунок 1.1.2 – Индекс цифровизации бизнеса по видам экономической деятельности в 2018 году (в %)

Наибольший показатель цифровизации бизнеса достигнут на предприятиях телекоммуникационной сферы (41%), информационных технологий (35%), обрабатывающей промышленности (35%).

В июле 2020 года было проведено исследование индекса цифровизации малого и среднего бизнеса [32]. Если в 2019 году индекс цифровизации малого и среднего бизнеса составлял 45%, то в 2020 году он достиг 50%. На рисунке 1.1.3 представлены частные индексы, которые использовались для расчета индекс цифровизации малого и среднего бизнеса.



Источник: расчёт произведен по данным источника [32]

Рисунок 1.1.3 – Частные индексы цифровизации малого и среднего бизнеса (в %)

В 2020 году возросло использование каналов передачи и хранения информации на 2% по сравнению с 2019 годом и использование интернет-инструментов на 5%. В наибольшей степени увеличилась интеграция цифровых технологий на 31%. Рост этих индексов во многом обусловлен теми ограничениями, которые связаны с пандемией коронавируса COVID-19, в частности, вынужденным переводом части бизнес-процессов в дистанционный режим. В основном это относится к организационным и управленческим бизнес-процессам и в наименьшей степени к производственным.

Цифровая трансформация и автоматизация сокращают затраты на обработку и повышают экономическую эффективность в обрабатывающей промышленности. Раньше компании-производители меньше уделяли внимания стоимости производства продукта, что приводило к увеличению затрат на продукт. Однако растущая интеграция цифровой трансформации, ведущая к автоматизации, помогла снизить ненужные затраты. Например, цифровое производство может сократить циклы разработки инноваций и повысить скорость их внедрения, что также скажется на стоимости производства.

Кроме того, улучшение продукции за счёт цифровизации производственных бизнес-процессов также помогает более быстрому выходу его на рынок и генерирует получение высокого дохода. Внедрение Интернета вещей в обрабатывающей промышленности помогает обнаруживать ошибки производства на ранней стадии, что, в свою очередь, снижает количество рекламаций.

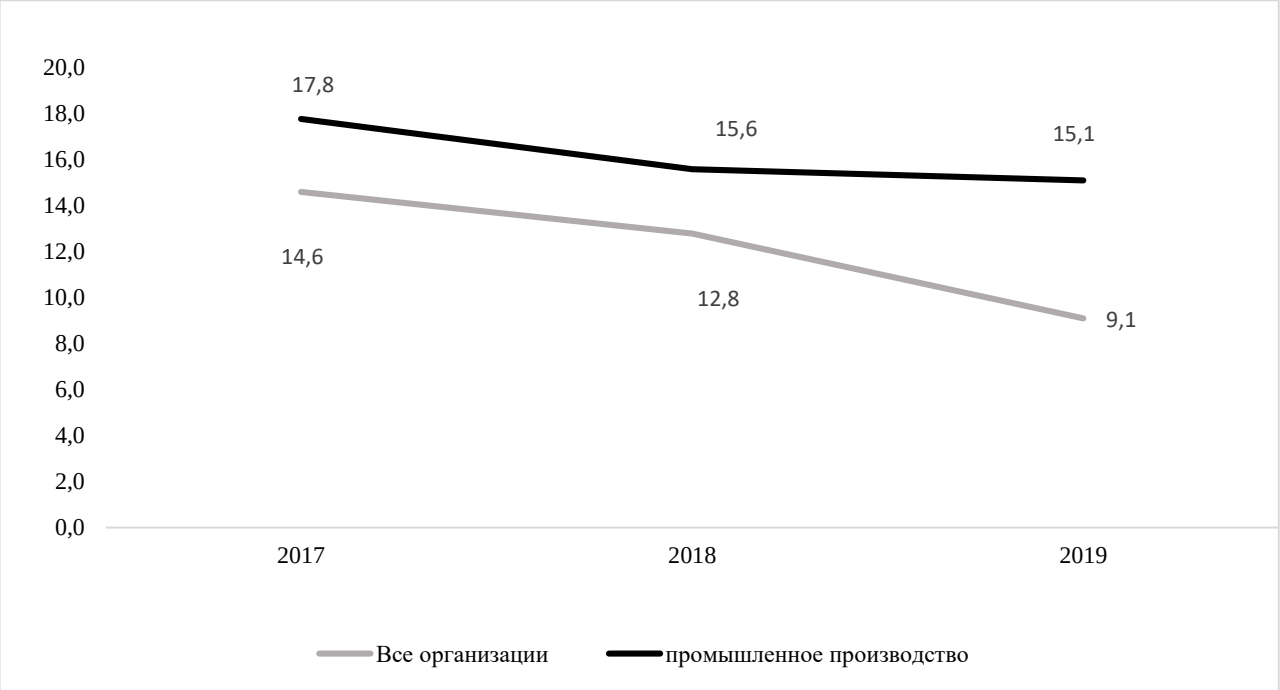
Одним из основных преимуществ интеграции цифровой трансформации, такой как робототехника и Интернет вещей, является то, что роботы могут работать круглосуточно, без каких-либо сбоев или ошибок. В результате это оказывает положительное влияние на рост производительности и промышленного рынка.

Четвертая промышленная революция охватывает широкий спектр цифровых технологий по всей цепочке создания стоимости и считается ядром информации и автоматизации. Однако быстрое внедрение автоматизации и цифровой трансформации в промышленности требует высококвалифицированных специалистов для обработки больших данных и эксплуатации необходимого оборудования, что в настоящее время становится одной из наиболее серьезных проблем [22; 23]. Для подготовки и переподготовки работников промышленности создаются специальные обучающие программы и центры компетенций, необходимые для обеспечения промышленности высококвалифицированным персоналом. Кроме того, работники маркетинговых отделов и служб должны владеть современными информационными коммуникациями, для того, чтобы обеспечить эффективное взаимодействие с партнерами и потребителями продукции [13].

По данным Билайн, 50% выручки идет от цифровых или улучшенных за счет технологий продуктов, 54% компаний перешли на удаленную работу весной, а 35,5 млн рабочих мест в России можно заменить машинами, т.е. каждого 2-го сотрудника [31].

Одной из важнейших задач цифровизации промышленного производства является создание стандартов цифровизации. В 2020 году для цифровой промышленности были разработаны первые стандарты в рамках серии ПНСТ «Умное производство», в том числе регулирующие сферу так называемых цифровых двойников, реализующих виртуальное представление физических элементов производственного процесса, Интернета вещей (IoT) и промышленного Интернета вещей (IIoT). Принято более 30 стандартов в области цифровых технологий и ведется разработка еще 50 новых стандартов. Это будет способствовать унификации инструментов цифровизации и развитию цифровых платформ. Особо важное значение имеют стандарты, связанные с промышленным Интернетом. При создании новых продуктов, сервисов и приложений использованием технологий IoT и IIoT будет обеспечена их независимость от конкретного вендора. Следует отметить, что российский проект стандарта промышленного «интернета вещей» «Information technology. Compatibility requirements and model for devices within IIoT systems» («Информационные технологии. Требования совместимости и образцы устройств промышленного «интернета вещей») одобрен экспертами международной организации по стандартизации ISO/IEC.

Цифровизация промышленных предприятий непосредственно связана с уровнем их инновационной активности [19]. На рисунке 1.1.4. показан уровень инновационной активности по всем российским организациям и по предприятиям промышленного комплекса.

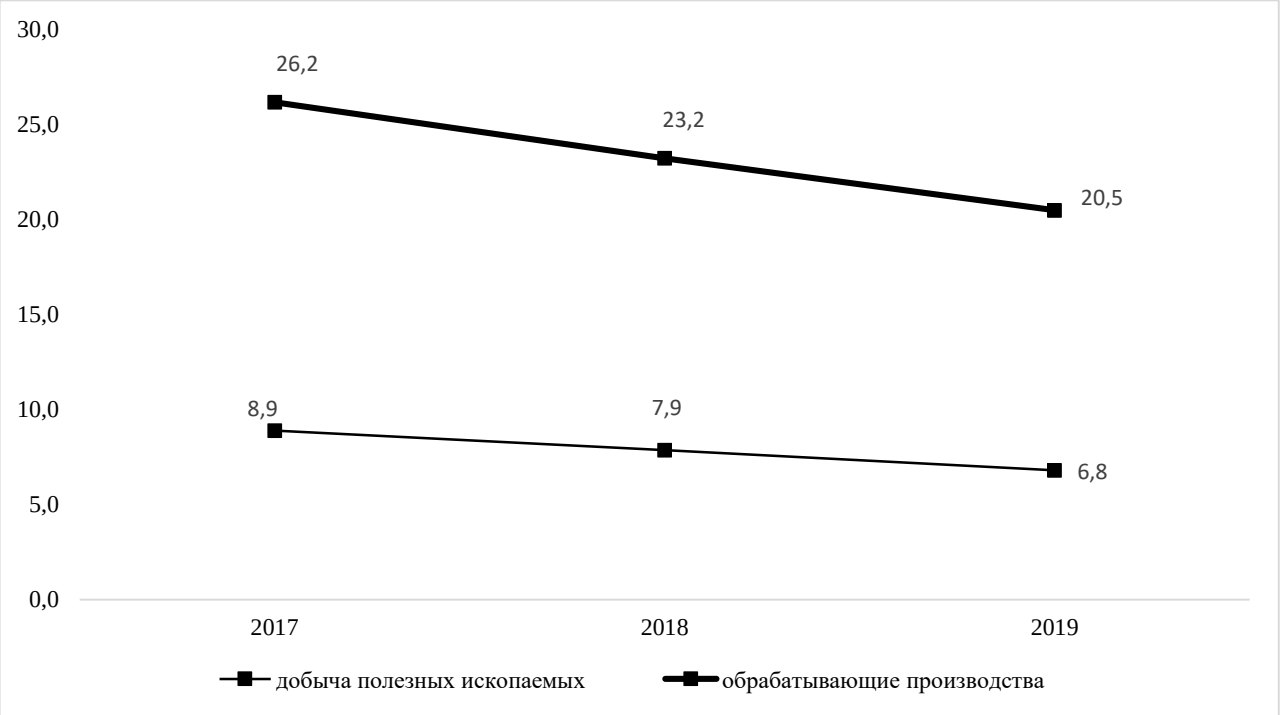


Источник: расчёт произведен по данным Росстата РФ

Рисунок 1.1.4 – Уровень инновационной активности организаций (в %)

Как видно из рисунка 1.1.4, во все годы уровень инновационной активности промышленных предприятия выше, чем у организаций по всем другим видам деятельности. Однако наблюдается тенденция спада инновационной активности, что неблагоприятно сказывается на темпах цифровизации промышленного производства. Очевидно, что в 2020 году эта тенденция продолжится в связи с негативным влиянием пандемии, которая привела к спаду как мирового производства в целом, так и в отдельных странах, в том числе в России.

На рисунке 1.1.5. показана динамика изменений уровня инновационной активности предприятий добывающей и обрабатывающей отраслей.



Источник: расчёт произведен по данным Росстата РФ

Рисунок 1.1.5 – Уровень инновационной активности предприятий добывающей и обрабатывающей отрасли (в %)

За последние три года уровень инновационной активности предприятий по добыче полезных ископаемых снизился с 8,9% до 6,8%, т.е. на 2,1%. Еще более значимое снижение на 5,7% зафиксировано на предприятиях обрабатывающего производства, причем вероятнее всего, что эта тенденция также сохранится и в 2020 году. Также снижается доля организаций в обрабатывающей промышленности, осуществляющих технологические инновации, с 28,8% в 2017 году до 28% в 2019 году. Для предприятий добывающей отрасли этот показатель в 2017 году составлял 9,5%, в 2018 году - 9%, но в 2019 году поднялся до 9,7%.

1.2. Цифровые технологии, используемые на промышленных предприятиях

На промышленных предприятиях используются различные цифровые технологии, в том числе киберфизические системы, облачные вычисления, Интернет вещей (Internet of Things, IoT) и промышленный Интернет вещей

(Industrial Internet of Things, IIoT), искусственный интеллект, машинное обучение, цифровые двойники и другие технологии.

Киберфизические системы представляют собой системы взаимодействующих устройств, средств передачи, обработки и хранения данных. Они являются базовыми составляющими архитектур существующих и перспективных средств автоматизации управления сложными объектами.

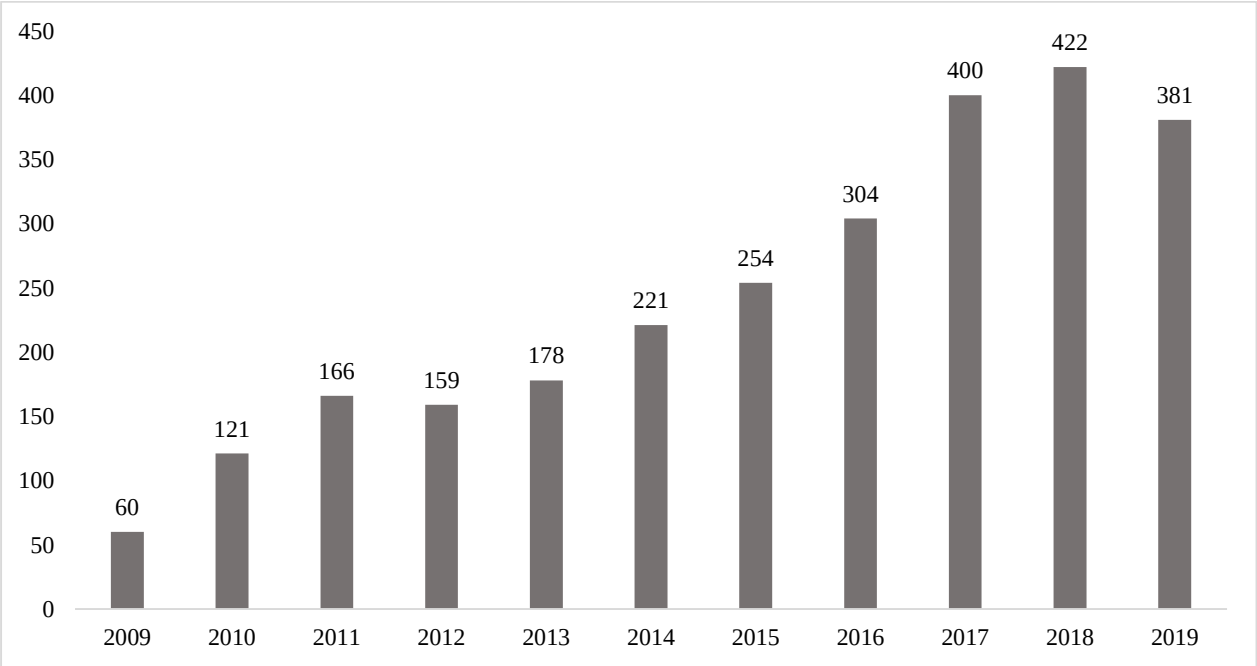
Цифровые двойники применяются для виртуальной визуализации, моделирования и изучения сложных операционных продуктов, а затем полученные данные используются для существенного улучшения времени выхода на рынок продукта, стоимости, качества и т.д. Создание цифровых двойников необходимо для проверки проектов, моделирования вариаций, анализа влияния изменений и оптимизации производительности. Цифровые двойники позволяют оптимизировать управление процессами производства, обнаруживать аномалии, осуществлять предиктивное обслуживание.

Цифровые двойники создаются как для выпускаемой промышленным предприятием продукции, так и для самого предприятия и его цехов. Цифровая имитационная модель предприятия позволяет планировать оптимальную расстановку технологического, вспомогательного и обеспечивающего оборудования, создавать схемы инженерных сетей на уровне цехов и предприятия в целом.

Цифровые двойники являются прогрессивной технологией, которая уже применяется в различных сферах промышленности и энергетики, например, системы 3D-моделирования используются для создания цифровых двойников оборудования на НПЗ «Газпром Нефть». Однако применение цифровых двойников порождает новые виды угроз информационной безопасности, в частности, обработка данных, собираемых с киберфизических устройств, проводится на базе зарубежного программного обеспечения, поэтому данные передаются в облачные хранилища, находящиеся за рубежом, что не обеспечивает технологическую независимость. Благодаря цифровым двойникам

предприятия могут воспроизводить новые продукты в цифровом виде до начала производственного процесса, что в конечном итоге снижает затраты, отходы и проблемы с качеством. В 2021 году расходы на технологию цифровых двойников вырастут на 17%.

По данным Международной федерации робототехники, на промышленных предприятиях по всему миру работает 2,7 миллиона роботов. На рисунке 1.2.1 показана динамика установки промышленных роботов в мире с 2009 по 2019 годы.



Источник: расчёт произведен по данным World Robotics 2020 https://ifr.org/img/office/World_Robotics_2020_Sales_Flyer.pdf

Рисунок 1.2.1 – Количество установок промышленных роботов по годам (в тысячах штук)

С 2012 по 2018 годы наблюдалась возрастающая динамика количества установок промышленных роботов, и их максимальное значение было достигнуто в 2018 году. В 2019 число установок снизилось на 9,7%, очевидно, это снижение продолжится в 2020 году. Больше всего промышленных роботов установлено в Сингапуре (918 тыс. штук), Южной Корее (855 тыс. штук), Китае (783 тыс. штук) [34].

В 2018 году в России насчитывалось 860 промышленных роботов, а доля промышленных роботов от отечественных производителей составила всего 4% от общего количества роботов, внедренных российской промышленностью.

Роботизированные технологические комплексы приводят к повышению качества выпускаемой продукции и практически отсутствию брака, повышению коэффициента сменности оборудования без увеличения численности работников, обеспечению ритмичности производства, снижению травматизма работников и т.п.

Технология Интернета вещей (IoT) основана на объединении в сеть физических объектов, в которые встроены датчики, программное обеспечение и другие технологии с целью подключения и обмена данными с другими устройствами и системами через Интернет. Объединяемые в сеть физические устройства могут быть как обычными бытовыми устройствами, так и сложным промышленным оборудованием. По экспертным оценкам в настоящее время в мире около 10 миллиардов подключенных устройств IoT, а к 2025 году их количество возрастет до 22 миллиардов. С помощью облачных технологий, больших данных, мобильных технологий физические объекты могут обмениваться данными и собирать информацию с минимальным вмешательством человека.

Промышленный Интернет-вещей (IIoT) представляет собой применение технологии IoT в промышленных условиях, в частности, речь идет о подключении контрольно-измерительных приборов, датчиков и устройств, управление которыми осуществляется с помощью облачных технологий. Интернет вещей для предприятий позволяет собирать и анализировать данные от подключенных ресурсов, людей и мест, предлагая практически значимую аналитику в промышленной среде. Преимущества применения промышленного Интернета вещей очевидны: получаемая на основе данных IoT аналитика обеспечивает более эффективное управление бизнесом, повышается производительность и эффективность бизнес-операций, обеспечивается более

высокий уровень контроля за бизнес-процессами, исключаются ошибки, порождаемые человеческим фактором при реализации технологических процессов. Постоянный мониторинг производственной линии предоставляет информацию для упреждающего обслуживания оборудования.

Рост использования промышленного интернета в России непосредственно зависит от развития сетей 5G, за счет которых повысится эффективность облачных хранилищ и вычислений по требованию.

В декабре 2020 года правительственная комиссия по цифровому развитию утвердила разработанные «Ростехом» дорожные карты по развитию в России Интернета вещей, объем финансирования проекта составляет 22,4 млрд рублей, включая 17,4 млрд рублей из внебюджетных источников. В рамках выполнения проекта к 2024 году объем продаж российских производителей на внутреннем рынке должен составить 207,3 млрд рублей, на внешнем – 2,5 млрд рублей, а число специалистов на этом рынке должно к 2024-му составить 4,2 млн [33].

Дополненная реальность также находит применение в промышленном производстве, в частности, в следующих производственных процессах:

- при сборке сложных изделий, в этом случае операторы пользуются проекционными дисплеями, на которых демонстрируются пошаговые инструкции, при этом руки оператора остаются свободными для выполнения операций сборки;

- для удаленного обслуживания и ремонта, в этом случае экспертам в реальном режиме времени демонстрируется видеотрансляция о работе оборудования и возникших проблемах, а затем в том же режиме получают консультационную помощь;

- для обеспечения гарантии качества, она помогает инженерам и операторам быстро сравнивать произведенную продукцию со спецификациями проекта и проверять, используются ли правильные детали и правильно ли они собраны.

Кроме того, технологии дополненной реальности успешно используются в производственном обучении на рабочем месте. Применение интерактивных электронных технических руководств для технологических процессов сборки позволяет увеличить качество сборки и повысить безопасность персонала, сокращает время обучения новых сотрудников процессу сборки.

Широкое применение находят технологии радиочастотной идентификации RFID (Radio Frequency IDentification). Они применяются при проведении интеллектуального учета перемещения объектов, принятии управленческих решений, автоматизации работы.

В промышленном производстве технология RFID применяется для маркировки готовой продукции, маркировки закупки и доставки материалов, координации работы персонала, контроля доступа и обеспечения безопасности работников, для автоматизации межцехового планирования. В бизнес-процессах складского учета и логистики технология RFID необходима для идентификации и маркировки процессов складирования, доставки и перемещения объектов, координации движения транспортных средств в режиме онлайн в рамках организации оптимальной логистики, обеспечение доступа и безопасности складских помещений, позволяет автоматизировать процесс сортировки грузов и их комплектации.

Технологии искусственного интеллекта обеспечивают так называемое машинное зрение, которое широко применяется для автоматизации производственных процессов, в частности, для контроля за соблюдением регламентов выполнения технологических операций, контроль состояния оборудования и качества выпускаемой продукции и т.п. В рамках развития этой технологии применяется машинное обучение, которое подразумевает способность машины обучаться, используя обширные массивы данных вместо жестко запрограммированных инструкций. Примером применения такой технологии является создание автоматической системы сортировки алмазов по форме и цвету в компании «Алроса». Камеры машинного зрения выполняют

съемку алмаза при его движении в свободном падении, затем анализируются характеристики изображений алмаза и проводится их сортировка. Результатом применения этой технологии машинного зрения является увеличение производительности труда, снижение себестоимости продукции за счет отказа от человеческого труда, минимизация влияния человеческого фактора, при котором возникали экономические потери из-за ошибок при сортировке.

В 2021 году ожидается быстрый рост технологий искусственного интеллекта и технологий промышленной автоматизации. Это обусловлено тем, что по мере восстановления мирового производства и цепочек поставок нехватка рабочей силы станет серьезной проблемой. Автоматизация промышленных предприятий с помощью робототехники и Интернета вещей станет ключевым альтернативным решением для управления производством.

Технологии 3D-печати активно используются промышленными предприятиями. 3D-печать применяется для изготовления прототипов (образцов) конечного продукта для проверки дизайна или функциональности продукта, для тестирования технологии его собираемости, при этом любые ошибки могут быть мгновенно исправлены путем редактирования 3D-модели и повторной печати в следующей итерации. Промышленные 3D-принтеры все чаще заменяют литье под давлением и другие процессы, такие как фрезерование с ЧПУ. 3D-принтеры имеют уникальную способность создавать сложные маленькие детали, а также полноразмерные модели, что делает их идеальными для производства прототипов высококачественных изделий. Поскольку 3D-печать – это форма аддитивного производства, вырезка материалов не приводит к отходам, например, на станках с ЧПУ, это делает промышленную 3D-печать очень ценной в отраслях, где важна экономия на дорогих материалах, таких как 3D-печать металлом. Кроме того, эта цифровая технология позволяет существенно сокращать сроки технологического внедрения новых изделий за счет минимизации времени на изготовление тестируемых образцов и практически полностью исключает ошибки, связанные с воздействием

человеческого фактора. 3D-принтеры могут работать с различными исходными материалами, используемыми в производстве, в том числе, с инженерным пластиком, пригодным для изготовления прототипов различных устройств, деталей, металлическим порошком, фотополимерами, воском.

Промышленная 3D-печать в этом году развивалась с невероятной скоростью в силу проблем, связанных с пандемией. Цифровое производство на основе 3D-печати обеспечило производство средств индивидуальной защиты (СИЗ) рядом с больницами, которые в этом нуждались. Технологии 3D-печати дают возможность повысить гибкость производства и рост производительности больше, чем в традиционном производстве. Прогнозируется, что рынок промышленной 3D-печати вырастет до 5,3 млрд долларов США к 2025 году.

1.3. Проблемные вопросы цифровизации промышленных предприятий и пути их преодоления

К ключевым факторам, ограничивающим возможности цифровизации в промышленном производстве, относятся:

- высокая стоимость IT-решений по цифровизации производственных процессов;
- недостаточный уровень цифровых компетенций у персонала промышленных предприятий;
- недоверие и сопротивление персонала промышленных предприятий к цифровизации бизнеса;
- дефицит инвестиционных ресурсов, направляемых на цифровизацию.

Пути решения этих проблем лежат в следующих плоскостях:

- обучение персонала работе с цифровыми сервисами и повышение компьютерной квалификации. Многие промышленные предприятия будут вынуждены изменить структуру инженерно-технического персонала, в частности, заменить традиционный инженерный персонал, чтобы включить людей с большим технологическим опытом, например, в программном

обеспечении и IoT. По данным Всемирного экономического Форума, к 2022 году 54% сотрудников потребуется серьезное обучение, причем 35% потребуется как минимум шесть месяцев повышения квалификации по развитию новых цифровых навыков [24]. Исследование PWC подтверждает, что 77% работников готовы пройти переобучение и повышение квалификации, чтобы получить цифровые компетенции [30]. В связи с тем, что цифровые технологии меняются очень быстро, необходимо постоянно актуализировать цифровые навыки персонала, т.е. требуется интегрировать развитие цифровых навыков в рабочие места сотрудников;

- предоставление мер поддержки промышленным предприятиям как со стороны государства, так и со стороны стейкхолдеров, особое место занимают венчурные инвестиции в цифровую экономику [18];

- разработка промышленными предприятиями комплексных стратегических планов цифровизации;

- актуализация нормативно-правового обеспечения цифровой трансформации промышленности, в частности, введение новых стандартов обеспечит скоординированные действия при проектировании и разработке различных систем Интернета вещей и промышленного интернета вещей.

Меры по стимулированию инновационной деятельности в промышленности.

Поддержка цифровых инноваций осуществляется по различным каналам. Прежде всего следует отметить субсидирование разработок и внедрения отечественных технологий и платформенных решений со стороны Минпромторга России и Фонда развития промышленности (ФРП).

Также существуют программы для поддержки высокотехнологичных стартапов, которые реализуются бизнесом, например, программа поддержки «Промтех», организованная и поддерживаемая фондом «Сколково» и Инновационным центром «Ай-Теко», крупнейший в России корпоративный акселератор проектов в сфере металлургии Severstal SteelTech Accelerator,

который финансируется Северсталью, Цифровая лаборатория Норникеля и другие.

С декабря 2020 года Фонд развития промышленности начинает выдавать займы до 2 млрд рублей под 1% годовых сроком до 7 лет на проекты во всех отраслях обрабатывающей промышленности.

Меры поддержки региональной промышленной политики.

Одним из вариантов поддержки промышленности регионов является механизм предоставления единой государственной субсидии, который был начат в 2016 году. Тогда средства господдержки были направлены Республике Крым, Ставропольскому краю и Республике Удмуртия, при этом удалось привлечь более 7 млрд руб. внебюджетных инвестиций.

Поддержка инновационной активности регионов является важным фактором их дальнейшего развития [26]. Основными целями единой региональной субсидии являются ускоренное развитие промышленного комплекса в регионах с низким уровнем социально-экономического развития и геостратегических регионах, а также докапитализация региональных фондов развития промышленности (ФРП) во всех субъектах страны.

Процедура предоставления субсидии начинается с проведения конкурса, который организует Минпромторг России. На основании поступивших заявок составляется рейтинг региональных программ. На 2021-2023 годы планируется выделять по 1 млрд рублей. Если этот инструмент поддержки окажется востребованным, средства на реализацию данной меры поддержки будут увеличены. Региональные бюджеты получат возможность возместить часть затрат промышленных предприятий на выплату 1-го взноса (аванса) при заключении договора лизинга, приобретение нового оборудования. Можно также докапитализировать региональные фонды развития промышленности.

В обновленном механизме предусмотрено стимулирование промышленной политики регионов на принципах софинансирования из федерального бюджета. Особое место отведено поддержке региональных

программ развития промышленности тех субъектов, которые относятся к приоритетным территориям.

В 2021 году планируется увеличение числа промышленных кластеров, которых в настоящее время 79, а также расширение сети индустриальных парков на 76 единиц и создание 19 промышленных технопарков.

Изменены правила предоставления субсидий на возмещение затрат на выплату купонного дохода по облигациям, выпущенным в рамках реализации инвестиционных проектов по внедрению наилучших доступных технологий. Предусматривается расширение перечня субсидируемых финансовых инструментов и упрощение процедуры подачи заявки на участие в отборе инвестиционных проектов по внедрению наилучших доступных технологий на объектах, оказывающих значительное негативное воздействие на окружающую среду. Эти изменения направлены на совершенствование инструментария поддержки промышленных предприятий при внедрении наилучших доступных технологий. Субсидии могут быть предоставлены как на возмещение затрат на выплату купонного дохода по облигациям, выпущенным в рамках реализации инвестиционных проектов по внедрению наилучших доступных технологий, так и на возмещение затрат на уплату процентов по кредитам, полученным в 2019-2024 годах на реализацию таких проектов. Кроме того, у организаций появляется возможность изменить срок реализации инвестиционного проекта, а также внести изменения в план-график его реализации или показатели эффективности.

Разрабатываются меры поддержки в форме субсидии для маркетплейсов, которые обеспечивают продажу отечественной промышленной продукции за рубежом. Маркетплейсы будут интегрированы в систему сервисов по работе с продукцией предприятий.

В декабре 2020 года Минпромторг России разработал методику оценки уровня цифровой зрелости предприятий промышленности, которая была апробирована на предприятиях различных отраслей [4]. Для расчета уровня

цифровой зрелости сформированы наборы показателей, причем они отличаются для предприятий разных отраслей.

Показатели для расчёта цифровой зрелости по предприятиям промышленности:

- цифровая зрелость основных производственных и вспомогательных процессов предприятий промышленности;
- доля предприятий, для которых сформирован цифровой паспорт в государственной информационной системе промышленности (ГИСП);
- доля предприятий, использующих технологию API (application programming interface) для обмена данными, предоставления цифровых услуг и информационного взаимодействия с государственными информационными системами;
- доля предприятий, использующих технологии имитационного моделирования и виртуальных испытаний промышленной продукции (применяющих технологию «цифровой двойник изделия»);
- доля предприятий, использующих технологии предсказательной (предиктивной) аналитики при прогнозировании и проведении послепродажного (сервисного) обслуживания промышленной продукции;
- доля предприятий, использующих технологии промышленного интернета вещей, сбора данных и диспетчерского контроля для управления производственными процессами в реальном времени;
- доля предприятий, использующих технологию «цифровой двойник производства».

Для топливно- энергетической отрасли разработан перечень, состоящий из 18 показателей.

В 2021 году Минпромторг России планирует уделить особое внимание промышленному программному обеспечению, цифровых платформах, которые позволяют работать совместно и бесшовно, передавая данные из одной системы

в другую от стадии проектирования и управления до стадии постпродажного сервисного обслуживания промышленной продукции [30].

Список использованной литературы

1. Указ Президента РФ от 09.05.2017 N 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы».

2. Указ Президента РФ от 21.07.2020 N 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

3. Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 N 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

4. Приказ Минцифры России от 18.11.2020 N 600 «Об утверждении методик расчета целевых показателей национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация».

5. Паспорт федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» URL: https://digital.gov.ru/uploaded/files/pasport-federalnogo-proekta-kadryi-dlya-tsifrovoj-ekonomiki.pdf.

6. Веселовский М.Я., Никонорова А.В. Инновационная деятельность и стратегии ее развития в современных условиях. В сборнике: инновационное развитие России: условия, инновационная деятельность и стратегии ее развития в современных условиях противоречия, приоритеты. Материалы IX Международной научной конференции. В 3-х частях. Ответственные редакторы Ю.С. Руденко, А.В. Семенов. 2013. С. 45-49.

7. Веселовский М.Я., Никонорова А.В. Управление инновационным процессом и особенности внедрения инноваций// Вопросы новой экономики. 2014. №2(30). С. 60-67.

8. Веселовский М.Я., Погодина Т.В. Цифровые технологии и их влияние на инновационное развитие регионального промышленного комплекса//Вопросы региональной экономики. 2019. №1(38). С. 21-26

9. Индикаторы цифровой экономики: 2020: статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 360 с.

10. Инновационно-технологическая трансформация промышленности в регионах России как инструмент достижения стратегических целей на пути становления цифровой экономики. Коллективная монография / Под науч. ред. Веселовского М.Я., Измайловой М.А. - М., Изд-во «Научный консультант». - 2019. - 364 с.

11. Концепция эффективного предпринимательства в сфере новых решений, проектов и гипотез. Монография. 2-е издание. - М.: Дашков и К.- 2019. – 641 с.

12. Морозов М.А. Управление персоналом на предприятиях туристской индустрии// Стандарты и качество. 2006- №2. - С. 54-58.

13. Морозов М.А., Морозов М.М. Цифровые коммуникации как инструмент формирования единого информационного пространства в туризме// Вестник Российского нового университета. Серия: Человек и общество. 2019. С. 69-72.

14. Морозов М.А., Морозова Н.С. Ключевые факторы конкурентоспособности в условиях цифровой экономики. В сборнике: Теория и практика развития предпринимательства: современные концепции, цифровые технологии и эффективная система. Материалы VI Международного научного конгресса. Под научной редакцией А.В. Шарковой, О.Н. Васильевой, Б. Оторовой. 2018. С. 380-383.

15. Морозов М.А., Морозова Н.С. Подходы к оценке соответствия образовательных программ профессиональным стандартам// Высшее образование сегодня, 2017. №10. С.13-17.

16. Морозова Н.С. Особенности управления персоналом в условиях цифровой экономики. В сб. Человеческий капитал в формате цифровой экономики: Междунар.науч.конф., посвященная 90-летию С.П.Капицы, Москва,

16 февраля 2018 г.: сб.докладов.- М.: Редакционно-издательский дом РосНОУ.- 2018.

17. Развитие предпринимательства: концепции, цифровые технологии, эффективная система. Монография. - М.: Дашков и К.- 2019. – 605 с.

18. Хорошавина Н.С. Венчурное финансирование - основа цифровой экономики// Вопросы региональной экономики. 2017. №4(33). С. 84-94.

19. Хорошавина Н.С. Цифровая трансформация промышленных предприятий на основе повышения их инновационной активности // Вопросы региональной экономики. 2019. № 4(41). С. 74-83

20. Frey, C.B., Osborne, M. A. (2017). The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation? Technological Forecasting and Social Change 114 (C): 254–280.

21. Horvat D., Kroll H., Jäger A. Researching the Effects of Automation and Digitalization on Manufacturing Companies' Productivity in the Early Stage of Industry 4.0. Procedia Manufacturing 39 (2019), 886–893

22. Ilomäki, L., Paavola, S., Lakkala, M., & Kantosalo, A. (2016). Digital competence–An emergent boundary concept for policy and educational research. Education and Information Technologies, 21(3), 655– 679. doi:10.1007/s10639-014-9346-4

23. Iordache, C., Mariën, I., & Baelden, D. (2017). Developing digital skills and competences: A quick- scan analysis of 13 digital literacy models. Italian Journal of Sociology of Education, 9(1), 6–30.

24. Jenkins, J.A. (CEO, AARP), 2019. An Ageing Workforce Isn’t a Burden. It’s an Opportunity, World Economic Forum Annual Meeting, 3 Jan. 2019, https://www.weforum.org/ agenda/2019/01/an-aging-workforce-isnt-aburden-its-an-opportunity/

25. Moncada Linares, S., & Díaz Romero, C. (2016). Interdisciplinary Journal of e-skills and Life Long Learning, 12, 57-93.

26. Morozov M.A., Morozova N.S., Morozov M.M., Moldazhanov M.B. Innovative development of the regional economy. Семей, 2019.

27. Ross, B., Stubbings, C., Sheppard, B., Kelly, C., 2019. Upskilling: Bridging the Digital Divide, PwC, https://www.pwc.com/gx/en/ issues/upskilling.html

28. Spante1, M., Sofkova, S., Lundin, M., Algers A. (2018). Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use. Cogent Education. https://doi.org/10.1080/2331186X.2018.1519143.

29. Digital-factories-2020-shaping-the-future-of-manufacturing [Электронный ресурс] https://www.pwc.de/de/digitale-transformation/digital-factories-2020-shaping-the-future-of-manufacturing.pdf

30. Industrial manufacturing trends 2020: Succeeding in uncertainty through agility and innovation [Электронный ресурс] https://www.pwc.com/gx/en/ceo-survey/2020/trends/industrial-manufacturing-trends-2020.pdf

31. В России состоялся онлайн-форум Forum Digital Industry по трансформации промышленности [Электронный ресурс] https://www.atomic-energy.ru/news/2020/12/01/109322.

32. Индекс цифровизации малого и среднего бизнеса [Электронный ресурс] https://nafi.ru/analytics/pandemiya-i-perekhod-kompaniy-na-udalenku-indeks-tsifrovizatsii-malogo-i-srednego-biznesa/

33. Правкомиссия утвердила «дорожные карты» развития технологий [Электронный ресурс] https://www.kommersant.ru/doc/4605543.

34. Промышленные роботы [Электронный ресурс] https://www.tadviser.ru/

Глава 2. Обоснование концепции встречного формирования спроса на научно-техническую продукцию

2.1. Современные решения в организации научно-технологического развития промышленности за рубежом

Известно, что страны мира существенно различаются по полноте реализуемого научно-технологического цикла, определяемой степенью научно-технологического развития, уровнем образования и совокупностью специальных условий, призванных обеспечить воспроизводство инноваций, которые образуют национальную инновационную систему. Характеризуя механизм организации научно-технологического развития в США следует отметить такие его основные черты, как конкурентный принцип выделения финансирования на исследования и разработки, поддержание состязательности среди потенциальных потребителей внедрения результатов НИОКР, академические свободы и независимость университетов в выборе направлений исследований, непосредственная связь научной деятельности с преподаванием и подготовкой кадров; патентная политика и законодательство, стимулирующие изобретательскую и инновационную деятельности; гибкие правовые рамки, допускающие большое разнообразие форм организации деятельности в сфере НИОКР и освоения их результатов.

Креативный блок НИС США включает в себя: исследовательские центры университетов и собственно исследовательские университеты (менее 10% от общего числа вузов [1]), исследовательские центры промышленных корпораций, национальные государственные лаборатории (национальные исследовательские центры), которых насчитывается около 1500 [2, с. 125], независимые бесприбыльные исследовательские организации, мелкие и средние коммерческие и инженерные фирмы, а также всевозможные кооперативные альянсы и ассоциации. В целом по состоянию на 2017 г. в США насчитывалось порядка 1,38 млн исследователей в эквиваленте полной занятости [3].

Основная часть фундаментальных исследований, осуществляемых в государственном секторе, проводится в национальных исследовательских центрах. Другая часть – в соответствующих подразделениях промышленных корпораций и исследовательских университетов. Роль Национальной академии наук, являющейся в отличие от РАН общественной организацией, и не имеющей в своем ведении такой разветвленной сети многочисленных научных организаций, как в России, преимущественно сводится к оказанию консультационных услуг на безвозмездной основе Правительству страны и его структурам.

Прикладные исследования и НИОКР выполняются в научно-технических отделах корпораций, взаимодействующих как с производственными подразделениями, так и с подразделениями, ориентированными на работу с потребителями. Планирование НИОКР в корпорациях базируется на потребностях, которые формулируются продуктовыми подразделениями или зарубежными дивизионами (филиалами). Корпорации взаимодействуют также с компаниями и вузами академического сектора, научно-исследовательскими институтами и сервисными компаниями. Независимо от принятой в корпорации формы централизованной или децентрализованной организации НИОКР, сотрудники исследовательских подразделений «получают указания» от функционального менеджера по НИОКР и от продуктового или регионального менеджера.

Распространению технологий призваны содействовать инновационные «кластеры и научно-промышленные парки, представляющие собой территорию обычно вокруг крупного технического университета или авторитетной производственной компании с развитой хозяйственной и научно-технической инфраструктурой. Места в парке покупаются или арендуются частными корпорациями, федеральными ведомствами, мелкими компаниями, независимыми изобретателями и т.п. На его территории размещаются научно-технические подразделения крупных корпораций, государственные

лаборатории, опытные предприятия, различные научно-исследовательские и опытно-конструкторские центры (в том числе кооперативные), фирмы венчурного капитала, консультационных и других специализированных услуг» [4].

Общий объем средств, направленных в 2017 г. на финансирование исследований и разработок (ИиР) по паритету покупательной способности, составил 543,2 млрд долл. (второе место занимает Китай – 496,0, третье Япония – 170,9 млрд долл.) [5]. Финансирование исследовательской деятельности в части фундаментальной науки в США осуществляется по двум каналам. Бюджетное финансирование является основным источником средств на эти цели. Оно покрывает 65% университетских расходов на фундаментальные исследования и 60% аналогичных затрат в неакадемическом секторе [6, 7]. Второй способ финансирования таких работ – выдача грантов ведущим ученым под конкретный проект. Такая комбинация позволяет при контроле средств на теоретические НИР экономить ресурсы при сохранении разнообразия тематики и обеспечении качества исследований. В целом соотношения бюджетного и коммерческого финансирования НИОКР в США в 2017 г. составило 25,1: 62,3% [8, с. 282].

Система государственных организаций науки стран ЕС включает в себя: независимые институты, выполняющие фундаментальные и прикладные исследования; ведомственные (отраслевые) институты и государственные прикладные исследовательские институты. Так, крупнейшим государственным научным учреждением Франции является Национальный центр научных исследований (CNRS), бюджет которого составляет около ¼ государственных расходов на гражданские исследования. Государственный сектор науки Германии представлен рядом научных объединений, крупнейшим из которых является Общество Фраунгофера, включающее в себя 67 институтов, в которых работает более 23 тыс. сотрудников. Институты Общества в основном заняты прикладными исследованиями, финансируемыми за счет бюджета и средств негосударственных заказчиков [9]. 83 научно-исследовательских института

другого научного объединения – Общества Продвижения Науки (Общество Макса Планка), объединяющие более 17 тыс. постоянных сотрудников, специализированы на выполнении фундаментальных исследований в области естественных наук, наук о жизни, общественных и гуманитарных наук. На 80% их деятельность финансируется из бюджетных средств [10]. В Соединенном Королевстве фундаментальные и прикладные исследования выполняются организациями Национальной и Королевской инженерной академий наук. «Действует также сеть центров инновационных производственных технологий, выполняющих прикладные исследования и разработки по 115 направлениям, включая производственные технологии, роботостроение, микросистемы, энергоэффективность и др.» [11].

Наряду с государственными и квазигосударственными научными организациями и объединениями в странах ЕС функционирует столь же многочисленная корпоративная наука, представленная подразделениями производственных компаний, осуществляющими исследования и разработки. По численности занятых данный сектор лишь немного превосходит государственный. Однако по объемам финансирования корпоративный сектор и в странах ЕС, и в других развитых странах значительно опережает государственный и сектор высшего образования. Рассуждая о роли и проблемах корпоративной науки, имеет смысл прислушаться к мнению американского экономиста Р. Гайгера, который утверждает, что значимость академической науки в создании производственных технологий и экономическом развитии не так высока, как многие себе представляют. Американские корпорации в большинстве своем обеспечивают себя результатами ИиР самостоятельно, причем как прикладными, так и фундаментальными. Автор подчеркивает, что университетские фундаментальные исследования крупные корпорации главным образом используют как вспомогательные, дополняя ими собственные разработки. Это связано с необходимостью держать созданное ноу-хау в секрете от конкурентов. Результаты академических исследований, напротив, публичны –

открытые публикации позволяют ученым зарабатывать себе репутацию и вес в академическом мире через систему библиометрической оценки результативности научно-исследовательской работы. По оценке автора, 94% фундаментальных и прикладных исследований, финансируемых промышленностью, выполняется в самих корпорациях [12, с. 274].

В этих условиях, очевидно, проблем внедрения новаций в принципе не возникает так, как и заказчик – производственные подразделения – и исполнитель – подразделения НИОКР – связаны отношениями административного подчинения. При этом производство формирует спрос на результаты исследований и разработок, с одной стороны, исходя из собственных производственных потребностей, а с другой, – опираясь на патентную информацию о ранее выполненных ИиР в академическом секторе науки. Обобщая результаты обзора практики организации инновационной деятельности в странах, реализующих евроатлантическую модель НИС, выделим те главные особенности, которые позволяют им занимать лидирующие места в международных рейтингах инновационно развитых государств.

Во-первых, это разветвленная сеть организаций, осуществляющих научные исследования и разработки, а также инновационную деятельность, ориентированная на создание условий для беспрепятственного развития воспроизводственного процесса в части создания новой продукции, техники, технологий и освоения результатов НИОКР в производстве.

Во-вторых, это рационально выстроенная структура источников финансирования, среди которых ведущую роль играют средства предпринимательского сектора, как основного потребителя результатов исследований и разработок.

В-третьих, это развитая система институциональной поддержки инновационной деятельности, включающая в себя объекты специальной инфраструктуры, обеспечивающей создание и коммерциализацию новой техники и технологий.

В-четвертых, это разноплановая широкая совокупность действенных мер и решений, нацеленных на стимулирование и поддержку организаций, выполняющих исследования и разработки, как деятельность с отложенным на длительный период эффектом.

Как видим, перечисленные особенности не оригинальны по сравнению с теми сведениями, которые можно получить из доступных источников информации. Однако, они нужны для полноты картины по результатам анализа.

Главный же, пятый, вывод, имеющий ключевое значение для настоящего исследования, состоит в том, что в странах, реализующих евроатлантическую модель НИС, и особенно в США, ослабевает или полностью отсутствует исторически сложившееся отношение к научно-технической деятельности, как к чему-то, сакральному, возвышенному и недоступному для понимания широким массам. Данное обстоятельство на протяжении многих лет обусловливало особую роль академической науки как единственного источника истинных знаний, что приводило к разрыву между потребностями практики и направленностью теоретических изысканий, что остается и сегодня актуальным для современной России. То есть речь идет об организации собственно процесса определения потребности (формирования спроса) в новациях и ее практической реализации. В этой связи ведущий научный сотрудник Института проблем развития науки РАН С.Г. Хромов, комментируя Федеральный закон США 110- 69 от 9.08.2007 «О соревнующейся Америке», отмечал: «в многовековом соперничестве между нарождающейся буржуазией и дряхлеющим феодализмом, составлявшем сущность истории средневековой Европы, научное, “позитивное” знание играло роль идеологического оружия. Европейская наука постепенно расшатывала влияние Церкви и опиравшейся на ее авторитет наследственной аристократии. Со временем европейское общество и особенно левые общественно-политические движения усвоили подчеркнуто уважительное, даже романтическое отношение к научному знанию. Оно признавалось (и все еще признается) самоценным – безотносительно к его практическим приложениям.

История Соединенных Штатов не знала затяжной борьбы между буржуазией и аристократией. Суровые протестантские сектанты, основавшие это государство, не только не испытывали особого почтения к научным знаниям, но даже относились к ним с подозрением, ибо знания эти противоречили библейским истинам. Их божеством был практический, материальный успех, и право науки на существование признавалось лишь постольку, поскольку она могла содействовать этому успеху. Известное противопоставление “ученье – свет, а неученье – тьма” не могло бы найти отклика в их душах, в отличие от знаменитой максимы Ф. Бэкона “знание – сила”» [13].

Поэтому и приоритеты в финансировании и организации начальных этапов цепочки создания стоимости здесь устанавливаются не в связи с привычной для нас логикой – от высокой фундаментальной науки к производству, а сугубо прагматично: заказ на ИиР формируется от потребности производства и затем последовательно адресуется к НИОКР, а если это необходимо, – то к прикладной и фундаментальной науке. Подобная постановка вопроса не умаляет значимости фундаментальных исследований, выполняемых академическими организациями, однако, если речь идет об инновациях, данный подход представляется оптимальным для сокращения инновационного цикла. На этом принципе организована система проведения НИОКР в корпорациях: предметный спрос на результаты исследований и разработок предъявляется к научным подразделениям маркетинговыми совместно с производственными службами и реализуется под их контролем при функциональном руководстве структур, владеющих исследовательскими технологиями.

2.2. Проблемы адаптации рыночных механизмов организации научно-технологического развития в отечественной промышленности

В России, также, как и в инновационно развитых странах, несмотря на произошедшее сокращение сферы ИиР, существует достаточно обширная сеть организаций, выполняющих исследования и разработки. По состоянию на 2019

год их насчитывалось 4051. Абсолютный приоритет по-прежнему имеют научно-исследовательские организации, составляющие большинство среди организаций науки. В этом состоит существенное отличие российской практики от зарубежной, где, с одной стороны, высокая доля ИиР, особенно в области фундаментальных исследований выполняется в университетских лабораториях и центрах, а с другой, – основной объем НИОКР реализуется в научных подразделениях промышленных корпораций. Вместе с тем, как отмечалось выше, российская практика пытается взять на вооружение преимущества, которые предоставляет культивируемое на Западе совмещение педагогической и исследовательской деятельности в университетах. Как следствие число вузов, выполняющих ИиР, за 20 последних лет выросло в 2,5 раза.

Динамика структуры организаций, выполнявших исследования и разработки, за более длительный период – с 1992 по 2019 гг. свидетельствует о происходящем свертывании научного-технологического потенциала России в части компаний, осуществляющих генерацию и содействие освоению новаций на 11%. Также неуклонно сокращается численность персонала, занятого в научной сфере – за 20 лет – на 23% [14]. Снижается и средняя численность работающих в одной научной организации. Если в 2000 г. на каждую из них приходилось по 216 человек, то в 2019 г. – 169 человек. В результате сегодня численность основной движущей силы науки – исследователей – составляет в российских организациях 348,3 тыс. человек, или по паритету полной занятости – 410,6 тыс. человек (2017 г.). В США данный показатель достигает 1380,0 и в Китае – 1692,2 тыс. человек [8, с. 291]. Учитывая также несопоставимый уровень технического оснащения научно-исследовательского процесса, становится очевидной разница научного потенциала России и стран-лидеров инновационного развития. По различным оценкам за период с 1990 г. из России уехало от 100 до 200 тыс. ученых. Как отмечает главный ученый секретарь президиума РАН Н.К. Долгушкин: «с 1990 г. количество исследователей в России уменьшилось в 2,7 раза, с 2000-го количество

персонала, занимающегося исследованиями и разработками, в среднем за год сокращается на 1,3%. При этом в странах Евросоюза и в США число ученых выросло на 2-3%, в Бразилии, Южной Корее и Китае – на 7-10%» [15]. Очевидно, подобные разнонаправленные тенденции не сближают позиции России и развитых стран в части методов повышения инновационной активности.

Внутренние затраты на исследования и разработки в России последовательно растут и по сравнению с 2000 к 2019 г. увеличились почти в 15 раз (в фактически действовавших ценах), достигнув 1134,8 млрд рублей. По отношению к внутреннему валовому продукту (ВВП) их величина не превышала за этот период 1,1%. Однако, по оценкам, приведенным в докладе РАН 2019 г., объем затрат на финансирование науки в настоящее время составляет лишь около 86% к уровню РСФСР в 1991 г. (в сопоставимых ценах) [16, с. 25]. Не произошло существенного увеличения расходов и в сопоставимых ценах 2000 г. (рост в 2 раза) [17, с. 27].

Объем средств, направленных на финансирование ИиР непосредственно в промышленности, увеличился за последние 10 лет в 2,6 раза, что значительно больше, нежели объем расходов на «общее развитие науки» [14]. Вместе с тем, по данным международных сопоставлений за 2017 г., общий объем финансирования науки в России составил 7,7% от расходов на эти цели в США, 8,4% – в Китае и 24,5% – в Японии [5, с. 9]. Радикально отличается от инновационно развитых стран и структура финансирования ИиР. В России более двух третей средств на исследования и разработки выделяются из государственного бюджета. При этом было понятным, если бы эти средства расходовались в государственных и академических учреждениях, а также в вузах, преимущественно работающих на условиях бюджетного финансирования. Однако, анализ показывает, что 51,4% бюджетных расходов направляется на финансирование ИиР в предпринимательском секторе, обеспечивая 56,5% общего объема затрат на исследования и разработки в частных компаниях. То есть при ведущей роли бюджетного финансирования, предпринимательский

сектор осваивает в 2 раза больше средств на ИиР, чем государственный [5, с. 9].

Из приведенных данных можно сделать несколько выводов. Во-первых, в силу реальной абсолютной ограниченности объемов финансирования ИиР в нашей стране необходимо концентрировать научно-техническую деятельность в направлениях, где имеются наиболее благоприятные для этого предпосылки и не распылять выделяемые средства равномерно по всему спектру возможных областей научного знания. И данный процесс уже начался с утверждением приоритетных направлений развития науки, техники и технологий, а также перечня критических технологий [18]. В 2019 г. по этим направлениям было израсходовано 804,5 млрд рублей или 70,9% общих внутренних затрат на ИиР.

Во-вторых, очевидно следует прислушаться к мнению ведущих стран в области инноваций в отношении структуры источников финансирования научно-технологического развития и соответственно, структуры организаций науки. Ни одна страна-лидер не имеет столь высокого уровня бюджетного финансирования ИиР, как Россия.

По мере развития рыночных подходов к организации ИиР в России получают распространение различные формы инновационной инфраструктуры, сопровождаемое принятием соответствующих нормативных документов. Так, образованы фонды грантовой поддержки фундаментальных и поисковых исследований: Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ), который в 2019 г. оказал поддержку научным коллективам и отдельным ученым на сумму 22,4 млрд рублей [19], и Российский научный фонд, за тот же год профинансировавший 4,7 тыс. проектов на общую сумму 21,7 млрд рублей [20]. Несмотря на то, что гранты – это поддержка краткосрочных проектов, их распространение снижает остроту проблемы низкого уровня оплаты труда в научно-технической сфере.

В соответствии со Стратегией инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г. началось формирование инновационных территориальных кластеров, которых по оценкам специалистов «НИУ ВШЭ»

насчитывается порядка 110. Уровень их развития весьма неодинаков. До конца организационно сформировались 25 таких кластеров, их список был утвержден специальным поручением Председателя Правительства Российской Федерации [21]. Минпромторг России в 2015 г. инициировал постановление Правительства о создании промышленных кластеров, в задачи которых, среди прочих, входит поддержка и развитие инноваций на основе создания специальной инновационной и производственной инфраструктуры [22]. По состоянию на 2019 г. создано 44 промышленных кластера (по другим данным, содержащимся в геоинформационной системе Минпромторга России, промышленных кластеров на октябрь 2020 г. насчитывалось уже 78 [23]), объединяющих 1049 участников, из которых (кластеров) пока только 23% находятся на высоком и среднем уровне организационного развития [24].

Также по сути инновационными кластерами, но уже с законодательно закрепленным режимом финансово-правовой поддержки, являются семь созданных в России особых экономических зон технико-внедренческого типа. Под технико-внедренческой деятельностью в данном случае понимаются «инновационная деятельность, создание, производство и реализация научно-технической продукции, создание и реализация программ для электронных вычислительных машин (программ для ЭВМ), баз данных, топологий интегральных микросхем, информационных систем, оказание услуг по внедрению и обслуживанию таких продукции, программ, баз данных, топологий и систем, а также предоставление резидентам технико-внедренческой особой экономической зоны услуг инновационной инфраструктурой, необходимой для осуществления их деятельности» [25].

Согласно федеральному закону «Об инновационных научно-технологических центрах» (ИНТЦ) [26] созданы и запущены 2 таких центра: ИНТЦ «Сириус» (г. Сочи) со специализацией в области информационных технологий и ИНТЦ МГУ «Воробьевы горы»). Спектр направлений его научно-технологической деятельности: информационные технологии, материалы и

нано-технологии, когнитивные, нейро-технологии, искусственный интеллект, биотехнологии.

Широкое распространение в нашей стране получили индустриальные (промышленные) парки и технопарки [27, 28]. Согласно геоинформационной системе Минпромторга России в стране насчитывается 383 таких парка [23]. В рамках перечисленных структур обеспечения инновационной деятельности создаются и действуют также локальные объекты инновационной инфраструктуры. В перспективе следует ожидать дальнейшего развития сети этих объектов, создающих комфортные условия для развития участникам инновационного процесса.

Основным финансовым документом реализации Стратегии инновационного развития является государственная программа Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» [30], содержащая конкретный план достижения целевых показателей, характеризующих стратегические намерения государства в данной области, по 5 подпрограммам и одной федеральной целевой программе (ФЦП). Вместе с тем, как показал анализ, ее ключевые целевые показатели вряд ли будут достигнуты (таблица 2.2.1).

Таблица 2.2.1 – Целевые показатели Стратегии инновационного развития Российской Федерации [29] и результаты их выполнения

Наименование показателя	Целевое значение, 2020 г.	Фактическое значение, 2019 г.
1	2	3
Увеличение доли предприятий промышленного производства, осуществляющих технологические инновации, в общем количестве предприятий промышленного производства (в 2009 г. – 9,4%)	до 40-50%	20,0% [14]
Увеличение доли инновационной продукции в общем объеме промышленной продукции (в 2010 г. – 4,9%)	до 25-35%	6,1% [14]
Повышение внутренних затрат на исследования и разработки (в 2010 г. – 1,3%)	до 2,5-3% ВВП	1,03% [14]

Продолжение таблицы 2.2.1

1	2	3
Увеличение количества российских вузов, входящих в число 200 ведущих мировых университетов согласно мировому рейтингу университетов (Quacquarelli Symonds World University Rankings) (в 2010 г. – 1 вуз)	до 4 вузов	1 [31]
Увеличение количества патентов, ежегодно регистрируемых российскими физическими и юридическими лицами в патентных ведомствах Европейского союза, Соединенных Штатов Америки и Японии (в 2009 г. – 63 патента)	до 2,5-3 тыс. патентов	92 (2016 г.) [17, с. 17]

Подобные результаты инновационной деятельности свидетельствуют о серьезных просчетах в выборе действенных средств и методов организации управления научно-технологическим развитием в России, реализуемых в рамках действующей нормативной базы.

Согласно статистике, по состоянию на 2019 г. в России насчитывалось 324,6 тыс. крупных и средних промышленных предприятий (виды деятельности по ОКВЭД: добыча полезных ископаемых; обрабатывающие производства; обеспечение электрической энергией, газом и паром) [32] и всего 450 организаций промышленности, имевших научно-исследовательские, проектно-конструкторские подразделения [14]. То есть менее 14 сотых процента предприятий располагали собственными подразделениями так называемой «заводской» науки, что сравнимо с погрешностью статистического учета!

Следует заметить, что в крупных промышленных корпорациях и компаниях наука представлена весьма заметно. Например, в структуре группы «Лукойл» за данное направление отвечает ООО «Лукойл-Инжиниринг», в задачи которого входит управление всей инновационной деятельностью нефтяной компании. Головным научно-исследовательским центром ПАО «Газпром» является ООО «Газпром ВНИИГАЗ», численностью 1323 человека. Однако, подобные структуры трудно отнести к категории заводской науки. Скорее их статистический учет идет по линии самостоятельных научно-исследовательских организаций.

Менее масштабные подразделения заводской науки работают на таких предприятиях, как ОАО «Электростальский завод тяжелого машиностроения», конструкторско-технологический отдел которого насчитывает 800 человек; Группа «Новолипецкий металлургический комбинат» в 2020 г., открывшая лабораторный центр микроструктурного анализа, в котором будут анализироваться свойства сталей для разработки новых премиальных продуктов и оптимизации режимов обработки металла; косметическое АО «Свобода», на котором действуют собственный научный центр и космоцевтический инкубатор – бизнес-инкубатор в сфере производства косметики. В Контрольно-аналитическом центре Кольской горно-металлургической компании, который состоит из трех основных подразделений: испытательной лаборатории, научно-исследовательской части и отдела технического контроля, работает 400 человек. Центр сотрудничает с профильными НИИ. Большинство проектов, которые реализуются в компании, выполнены институтом «Гипроникель» и Институтом химии и технологии редких элементов и минерального сырья имени И.В. Тананаева Кольского научного центра РАН. Сотрудники Центра сопровождают работу по внедрению новой технологии непосредственно на производстве [33].

Существуют примеры и совсем немногочисленных научно-внедренческих подразделений предприятий. Например, холдинг ОАО «Томская домостроительная компания» имеет в своей структуре дочернюю организацию «Стройтехинновация ТДСК», в которой работает до 30 человек. Основные направления ее работы: создание новых архитектурно-конструктивных систем индустриального домостроения; разработка новых строительных материалов и энергоэффективность в процессе строительства [34]. В целом же, опираясь на данные статистики, можно констатировать, что в отличие от инновационно развитых стран, в России корпоративной науки практически не существует, что является ключевым отличием организации научно-технологического развития в нашей стране от опыта зарубежных партнеров.

2.3. Обоснование концепции реформирования системы организации научно-технологического развития в промышленности

Между тем, как отмечают аудиторы Счетной палаты Российской Федерации, «в последние десятилетия в России также наблюдается тенденция к активному развитию … корпоративной науки – созданию компаниями средне- и высокотехнологичных секторов собственных научно-исследовательских подразделений (лабораторий и т. п.). По мнению представителей бизнес-сообщества, причинами развития данной тенденции в России во многом является неспособность отечественных вузов и академических научно-исследовательских институтов представлять результат разработок не только в форме технического описания или прототипа, но и в виде прошедшего испытания промышленного образца с доказанной эффективностью, готового к запуску в серийное производство. Это означает неспособность научно-исследовательских институций удовлетворить запрос бизнеса на готовые решения. Усугубляет ситуацию такая существенная для развития сектора ИиР проблема, как т.н. “токсичность” получения государственного финансирования» [17, с. 18].

Как видим, специалисты авторитетного надзорного ведомства разделяют высказанные нами выше аргументы для признания сложившейся ситуации в организации научно-технической сферы неудовлетворительной и предлагают свое видение ее причин, требующих реагирования. В то же время, как мы могли убедиться, описанный аудиторами процесс формирования корпоративной науки в нашей стране развивается крайне низкими темпами и в настоящее время пока не представляет собой явно выраженной тенденции. Между тем, для подобных преобразований в организации отечественного научно-технологического развития, помимо зарубежного опыта, есть и существенные теоретические основания.

Речь идет об изменении статуса науки в современном обществе. Ранее мы уже говорили о специфике отношения американского общества к научному творчеству и тех особенностях, которые отличают его утилитарный подход к

ученым от европейской практики, исторически сложившейся еще в средние века. Подобное отношение в силу масштаба и значимости экономического потенциала США в современном мире, а также учитывая новации научно-технологического развития и доступность информационных технологий, вызвало к жизни пересмотр роли и существенности тех принципов построения научной деятельности, которые стали нам привычными в последние десятилетия. Как пишет в этой связи профессор Университетского колледжа Лондона М. Хакли, «ключевая тенденция в развитии науки в современном обществе в том, что научное знание утрачивает свой привилегированный модус (модус – от лат. *modus* – мера, способ, образ, вид – прим. авт.) существования в обществе, а сама наука как институт постепенно лишается монопольного права на производство общезначимого и особо ценного (в социокультурном смысле) знания и начинает трансформироваться в нечто новое, что мы лишь в силу институциональных и культурных причин продолжаем именовать “наукой”. Этот процесс находит отражение в концепциях “постакадемической науки”, “технонауки”, “трансдисциплинарности”, а также в рамках практик депрофессионализации научного знания, таких как “гражданская наука” (экспертиза) и “неформальный научный обмен” с помощью социальных медиа» [35].

О.Б. Кошовец и И.Э. Фролов, анализируя мнения зарубежных исследователей, считают, что «наиболее подходящий, хотя и с оговорками, термин для обозначения того, что по-прежнему называется “наукой”, но что по сути ею уже не является и последовательно занимает ее место в обществе, – это “технонаука”» [36, с. 22]. Подобную трансформацию авторы связывают со следующими обстоятельствами. Во-первых, становлению технонауки способствует тот факт, что техническая компонента в научных исследованиях приобретает ведущую роль. Сегодня чисто теоретические исследования отходят на второй план и материальные факторы, факторы технического, инструментального оснащения исследований и разработок становятся приоритетными, включая вопросы финансирования. Во-вторых, данное понятие

позволяет отразить принципиальную взаимосвязь науки и технологического развития в современной экономике, которая отражается в таких терминах, как «экономика знаний», «человеческий капитал», «капитализация науки». Авторы отмечают, что «говоря о современной науке, необходимо различать: 1) классическую науку (и ее наследницу академическую науку), где производство знания, как правило, обусловлено исторической логикой развития предметных областей и эпистемологическими (эпистемология – теория познания, гносеология – прим. авт.) целями (в т.ч. научным этосом (этос – от др.-греч. «ethos» – обычай, нрав, характер – прим. авт.), а также институционально-практическими стимулами (публикация текстов, получение званий и т.п.) и 2) капитализированную часть науки (которую часто отождествляют с прикладной наукой). Здесь производство знания включено в воспроизводство экономических отношений и подчинено целям, внешним по отношению к научным» [36, с. 23].

Следует заметить, что инструментальное, техническое оснащение процесса ИиР всегда играло значимую роль в получении искомых результатов исследований и разработок. Вместе с тем, техника, как правило, имела вспомогательное значение по отношению к теоретическим изысканиям. Однако, после второй мировой войны приоритеты изменились и ключевую роль стало играть создание новых технологий. «С помощью технических устройств происходит и процесс конструирования/проектирования объекта исследования (артефакта), и постоянное его экспериментальное, технологически опосредованное преобразование, с целью получения новых артефактов/технологий… В общественных науках происходящий под влиянием процесса капитализации знаний сдвиг к практической ориентации также ведет к своеобразной “технологизации” всего исследовательского процесса на уровне эпистемологии, что выражается в преимущественном развитии в рамках соответствующей дисциплины “методов” (способов исследования) в широком смысле этого слова – формальных техник, алгоритмов и математического

инструментария в ущерб предметным онтологиям и теории» – пишут О.Б. Кошовец и И.Э. Фролов в другой своей статье [37].

Для целей настоящего исследования из вышесказанного следует несколько выводов. Первый. Как бы мы не относились к указанной трансформации статуса классической науки, она является объективным процессом, оценка результативности которого лежит в плоскости исследования преимуществ и недостатков выбранного руководством нашей страны общественно-исторического способа производства. И если мы следуем тем ценностям, которые проповедует капитализм, значит мы вынуждены учитывать и общемировые тенденции в развитии науки.

Второй вывод. Преимущественная ориентация «технонауки» на практическую сферу человеческой деятельности, связанную с получением конкретных результатов в области материального производства, как показывает мировой опыт, действительно позволяет обеспечить высокие темпы обновления продукции, технологий, организационных и маркетинговых решений, что и составляет суть инновационного развития.

Третий вывод. Для практической материализации выявленной тенденции трансформации науки необходимы организационные преобразования в самом процессе ИиР, основанные на изменении приоритетов исследовательской деятельности, которые лежат в основе нового понимания ее предназначения, смысла и содержания. В этой связи И.Э. Фролов подчеркивает, что «спрос на научные результаты должен исходить от отраслевой, а не университетской науки, следовательно, ключевой задачей становится не реформирование, а возрождение инженерной науки и деятельности, что свою очередь потребует осуществления задачи новой индустриализации страны» [38, с. 18].

Мы же пойдем дальше и постараемся доказать, что спрос на научные результаты, лежащие в основе инноваций, должен формироваться на производстве в пределах организаций и подразделений «заводской науки», которая в свою очередь должна получить новый импульс к развитию, новые

функции и их наполнение. Учитывая аксиому, что инновации – это основа современной конкурентоспособности, рассмотрим варианты процедур их возникновения, свободные от заблуждений определенной части производственников и исследователей вопросов инноватики.

Распространенным мнением среди промышленных маркетологов является убеждение о необходимости постоянного контроля предпочтений потребителей для разработки и постановки на производство нового продукта. Между тем, как правило, потребитель не может предложить ничего принципиально нового, так как его мнение базируется лишь на прошлом опыте потребления того или иного продукта. Как в свое время писал Г. Форд, «Если бы я спросил людей, чего они хотят, они бы сказали – более быструю лошадь» [39]. Поэтому определяющим в понимании перспектив развития выпускаемого продукта или начала производства нового является знание, рождающееся во взаимодействии специалистов, досконально знающих свое производство, и маркетологов, владеющих технологиями перевода потребностей клиентов в практические задачи для предприятия.

Несмотря на крайне незначительное число подразделений заводской науки, учитываемых статистикой, практически на любом среднем и крупном промышленном предприятии, а также на высокотехнологичных предприятиях, относимых к малому бизнесу, существуют формально обособленные либо организационно не оформленные группы специалистов, в задачи которых входит конструкторско-технологическое сопровождение производства, а часто и проведение определенных научно-исследовательских работ, также связанных с текущей деятельностью предприятия. Как правило, специалисты этих подразделений досконально знают технологические процессы на своем производстве, контролируют возможности производственного оборудования и обладают полнотой информации о текущих и потенциальных проблемах производства традиционной и перспективной продукции. Вместе с тем, в соответствии со сложившейся практикой распределения ролей в системе

организации научно-технологического развития, максимум, что от них требуется, – это генерация рационализаторских предложений по текущему улучшению работы оборудования и механизмов, а также организации труда, внедрить которые можно без особых дополнительных затрат. Так было на протяжении многих лет и такая ситуация сохраняется и поныне на предприятиях, чей персонал лишен творческой инициативы, которые постепенно будут вынуждены сойти со сцены в качестве эффективных производственных единиц.

Однако, сегодня на не сырьевом промышленном рынке России в большинстве своем представлены производственные компании, прошедшие жесткий отбор в ходе испытаний периода начала рыночных преобразований, и умеющие считать деньги. Поэтому для них характерен иной, рациональный подход к использованию возможностей собственных ИТР и специалистов отраслевой науки, основанный на понимании конкурентных преимуществ инноваций. Помочь в реализации их устремлений и призвана концепция, предлагаемая в настоящем разделе. Целью концепции является разработка непротиворечивой системы организации этого процесса, объединяющей его участников на условиях, обеспечивающих превращение инновационной деятельности в востребованную и выгодную для них, обеспечивающую кратное повышение уровня инновационной активности предприятий промышленности, которая характеризуется количеством предприятий, осваивающих новации, и долей инновационной продукции в объеме их производства. Основная идея состоит в дополнении существующего сегодня потока научно-технических идей и научных продуктов, имеющего направленность от сферы науки к производству, встречным потоком спроса на действительно необходимые промышленности новые научно-технические решения, формируемого на уровне производства, непосредственно взаимодействующего с потребителем. Создаваемая система должна частично опираться на существующие элементы национальной инновационной системы, а также предусматривать внесение корректив в состав и функции ее участников, необходимых для создания условий

достижения поставленной цели. Ключевым решением концепции является воссоздание и мультиплицирование разветвленной сети подразделений заводской науки, выступающих инициатором и катализатором спроса на инновации. Ключевым источником финансирования – реформированная совокупность существующих разнонаправленных стимулов и преференций для организаций, занятых научно-технической деятельностью, объединенная единой идеей формирования спроса на инновации в подразделениях заводской науки.

Общая схема модели рекомендуемой системы организации научно-технологического развития приведена на рисунке 2.3.1.

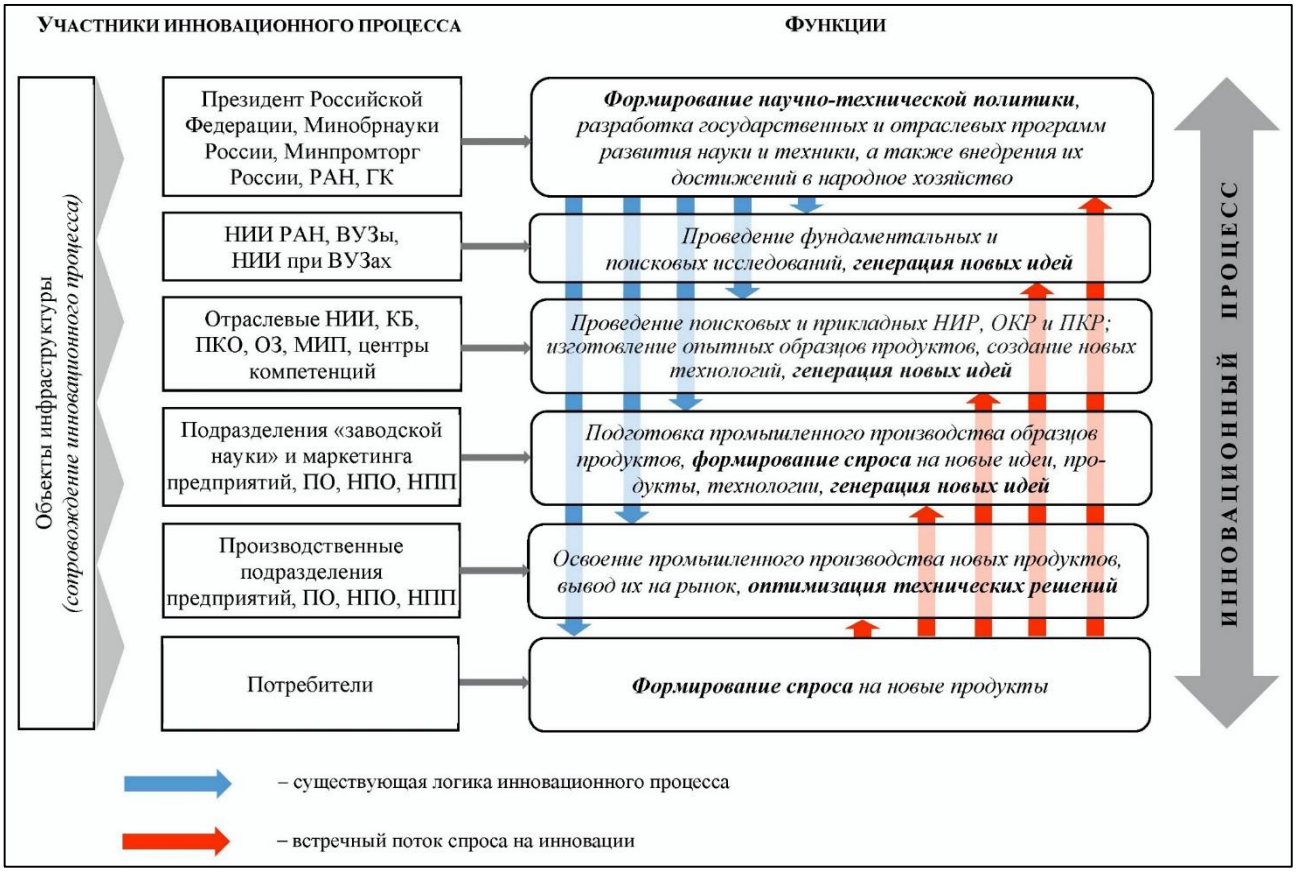


Рисунок 2.3.1 – Схема модели рекомендуемой системы организации научно-технологического развития

Отличия рекомендованной системы от действующей практики заключаются в следующем:

– во-первых, полномочия ключевого инициатора инноваций предлагается возложить на подразделения заводской (корпоративной) науки во взаимодействии с маркетинговыми подразделениями предприятий;

– во-вторых, организовать встречный по отношению к действующему потоку инновационных идей поток спроса, конкретизирующий потребности, выявленные на основе анализа предпочтений потребителей и специальных исследований, опирающихся на анализ рынка и массива имеющейся современной научно-технической информации;

– в-третьих, в дополнение к действующей практике генерации идей на уровне академических институтов, возложить наиболее сложные вопросы исследования спроса на РИД на специализированные маркетинговые компании, входящие в группу объектов инновационной инфраструктуры промышленности;

– в-четвертых, разграничить задачи участников инновационного процесса в части формирования элементов спроса на инновации и генерации новых творческих идей.

Список использованной литературы

1. Судакова Н.А. Современные тенденции развития корпоративных НИОКР в США // Россия и Америка в XXI веке. 2017. Выпуск № 2. URL: https://rusus.jes.su/s207054760005665-8-1/ (дата обращения 28.10.2020).

2. Шпак А.С., Беляков С.А. Зарубежный опыт государственного управления исследованиями и разработками // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. № 9. С. 124-130.

3. Исследователи – основа кадрового потенциала науки. URL: https://issek.hse.ru/data/2018/11/22/1141691897/NTI_N_111_22112018.pdf (дата обращения 31.10.2020).

4. Попова А.О. Организация НИОКР в американских корпорациях: основные структурные формы и новые модели // США и Канада: экономика, политика, культура. 2015. № 5. С 82-100.

5. Финансирование науки в цифрах / И.Е. Ильина, Е.Н. Жарова, А.В. Клыпин, А.В. Ясаков (Российский научно-исследовательский институт

экономики, политики и права в научно-технической сфере (РИЭПП)). – М.: IMG Print, 2019. – 48 с.

6. Система научных исследований в США. URL: https://proza.ru/2009/12/25/1039 (дата обращения 30.09.2020).

7. Титова Е.В., Антошкина М.А. Научно-технический потенциал США: оценка и перспективы // Научные записки молодых исследователей. 2018. № 6. С. 20-27.

8. Индикаторы науки: 2019 : статистический сборник / Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский, Е.Л. Дьяченко и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2019. – 328 с.

9. Общество Фраунгофера. URL: http://ru.knowledgr.com/00140726/ОбществоFraunhofer (дата обращения 28.10.2020).

10. Общество Макса Планка. URL: http://ru.knowledgr.com/00380939/ ОбществоМаксаПланка (дата обращения 28.10.2020).

11. EPSRC Centres for Innovative Manufacturing. URL: https://epsrc.ukri.org/newsevents/pubs/cimbrochure/ (дата обращения 28.10.2020).

12. Гайгер Р.Л. Знания и деньги. Исследовательские университеты и парадокс рынка / Роджер Л. Гайгер. Пер. с англ. под науч. ред. А. Рябова. – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2018. – 408 с.

13. О соревнующейся Америке. Федеральный закон США 110–69 от 9 августа 2007 г. Сокращенное изложение и комментарии Г.С. Хромова. URL: https://www.issras.ru/about/personnel/docs/CompetingAmerica.pdf (дата обращения 29.10.2020).

14. Росстат. Наука и инновации. URL: https://rosstat.gov.ru/folder/14477 (дата обращения 30.10.2020).

15. Россия осталась без ученых и специалистов. URL: https://lenta.ru/news/2018/03/29/skill_drain (дата обращения 31.10.2020).

16. О реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации и важнейших научных достижениях российских ученых в 2018 г. Доклад РАН. – М.: РАН, 2019. – 622 с.

17. Результаты экспертно-аналитического мероприятия «Определение основных причин, сдерживающих научное развитие в Российской Федерации: оценка научной инфраструктуры, достаточность мотивационных мер, обеспечение привлекательности работы ведущих ученых». – М.: Счетная палата Российской Федерации, 2020. – 53 с.

18. Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации. – Указ Президента Российской Федерации от 07.07.2011 № 899.

19. Отчет о результатах деятельности ФГБУ «Российский фонд фундаментальных исследований» и использовании закрепленного за ним федерального имущества за 2019 г. – Утв. советом Фонда 1.03.2020. – 50 с.

20. Создавая фундамент будущего. Годовой отчет Российского научного фонда за 2019 г. – М.: РНФ, 2020. – 66 с.

21. Перечень инновационных территориальных кластеров. – Утв. поручением Председателя Правительства Российской Федерации от 12.08.2012. № ДМ-П8-5060.

22. О промышленных кластерах и специализированных организациях промышленных кластеров. – Постановление Правительства РФ от 31 июля 2015 г. № 779.

23. Геоинформационная система. Индустриальные парки. Технопарки. Кластеры. URL: https://www.gisip.ru/#!ru/clusters/ (дата обращения 31.10.2020)

24. Сводная статистическая информация геоинформационной системы по кластерам. – М.: Минпромторг России, 2020. – 4 с.

25. Об особых экономических зонах в Российской Федерации. – Федеральный закон РФ от 22 июля 2005 г. № 116-ФЗ (ред. на 03.07.2016).

26. Об инновационных научно-технологических центрах и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации. – Федеральный закон от 29.07.2017 № 216-ФЗ (ред. на 29.12.2017).

27. ГОСТ Р 56301-2014 Индустриальные парки. Требования. Дата введения 2015-09-01.

28. ГОСТ Р 56425-2015 Технопарки. Требования. Дата введения 15.12.2015.

29. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года. – Утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 8.12.2011 № 2227-р.

30. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации». – Постановление Правительства Российской Федерации от 29.03.2019 № 377 (ред. на 31.03.2020).

31. Российские вузы в общем и региональных рейтингах Quacquarelli Symonds (QS). URL: https://univer.expert/rossiyskiye-vuzy-v-obshchem-i-regionalnykh-reytingakh-quacquarelli-symonds-qs/#3 (дата обращения 30.10.2020).

32. Россия в цифрах. 2020: Крат.стат.сб. / Росстат – М., 2020. – 550 с.

33. Петров И. Наука Кольской ГМК в надежных руках. URL: https://news.myseldon.com/ru/news/index/203632851 (дата обращения 5.11.2020).

34. Охмин Д. Корпоративная наука – необходимое явление. URL: https://gt-tomsk.ru/vip/korporativnaya-nauka-neobxodimoe-yavlenie/ (дата обращения 2.11.2020).

35. Haklay, M. Citizen Science and Policy: A European Perspective. Woodrow Wilson Center for Scholars, 2015, 76 pp.

36. Кошовец О.Б., Фролов И.Э. «Прекрасный новый мир»: о трансформации науки в технонауку // Эпистемология и философия науки. 2020. Т. 57. № 1. С. 20–31

37. Кошовец О.Б., Фролов И.Э. Онтология и реальность: проблемы их соотношения в методологии экономической науки // Теоретическая экономика:

онтологии и этика / Под ред. О. Ананина. – М.: Институт экономики РАН, 2013. С. 27–112.

38. Фролов И.Э. Проблемы капитализации российской науки: продуктивность, результативность, эффективность // Проблемы прогнозирования. 2015. № 3. С. 3-20.

39. Vlaskovits, P. Henry Ford, Innovation, and That “Faster Horse” Quote // Harvard Business Review, August 29, 2011.

Глава 3. Информационные технологии в государственном управлении. История и перспективы

3.1. История развития отечественных информационных технологий

Информационные технологии, несмотря на то, что их повсеместное применение берёт своё начало в начале XXI века, обладают длительной историей. Так, общеизвестно, что отдельные принципиальные элементы, присущие современным вычислительным технологиям получили широкое распространение ещё в начале XIX века, при создании станков текстильной промышленности.

В связи с беспрецедентными возможностями, вычислительные технологии не могли не стать объектом пристального внимания государственной власти, по самой своей сущности имеющей широкий спектр их потенциального применения. Так, проведённая в первой половине XIX века Ч. Бэббиджем научно-практическая работа по созданию универсальных вычислительных машин, ставшая предвестницей построении информационного общества, была осуществлена, прежде всего, на государственные средства Великобритании [34]. Несмотря на отсутствие точных сведений о том, в какой именно сфере планировалось применять счётную машину Бэббиджжа, очевиден высокий интерес государства к её созданию.

При этом работы российского чиновника и изобретателя С.Н. Корсакова по проектированию логических машин, проводившиеся им в инициативном порядке, не получили в 1832 году должной оценки со стороны Императорской Академии наук. Комиссия не учла высокий потенциал сокращения трудозатрат на вычислительную деятельность, сочтя упрощение подсчёта вредным для интеллектуального развития человека [23]. По достоинству найденные в архивах Академии наук СССР работы С.Н. Корсакова были оценены научным сообществом лишь в 1982 г.

Имеющий очевидный практический потенциал, табулятор Г. Холлерита, созданный в конце XIX века, также иллюстрирует тесную связь государственного управления и начального этапа развития вычислительных технологий. Появление данного изобретения во многом обусловлено опытом его создателя на государственной службе США, заключавшейся в статистической обработке данных [24]. Первые табуляторы, несмотря на то, что их работа не предусматривает совершение машинных логических операций, фактически стали фундаментом, благодаря которому стало возможным проведение всеобщих переписей населения и иных мероприятий, требующих быструю обработку значительных массивов данных. Осуществление расчётов по готовым массивам в данный момент уже могло выполняться посредством различных узкоспециализированных аналоговых вычислительных устройств.

Показанная табуляторами Холлерита высокая эффективность механического подсчёта результатов переписи населения США 1890 году обусловила быстрый рост популярности данного изобретения и покупку табуляторов рядом иностранных государств. Закуплены табуляторы были и Российским правительством – новейшие технологии широко применялись в ходе ставшей первой и последней всеобщей переписи населения Российской империи [31].

Дальнейшее развитие информационных технологий, вплоть до 40-хх гг. XX века характеризуется постепенным ростом характеристик вычислительной техники, предназначенной для решения узкого круга задач. Работы по созданию аналоговых вычислительных устройств велись и в Советском Союзе, причём концепции отдельных образцов вычислительных устройств, таких как, например, гидравлический интегратор Лукъянова, были настолько эффективными, что их использование в народном хозяйстве продолжалось вплоть до 80-х гг. XX века [21].

Значительный рывок в развитии информационных технологий произошёл в годы Второй Мировой войны, что было обусловлено потребностями армий

противоборствующих государств в ускорении вычислительных процессов. Принципиальным отличием первых настоящих электронных вычислительных машин стало возможность применения в их работе программ вычислений, в связи с чем, отпала потребность создания отдельных дорогостоящих машин под отдельные вычислительные операции.

Использование вычислительных машин в 1950-е годы, в связи с их ограниченным количеством и высокой стоимостью, не могло широко применяться в сфере гражданского государственного управления, в связи с чем, подробное рассмотрение данного периода в контексте настоящей работы не представляется актуальной.

Начало 50-х гг. XX века стало точкой отчёта прогресса советской информатизации. Так, в 1950 году под руководством академика С.А. Лебедева в Киеве была создана первая в СССР программируемая вычислительная машина, получившая название МЭСМ-1 [15]. Данная ЭВМ разрабатывалась в качестве макета более технологичной перспективной ЭВМ для отработки технологических решений, однако, несмотря на сложную систему управления и ненадёжность отдельных узлов, данная машина применялась для выполнения расчётов в интересах народного хозяйства вплоть до 1957 года.

Одним из ключевых вопросов, связанных с темой настоящей главы, является период «Борьбы с кибернетикой», зачастую указываемый в качестве причины отставания советских информационных технологий от таковых в странах Запада.

Положившая началу кибернетики как науке книга американского учёного Н. Винера «Кибернетика: Или Контроль и Коммуникация у Животных и Машин», несмотря на значительный успех за рубежом и значительный потенциал заложенных в ней идей для развития информационных технологий, была негативно встречена в СССР. Книга длительное время не переводилась на русский язык и была ограничена от публичного доступа [9]. Как идеи самой

книги, так и работы, являвшиеся реакцией на неё со стороны научного сообщества, стали объектом критики советских идеологов.

Советская идеология, не ставившая под сомнение идеи создателей марксизма-ленинизма, не могла не учитывать ряд сходных аспектов труда Н. Винера с принципами научного управления Ф. Тейлора, при том, что В.И. Ленин в своём труде «Система Тейлора – порабощение человека машиной» резко критиковал механистический, безличный подход к управлению рабочими, указывал, что система Тейлора «соединяет в себе утонченное зверство буржуазной эксплуатации и ряд богатейших научных завоеваний» [14]. В связи с этим, сходные с тейлоризмом идеологические аспекты труда Винера не могли быть одобрены советской цензурой.

При этом следует учитывать, что собственно сама необходимость развития информационных технологий, их потенциальная практическая значимость для народного хозяйства социалистических стран, не ставилась под сомнение [25].

Таким образом, необходимо отметить, что полемика против кибернетики в СССР не привела к противодействию развитию вычислительных технологий, необходимость применения которых в жизни общества ясно осознавалась руководством страны, и что чётко прослеживается в успехах советских конструкторов и учёных в сфере прикладной информатики.

В связи с низким интересом советской радиоэлектронной промышленности к концепции микропроцессора, к 1980-м годам производство вычислительной техники в СССР значительно уступало таковому в странах Запада, как по количественным, так и по качественным характеристикам. Несмотря на наличие производства на собственной элементной базе микропроцессорных ЭВМ, например серии ЕС ПЭВМ, в середине десятилетия импорт зарубежной вычислительной техники приобрёл массовый характер [13].

Ранее принятое решение о совместимости наиболее массовых вычислительных машин с зарубежными образцами предопределило кризис в сфере разработки отечественного программного обеспечения и элементной базы.

С начала 1970-х годов, по мере усложнения технологии интегральных схем, самостоятельные научные разработки заменяются копированием готовых технических решений. Всё это обеспечивает кризис советских вычислительных технологий.

Современная Россия сохранила тенденцию к переходу на массовое внедрение ПЭВМ, что, в сочетании с прекращением производства на территории страны гражданской вычислительной техники, предопределило современное аппаратное оснащение государственной власти РФ вычислительной техникой.

Так, деятельность государственных служащих на рабочих местах, как правило, производится с применением ПЭВМ, созданной на базе импортной элементной базы с использованием IBM-PC совместимой архитектуры. Ряд мер по импортозамещению, в том числе формирование списка отечественного программного обеспечения, поддержка развития российской элементной базы и ограничения на закупку зарубежных программных решений потенциально способен обеспечить некоторое различие в программно-аппаратном обеспечении российских государственных служащих и сотрудников коммерческих организаций, однако сходной сохраняется сама концепция взаимодействия человека и информационной среды организации.

Таким образом, программно-аппаратное обеспечение российской государственной службы обеспечивает предпосылки к учёту опыта коммерческих организаций в вопросах построения внутренних и внешних информационных взаимодействий.

3.2. Развитие информационных систем государственного управления в СССР

Основой для появления информационных систем государственного управления в отечественной практике информатизации стало бурное развитие технологий автоматизированных систем управления (АСУ) в 60-х гг. XX века. Высокая значимость АСУ для развития экономики страны являлась

общепризнанной, и нашла своё отражение в официальных документах КПСС. Рассмотрение АСУ как фактора развития электронного государственного управления связано, прежде всего, с фактором наличия в СССР государственной собственности на средства производства. Развитие комплексных информационных систем государственного управления, которые будут рассмотрены далее, в качестве конечной цели предусматривало интеграцию всех вычислительных систем СССР в единую сеть, в связи с чем, специфику процессов информатизации на уровне государственных производственных и непроизводственных организаций определяет сам процесс информатизации государственного и муниципального управления [5; 6].

В связи с широкими возможностями применения АСУ в различных сферах деятельности человека, необходимо определить различные категории систем в целях уточнения объекта исследования. Основные направления по созданию АСУ в СССР представлены на рисунке 3.2.1.

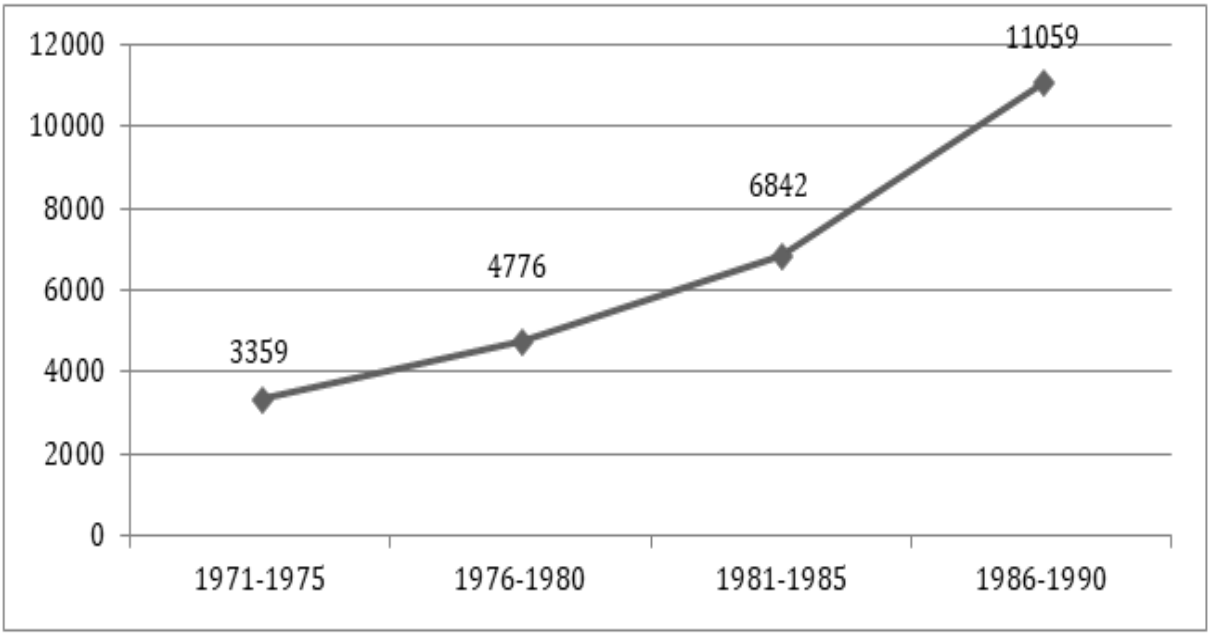
Источник: составлено авторами по материалам статьи Стрюковой Е.П. «Основополагающие работы А. И. Китова в области АСУ»

Рисунок 3.2.1 – Классификация направлений создания АСУ в СССР

Как следует из рисунка 3.2.1, АСУ применялись в различных областях деятельности, что обеспечивало появление различных концептуальных схем их проектирования в зависимости от сферы внедрения [33]. В контексте настоящего исследования, особый интерес представляют АСОУ и ИСС, однако кратко будут рассмотрены и иные типы АСУ.

Наибольшей популярностью в Советском Союзе пользовались АСУТП, функционал которых заключался в автоматизации определённого технического процесса (или группы процессов) в сфере промышленного производства. Прогресс в данной сфере отражался в появление станков с ЧПУ, автоматических производственных линий и иных средств, обеспечивавших сокращение использования ручного труда [7].

Подобные системы обусловили значительное повышение эффективности труда, что предоставляло возможности для прямой оценки экономической эффективности внедрения технологических инноваций. Помимо экономической эффективности, снижение уровня ручного труда повышало условия труда рабочих, и обеспечивало положительный социальный эффект, особенно значимый в условия государственной собственности на средства производства. В связи с этими факторами, обеспечивающими популярность развития АСУТП, финансирование данного направления продолжало ежегодно увеличиваться. Динамика финансирования автоматизации производства представлена на рисунке 3.2.2.



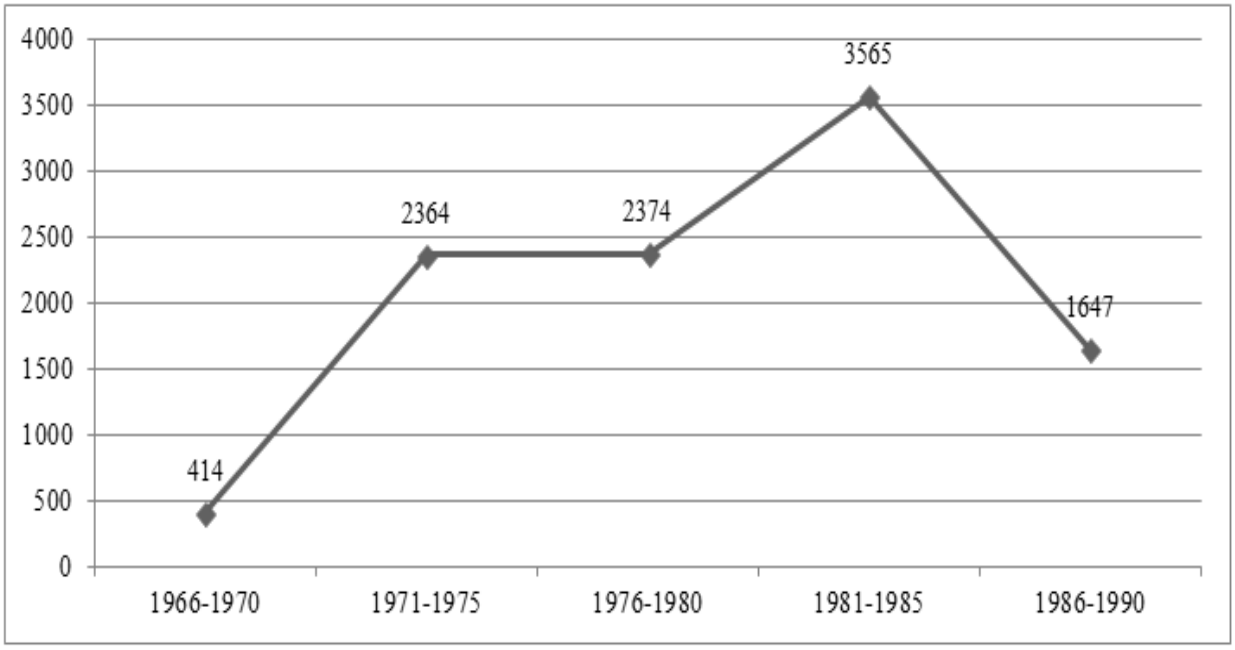
Источник: составлено авторами по материалам статистического сборника «Научно-технический прогресс в СССР, 1990г.» [17].

Рисунок 3.2.2 – Динамика финансирования автоматизации производства в СССР (тыс. руб.)

Таким образом, можно сделать вывод о том, что автоматизация производства посредством внедрения в деятельность промышленных предприятий АСУТП в СССР широко поощрялась и финансировалась.

Вместе с тем, стоит учитывать, что отсутствие механизмов рыночной конкуренции, ставших катализатором процессов автоматизации в странах с капиталистической экономикой повлияло на формирование пониженного интереса к автоматизированным системам на уровне предприятий. Так, по ряду сведений, к 1975 году было выведено из эксплуатации 469 АСУ, в т.ч. 225 АСУТП и 244 АСОУ [7].

С началом Перестройки процесс ввода в эксплуатацию новых автоматизированных систем стал значительно замедляться. Общее количество созданных АСУ в динамике за 1966 – 1990 гг. представлено на рисунке 3.2.3.



Источник: составлено авторами по материалам статистического сборника «Научно-технический прогресс в СССР, 1990г.» [17].

Рисунок 3.2.3 – Динамика создания АСУ в СССР (ед.)

Исходя из данных, представленных на рисунке 3.2.3, можно сделать вывод о том, что процессы перехода к рыночной экономике отрицательно сказались на отрасли разработки отечественных АСУ. Следует предположить также значительное воздействие на данную динамику наличествовавшей

неопределённости в дальнейших тенденциях развития хозяйственных отношений, значительно повышавшей риски, связанные с изменениями производственных процессов и утратой АСУ, обладающей, как правило, долгим сроком окупаемости, актуальности в краткосрочной перспективе.

С учётом данных о росте финансирования на АСУ, представленных на рисунке 3.2.2, а также общедоступных сведений об упрощении торговых отношений между СССР и странами Запада, и сопоставлением их с динамикой создания АСУ, представленной на рисунке 3.2.3, имеется возможность также сделать вывод о росте импорта зарубежных автоматизированных систем.

Автоматизированные системы организационного управления (АСОУ), предусматривающие комплексную информатизацию как производственных процессов, так и управления ими, получили значительно меньшее распространение в СССР. Во многом, это связано со значительными финансовыми затратами на их внедрение и сложностью оценки эффективности итогового результата. Помимо этого, данные системы, несмотря на их значительный экономический потенциал, не оказывали непосредственного воздействия на рядовых сотрудников организаций, в связи с чем, обеспечивали значительно меньший социальный эффект, чем АСУТП.

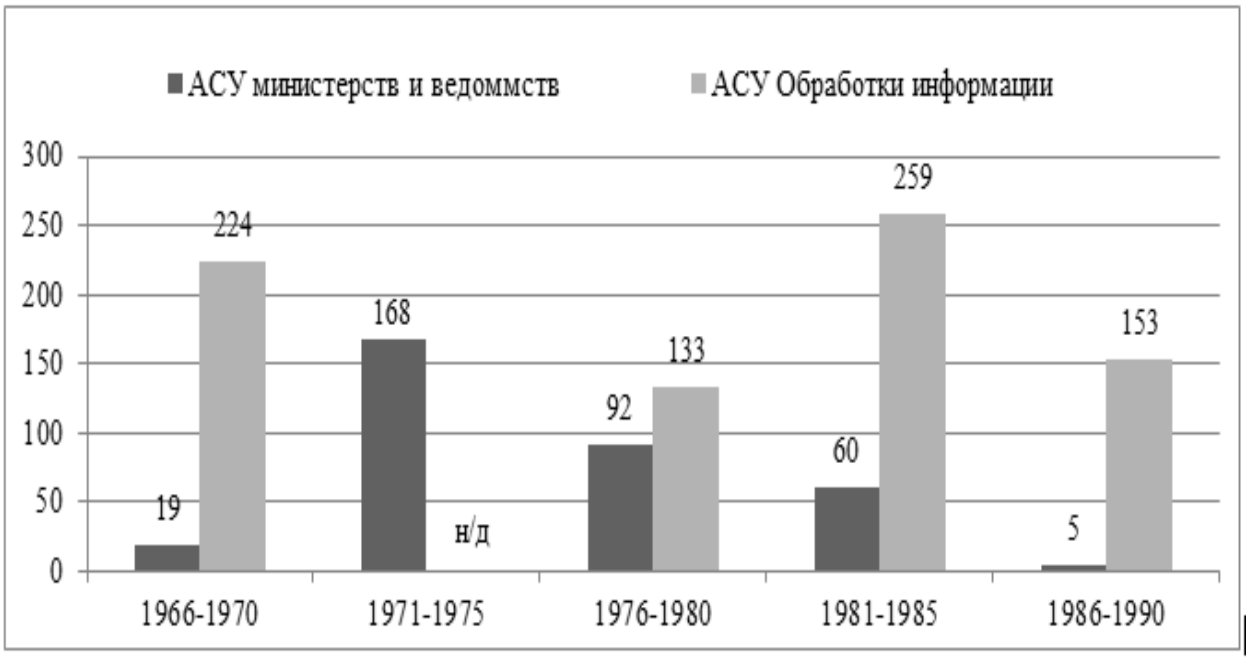
При этом именно на расширении внедрения в деятельность организаций АСОУ базировался ряд проектов всеобъемлющей информатизации советского общества, более подробно рассмотренных далее. Так, оснащённые АСОУ предприятия должны были стать низовыми организационными звеньями единой государственной сети, функционирующей в режиме реального времени.

Наиболее распространены в учреждениях государственного управления были информационно-справочные системы, обеспечивавшие представление, в том числе в режиме реального времени, актуальной справочной информации, формируемой в специальных центрах обработки информации организации.

Ряд информационных систем создавался исключительно для обработки информации – к таковым можно отнести различные АСУ, обеспечивавшие

работу органов государственного управления, библиотек, научных учреждений, архивов и т.д. Существование подобных информационных систем имеет принципиальное значение для цифровизации государственного управления, т.к. данный процесс не является осуществимым без эффективной обработки информационных потоков.

На рисунке 3.2.4 представлена динамика ввода АСУ вышеуказанных типов.



Источник: составлено авторами по материалам статистического сборника «Научно-технический прогресс в СССР, 1990г.» [17].

Рисунок 3.2.4 – Динамика создания АСУ государственного управления в СССР (ед.)

Как следует из рисунка 3.2.4, органы государственного управления были оснащены собственными ведомственными информационными системами в приоритетном порядке в первой половине 1970-х гг. В дальнейшем количество введённых в эксплуатацию систем снижалась, притом, что в целом именно вторая половина 1970-х и первая половина 1980-х стали золотыми годами советской информатизации. Подобные результаты, с учётом отсутствия данных о выводе и комплексной модернизации АСУ в органах государственной власти,

позволяют предположить о насыщении министерств и ведомств СССР собственными информационными системами.

Подобные системы, получившие название отраслевых автоматизированных структур управления (ОАСУ) являлись фактическими прообразами современных информационных систем государственного управления. Их задачей стало обеспечение принятия решений на уровне министерства или отрасли, посредством выполнения сбора, обработки и предоставления информации. Также зачастую обеспечивалась возможность информационного взаимодействия в реальном времени между территориальными подразделениями организации и подведомственными производственными организациями.

Ещё в конце 50-х годов XX века, при разработке первых действующих АСУ, появились предложения по использованию ИКТ в сфере государственного управления [12]. Основной предпосылкой информатизации государственного управления СССР являлось необходимость оперативного обмена данными между хозяйственными субъектами государственной экономики и органами государственной власти, обусловленная влиянием качества поступаемой информации на качество государственного планирования.

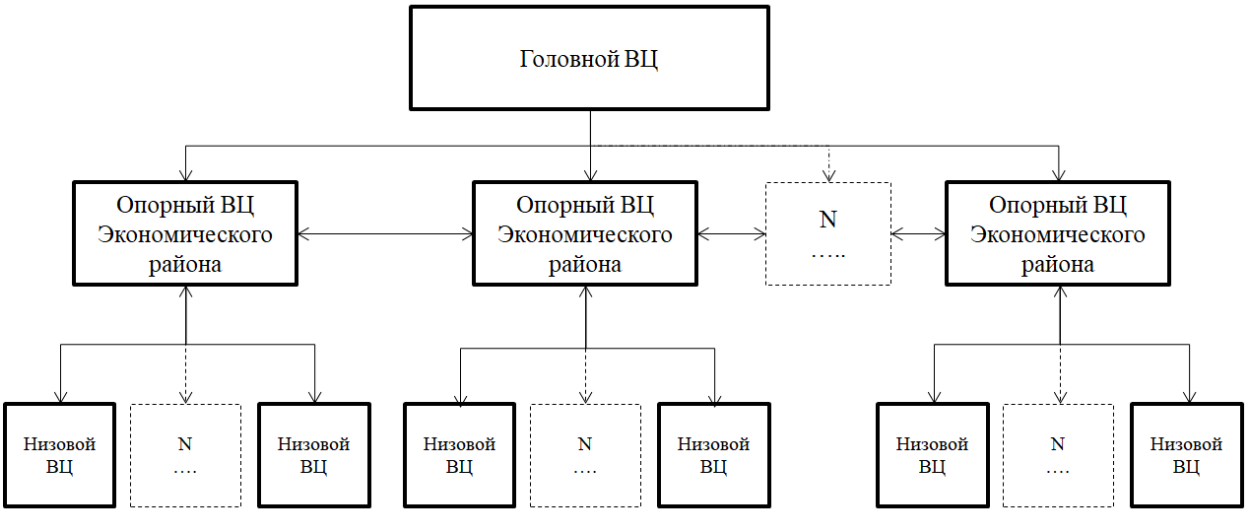
Так, в 1959 году руководитель головного вычислительного центра Министерства обороны СССР А.И. Китов направил на имя Н.С. Хрущёва докладную записку посвящённую информатизации страны, а позже – и подробный план создания единой информационной инфраструктуры СССР на базе создания Единой государственной сети вычислительных центров (ЕГСВЦ), обслуживаемых силами министерства обороны СССР. Помимо гражданских функций, планируемая к внедрению информационная система предполагала возможность использования её в целях национальной обороны при появлении военной угрозы [11].

Несмотря на первоначальное одобрение проекта со стороны государства, его реализация требовала полной перестройки системы государственного

управления в СССР, в связи с чем, проект был отвергнут, а сам его разработчик был исключён из КПСС и снят с занимаемой должности. Дальнейшее развитие концепции единой государственной системы управления непосредственно связано с директором Института кибернетики АН УССР академиком Виктором Михайловичем Глушковым.

В 1962 году Госкомитетом СССР по науке и технике был рассмотрен проект «Общегосударственной системы автоматизированного сбора и обработки экономической информации», предполагавшей обеспечение актуальной информацией отраслевых министерств и ведомств. Принципиальными отличиями нового проекта ЕГСВЦ, от изначальной концепции являлось обособление силовых структур, не участвовавших в проекте, от гражданских управленческих структур. Также планировалось внедрение системы электронных денег.

В рамках проекта ЕГСВЦ планировалось формирование взаимосвязанной иерархической системы вычислительных центров, схема которой наглядно представлена на рисунке 3.2.5.



Источник: составлено авторами по материалам анализа трудов В.М. Глушкова

Рисунок 3.2.5 –Первоначальная концепция создания ЕГСВЦ

Как следует из рисунка 3.2.5, комплекс вычислительных центров раскидывался на все уровни экономического управления. Во многом, при

создании данной схемы был учтён зарубежный опыт проектирования компьютерных сетей, например созданной в США ARPA-net, однако характерно его предназначение для нужд гражданского управления и оптимизации экономических процессов.

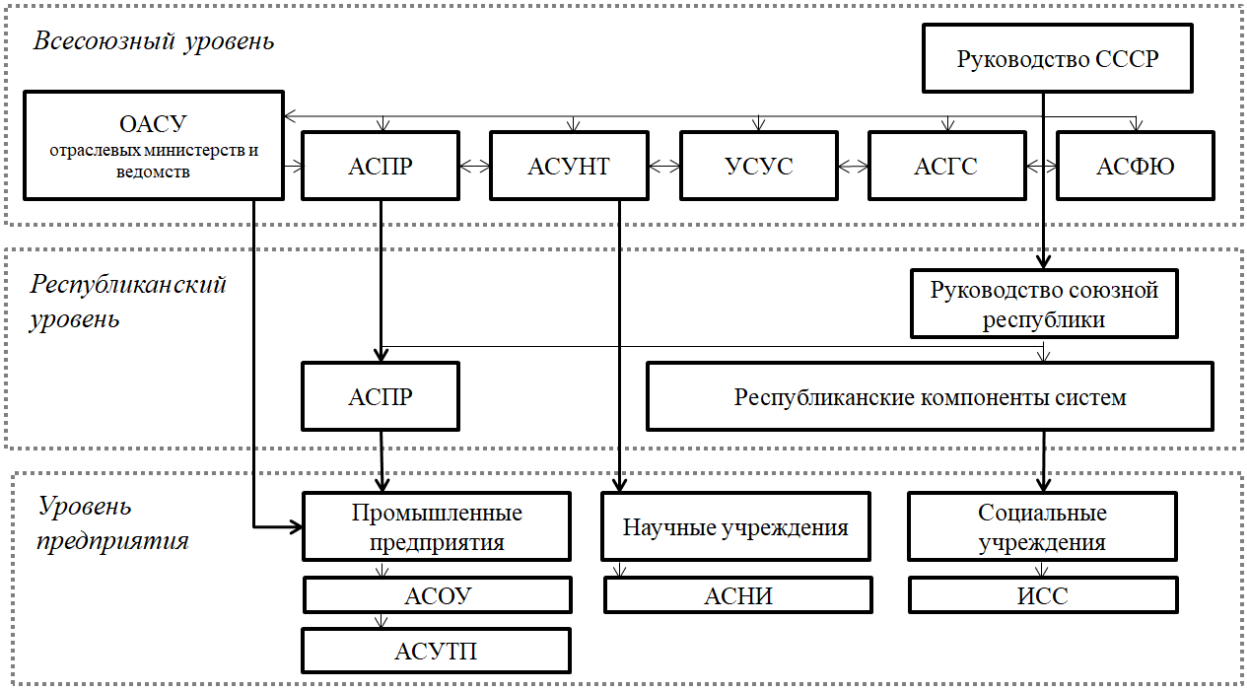
Головной вычислительный центр предназначался для обеспечения нужд центральных органов управления, прежде всего – Госплана СССР.

Опорные вычислительные центры должны были обеспечивать информацией местные органы государственного управления, являться хранилищами баз данных, а также использоваться для коллективных вычислений и управления низовых вычислительных центров. На базе около 200 опорных вычислительных центров предполагалось осуществлять вычисления в целях создания региональных экономических планов [10].

Данный проект, несмотря на значительное внимание со стороны руководства СССР, был отвергнут в связи с неочевидной ролью существующих органов государственной власти, в частности Центрального статистического управления, разрабатывавшего концепцию своей собственной всесоюзной информационной системы.

В итоге был разработан новый проект, основанный на создании всесоюзной сети на базе существующей системы министерств и ведомств Советского Союза. Предусматривалось и создание ряда межведомственных систем, таких, как например АУНТП – автоматизированная система управления научно-техническим процессом [16].

Реализация данного проекта началась в 1970-е годы [10]. Наглядно схема данного проекта, получившего название Общегосударственной автоматизированной системы учёта и обработки информации (ОГАС) представлена на рисунке 3.2.6.



Источник: составлено авторами по материалам анализа трудов В.М. Глушкова.

Рисунок 3.2.6 – Итоговая концепция развития ОГАС

Как следует из рисунка 3.2.6, ОГАС на всесоюзном и региональных уровнях предполагалось создание ряда автоматизированных систем – Автоматизированную систему плановых расчетов (АСПР) Госплана, АСУ Госстата (АСГС), АСУ Госснаба (АСУГ), АСУ Госстроя (АСУС), автоматизированную систему Госкомтруда (АСТЗ), АСФЮ – система финансово-юридической деятельности. Обеспечивалась взаимосвязь информационных систем между собой [20].

Несмотря на существенный потенциал системы, исследователи отмечали значительное ведомственное противодействие, связанное с нежеланием обеспечения открытости информации об их деятельности, а также стремлением обеспечить самостоятельность в принятии решений [12].

По результатам работ над созданием системы, были реализованы отдельные её компоненты, в частности Автоматизированная система плановых расчетов и ряд ОАСУ министерств и ведомств, однако ключевой аспект плана – интеграция всех систем в единое информационное пространство так и не был реализован, что обусловило то, что система так и не обеспечила

запланированный результат в формировании всеобщего электронного государственного управления.

3.3. Становление цифрового государства в современной России

В Российской Федерации, несмотря на сложную социально-экономическую обстановку, продолжились работы по созданию собственных информационных систем [27]. Продолжилась и модернизация ряда информационных систем, оставшихся от нереализованного ОГАС.

Следующим шагом на пути к цифровому государственному управлению, стало принятие Федеральной Целевой Программы «Электронная Россия» (2002- 2010 гг.)» [19]. В рамках программы планировалось решение следующих вопросов:

- обеспечение электронного межведомственного документооборота;
- достижение открытости деятельности органов государственной власти;
- развитие механизма государственного управления посредством применения инновационных технологий;
- принятие управленческих решений и их контроль в электронном виде;
- создание условий для электронного взаимодействия государства и гражданского общества.

Продолжением развития данного направления является принятие программы «Информационное общество» (2011–2020) [29]. Положительными результатами её реализации стали: доступные Интернет-соединение, получение государственных услуг в электронном виде, многофункциональные центры (МФЦ) [30].

В 2007 году в России появились первые многофункциональные центры. Главным их преимуществом, по сравнению с классическим порядком получения государственных услуг, стало использование концепции «одного окна», позволяющей заявителю получить необходимые услуги при единичном посещения МФЦ. Реализуется активное внедрение подобной модели оказания

услуг, что обусловило доступ к услугам МФЦ 96,6% жителей РФ в 2017 году [32].

Осуществляется комплексная деятельность по совершенствованию системы межведомственного электронного взаимодействия (далее – СМЭВ), предоставлению доступа к системе для новых органов государственной власти. По состоянию на 2020 год процессы цифровизации в сфере государственного управления состоят, в первую очередь, в интенсификации межведомственного информационного обмена посредством использования узкоспециализированных информационных систем [26].

Собственные информационные системы имеются у подавляющего большинства федеральных министерств и ведомств [28]. Данные системы предназначены, прежде всего, для автоматизации внутренних трудовых процессов и сбора отчётности с подведомственных организаций, если таковые имеются. Фактически, они являются продолжением советской концепции ведомственных АСУ. Ряд информационных систем, таких как ГАС «Управление», ГАС «Выборы» и ЕИС в сфере закупок выполняют функции, аналогичные отраслевым АСУ, т.к. их функционирование обеспечивает не управление деятельностью ведомства, но работу под контролем государства определённой функциональной сферы деятельности.

Программно-аппаратная база государственных информационных систем регламентируются, прежде всего, в аспектах обеспечения информационной безопасности. Требования к унификации технологических решений и включению системы при её создании в единое информационное пространство государственного управления отсутствуют. Создание систем осуществляется по мере возникновения в них потребности [1].

Информационные системы субъектов РФ создаются самостоятельно силами субъектов на основе рыночных взаимоотношений. Отдельные информационные системы, например Федерального казначейства,

функционируют на всех уровнях власти, создавая цельную иерархическую структуру.

На основе анализа государственных информационных систем, возможно выделить ряд следующих проблемных моментов:

- сложность планирования внедрения информационных систем;
- длительный период опытной эксплуатации;
- отсутствие прямого информационного взаимодействия между отдельными системами;
- отсутствие унификации пользовательского интерфейса;
- отсутствие единой базы пользователей.

Указанные проблемы в различной степени оказывают воздействие на эффективность процесса цифровизации государственного управления в РФ.

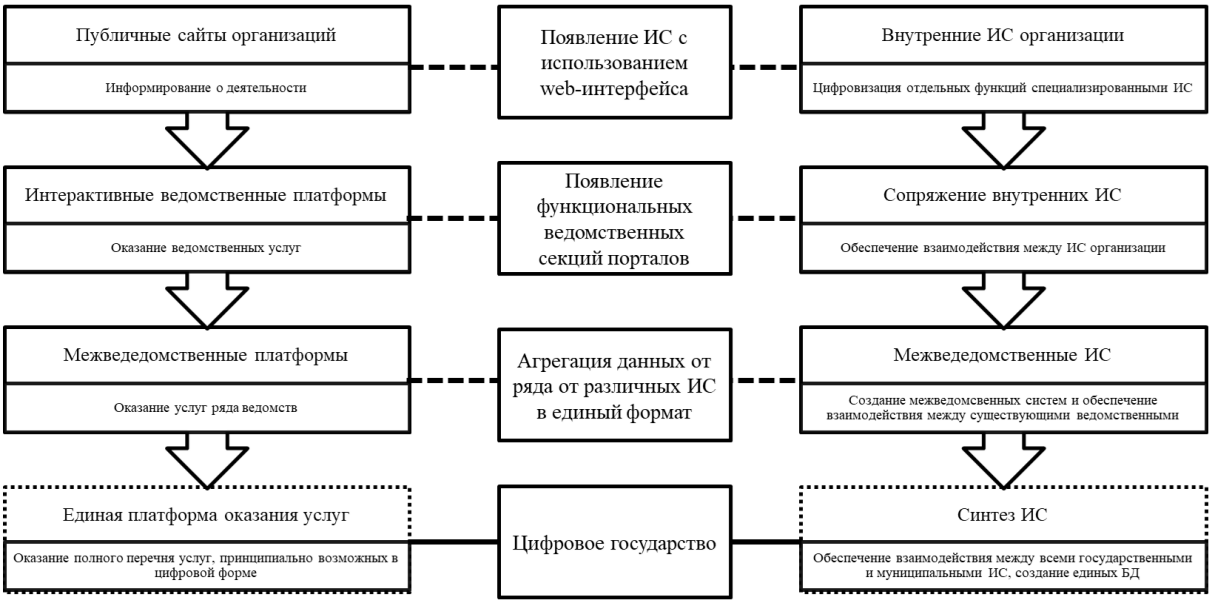
Первой по уровню значимости, и во многом являющейся причиной возникновения следующих проблем является сложность долгосрочного планирования потребности в создании новых информационных систем. Подобная тенденция, прежде всего, связана с необходимостью повышения уровня координации в данной сфере – несмотря на то, что Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ осуществляет общий контроль, обеспечивает планирование и задаёт вектор новых информационных систем федерального уровня, фактически решение об их создании принимается непосредственно отдельными органами власти, после чего обособленно внедряется [3].

В связи со значительным количеством федеральных государственных информационных систем, и закрытостью части сведений о них, целесообразным является рассмотрение информационных систем отдельного субъекта РФ. Узкая специализация внедряемых информационных систем находит отражение, например, в региональной программе Московской области «Цифровое Подмосковье». Так, среди широкого перечня внедряемых систем и в их описании фактически отсутствуют проектные процедуры по их интеграции [4].

В целом, несмотря на ряд моментов, связанных с интеграцией информационных систем, видна тенденция по развитию в Российской Федерации концепции цифрового государства, что отражается в повышении доступности услуг в электронном виде для населения, развитии электронного документооборота, постепенной интеграции информационных систем на региональном уровне.

3.4. Перспективы цифровизации государственного управления в России и мире

Мировой тенденцией информатизации органов государственного управления является создание общего информационного пространства – цифрового государства. Эволюция полноценного электронного правительства включает в себя несколько этапов, представленных на рисунке 3.4.1.



Источник: составлено авторами на основе анализа мировых тенденций развития цифрового государства как явления объективной реальности

Рисунок 3.4.1 – Этапы построения цифрового государства

Как следует из схемы, представленной на рисунке 3.4.1, и выполненного ранее анализа информатизации государственного управления, в настоящий момент Российская Федерация находится на 3-й стадии цифровизации.

Четвертый этап, напрямую сопряжённый с появлением цифрового правительства, включает в себя создание портала, предоставляющего весь комплекс услуг всех государственных и муниципальных органов власти и свободный обмен данными между всеми информационными системами. Таким образом, для перехода к цифровому государству необходимо:

- применение единого стандарта технической реализации информационных систем;
- унификация пользовательских интерфейсов;
- создание единой архитектуры государственных данных;
- реализация возможности эффективного использования государственных данных в информационных системах всеми государственными и муниципальными органами, эффективность деятельности которых, зависит от их применения.

В настоящий момент, в Российской Федерации проводятся работы по координации деятельности в сфере информатизации органов власти федерального и регионального уровня. Данные функции осуществляются Департаментом координации и реализации проектов по цифровой экономике Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ. В рамках Постановления Правительства РФ от 14 ноября 2015 г. N 1235 «О федеральной государственной информационной системе координации информатизации» создана информационная система, в которой обеспечивается осуществление координации информационных систем [2].

По состоянию на 2020 год, осуществляется интеграция пяти информационных систем, являющихся ключевыми для развития цифрового государства:

- ЕСИА;

- ГАС «Управление»;
- ЕИС в сфере закупок;
- ГИС управления общественными финансами «Электронный бюджет»;
- ГИС «Федеральный реестр государственных и муниципальных услуг».

Комплекс вышеуказанных систем позволяет сформировать единую платформу для оказания государственных услуг и управления финансовой деятельностью. Данные информационные системы тесно связаны друг с другом и основаны на схожей технологической базе, что обеспечивает:

– снижение затрат рабочего времени сотрудников на ознакомление с принципами действия новых информационных систем;

– снижение затрат рабочего времени технических специалистов на поиск и решение неполадок в работе информационной системы;

– обеспечение единой базы данных пользователей государственных информационных систем.

Расширение действия мероприятий по координации развития информационных систем может обеспечить существенное ускорение процесса построения цифровой экономики за счёт высвобождения вычислительных мощностей и технических специалистов и применения их в приоритетных направлениях развития цифровой инфраструктуры.

Невозможно не учитывать и последние достижения в сфере информационных технологий, способные значительно изменить отдельные аспекты государственных информационных систем. Так, широкий потенциал внедрения имеют нейросетевые технологии и блокчейн.

Нейронные сети – программное обеспечение, созданное по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей, стали привычным элементом повседневной жизни в конце второго десятилетия XXI века. Данная технология широко применяется в аналитических целях в связи с тем, что она позволяет производить новую информацию на основе исходно

заложенных вводных, благодаря механизмам обучения на больших массивах данных [22].

Информационные системы с внедрёнными в них механизмами нейронных сетей могут позволить значительно ускорить процессы поиска и обработки массивов данных, обеспечить помощь в определении неочевидных связей каких-либо процессов и явлений, создавать проекты готовых решений по заданным критериям. Несомненно, что работа нейронных сетей в сфере государственного управления должна тщательно регулироваться, однако широкий потенциал данной технологии в сфере аналитики и сортировки данных, с учётом непрерывно увеличивающегося их объёма, в т.ч. и в государственной информационной инфраструктуре, невозможно недооценивать.

Рассмотрение технологии блокчейн (выстроенная по определённым правилам непрерывная последовательная цепочка блоков, содержащих информацию) в значительной степени относится к сфере обеспечения информационной безопасности, однако данная сфера имеет большое значение в контексте рассмотрения государственных информационных систем [8]. Так, использование данной технологии позволит обеспечивать безопасную передачу данных, что снижает угрозы от проникновения злоумышленников в перспективную единую государственную инфраструктуру.

По состоянию на 2020 год технология блокчейн используется в сфере государственного управления Эстонии в целях идентификации личности, в т.ч. для целей обеспечения безопасности проведения процедуры выборов в электронной форме. В России рассматривалось применение технологии для обеспечения работы информационных систем Росреестра.

Таким образом, перспектива развития информационных систем государственного управления, в связи с развитием сетевых технологий, заключается в повышении уровня их взаимной интеграции, что предполагает своим итогом построение единого информационного пространства государственного управления. Значительное место в формировании

государственного управления будущего принадлежит концепции оказания государственных услуг в электронном виде, что связано с изменением структуры информационного межведомственного взаимодействия при расширении перечня оказываемых услуг. Катализатором развития информационных систем государственного управления могут стать нейросетевые технологии, способные обеспечить рост эффективности аналитической работы, зависящий от объёма данных в информационной среде и уровня интеграции её компонентов.

При этом не стоит забывать, что эффективность системы цифрового государственного управления тесно связана с развитием не только вычислительных технологий, но и институтов гражданского общества. Таким образом, именно повышение гражданской сознательности каждого отдельного человека позволит добиться открытой и эффективной системы цифрового государственного управления, действующего в интересах всеобщего развития, и обеспечивающего защиту общественных интересов.

Список использованной литературы

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 10 сентября 2009 года № 723 «О порядке ввода в эксплуатацию отдельных государственных информационных систем».

2. Постановление Правительства РФ от 14 ноября 2015 г. N 1235 «О федеральной государственной информационной системе координации информатизации».

3. Письмо Аппарата Правительства РФ №П10-5473 от 6 февраля 2014 г.

4. Постановление Правительства Московской области «Об утверждении государственной программы Московской области «Цифровое Подмосковье» на 2018-2021 годы».

5. Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 21.05.1963 г. «Об улучшении руководства внедрением вычислительной техники и автоматизированных систем управления в народное хозяйство».

6. Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 08.10.1970 г. «О мерах по совершенствованию управления в народном хозяйстве на основе широкого использования средств вычислительной техники».

7. Бокарев Ю.П. СССР и становление постиндустриального общества на Западе, 1970-1980-е годы [Текст] / Ю.П. Бокарев. – М.: Наука, 2007. – 381 с.

8. Борисов, А.Б. Большой экономический словарь. Издание 2-е переработанное и дополненное. – М.: Книжный мир, 2007. – 860с.

9. Н. Винер Кибернетика: Или Контроль и Коммуникация у Животных и Машин. [Текст] / Пер. с англ. И.В. Соловьева и Г.Н. Поварова. – М.: Наука; Главная редакция изданий для зарубежных стран, 1983. – 344 с.

10. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики [Текст] / В.М. Глушков. – М.: Наука, – 1987. – 211 с.

11. Кутейников А. В. На заре компьютерной эры: предыстория разработки проекта Общегосударственной автоматизированной системы управления народным хозяйством СССР (ОГЛС) [Текст] / А.В. Кутейников // История науки и техники. 2010. № 2. с. 46-47

12. Кутейников А.В. Общегосударственная автоматизированная система управления советской экономикой (ОГАС): история создания и уроки. [Текст] / А.В. Кутейников // Научные труды Международной молодежной научной конференции XXXVII Гагаринские чтения, – 2011. Т. 4. С. 80-82.

13. Ларионов А.М., Левин В.К. и др. Основные принципы построения и технико-экономические характеристики Единой системы ЭВМ [Текст]/ А.М. Ларионов, В.К. Левин // УСиМ. 1973. № 2. с. 1-12.

14. Ленин В.И. Система Тейлора — порабощение человека машиной [Текст] / В.И. Ленин. – М.: Госполитиздат, 1984. Полн. собр. соч., 5 изд., т. 23. 416 с.

15. Малиновский Б.Н. История вычислительной техники в лицах [Текст] / Б.Н. Малиновский // Киев: «КИТ», ПТОО «А. С. К.». – 1995. — 384 с.

16. Маталин-Слуцкий Л.А., Колпаков И.Ф. Автоматизированные системы научных исследований и аппаратура КАМАК [Текст] / Л.А. Маталин-Слуцкий, И.Ф. Колпаков // М.: Природа. 1984. № 2. – с. 85.

17. Научно-технический прогресс в СССР. Статистический сборник [Текст] // М.: Финансы и статистика. – 1990. – 680с.

18. Никитов В.А., Орлов Е.И., Старовойтов А.В., Савин Г.И. Информационное обеспечение государственного управления [Текст] / под ред. Академика Гуляева Ю.В. – М.: Славянский диалог. – 2000. – 278с.

19. Петрова Е.А. Зарубежный опыт информатизации и особенности его реализации в России [Текст] / Е.А. Петрова // М.: Фундаментальные исследования. – 2007. – № 11. – с. 31-35

20. Сафронов А.В. Автоматизированная система плановых расчетов Госплана СССР как необходимый шаг на пути к общегосударственной автоматизированной системе учета и обработки информации (ОГАС) [Текст] / А.В. Сафронов. – М.: Экономическая история. – 2019.– №4. с.47-48

21. Соловьева О. Водяные вычислительные машины [Текст] / О. Соловьева // М.: «Наука и Жизнь». —2000. — № 4.

22. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. [Текст] / С. Хайкин – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.

23. Шилов В.В. Логические машины и их создатели [Текст] / В.В. Шилов // М.: Информационные технологии. – 2008. № 8. – 40 с.

24. В.Г. Электронная машина Голлерита для подсчёта статистических данных // Вестник опытной физики и математики. Электронный ресурс. Режим доступа: https://vofem.ru/ru/articles/22501.

25. Материалы XXII съезда КПСС. Электронный ресурс. Режим доступа https://search.rsl.ru/ru/record/01006226073.

26. Официальный сайт национального проекта Российской Федерации «Цифровая экономика». Электронный ресурс. Режим доступа: https://digital.ac.gov.ru.

27. Портал Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Государственная автоматизированная система Российской Федерации «Выборы» (ГАС «Выборы»). Электронный ресурс. Режим доступа: https://digital.gov.ru/ru/activity/govservices/infosystems/2/.

28. Портал Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Годовой отчет о ходе реализации и оценке эффективности государственной программы Российской Федерации «Информационное общество 2011–2020 годы)». Электронный ресурс. Режим доступа: http://minsvyaz.ru/uploaded/files/otchet2016.pdf.

29. Портал Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. ФЦП «Информационное общество». Электронный ресурс. Режим доступа: http://minsvyaz.ru/ru/activity/programs/1.

30. Рудычева Н. ИКТ в госсекторе: основные тренды. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.cnews.ru/reviews/gov2015/articles/ikt_v_gossektore_osnovnye_trendy.

31. Сафронов А.А. Из истории подготовки первой всеобщей переписи населения Российской империи 1897 г. Электронный ресурс. Режим доступа: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/5037/1/1-2001-12.pdf.

32. Совершенствование государственного управления. МФЦ охватили 96,6% россиян. Электронный ресурс. Режим доступа: http://ar.gov.ru/ru/news/42956/1/0/0/index.html.

33. Стрюкова Е.П. Основополагающие работы А. И. Китова в области АСУ // Научные труды Вольного экономического общества России. 2012. №4. Электронный ресурс. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/osnovopolagayuschie-raboty-a-i-kitova-v-oblasti-asu.

34. D. Swade. The difference engine: Charles Babbage and the quest to build the first computer / Swade D. Электронный ресурс. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/268242772.

Глава 4. Проблемы формирования устойчивого развития промышленных отраслей в условиях цифровой экономики

4.1. Факторы и тенденции устойчивого развития промышленных предприятий

Современное турбулентное развитие экономики и постоянно возникающие новые экономические и политические риски подтверждают необходимость совершенствования системы обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий России. Для этого необходимо выявить все факторы, которые влияют на снижение устойчивого промышленного производства, а также усилить поиск новых инструментов повышения финансовой устойчивости предприятий, так как они занимают ведущее место не только в обеспечении национальной безопасности, но и в решении социально-экономических задач страны.

Актуальность исследования факторов и тенденций устойчивого развития промышленных предприятий обусловлена необходимостью развития теории управления устойчивостью промышленных предприятий путем совершенствования управления их цифровой трансформацией в условиях развития цифровой экономики в Российской Федерации.

Научная новизна исследования заключается в разработке методических подходов к формированию механизмов устойчивого развития промышленных предприятий на основе развития цифровой трансформации в управлении предприятием и технологическими процессами. Для обоснования предложенных результатов применялись методы системного, статистического, факторного анализа, а также методы экспертных оценок.

Необходимость использования системного подхода в управлении устойчивым развитием промышленного предприятия обусловлено тем, что промышленное предприятие является системой, состоящей из подсистем и частей, обладающих собственными свойствами и характеристиками, а также

имеющих свои цели и задачи. Системный подход в исследовании устойчивого развития промышленного предприятия предполагает использование комплексного подхода к исследованию проблемы, то есть учет внутренних и внешних факторов, влияющих на производственную систему [1].

Система количественных и качественных показателей оценки финансовой устойчивости предприятий ОПК должна включать следующие основные индикаторы, которые могут быть конкретизированы с учетом специфики деятельности ее предприятий (рисунок 4.1.1).

Рисунок 4.1.1 - Основные показатели финансовой устойчивости промышленных предприятий с коэффициентами значимости

В рамках проведенного исследования определена задача обеспечения максимального уровня устойчивости при минимальных затратах. Устойчивость промышленного предприятия должна быть достаточно хорошей при условии

минимума совокупных издержек по обеспечению устойчивости промышленного предприятия (рисунок 4.1.2).

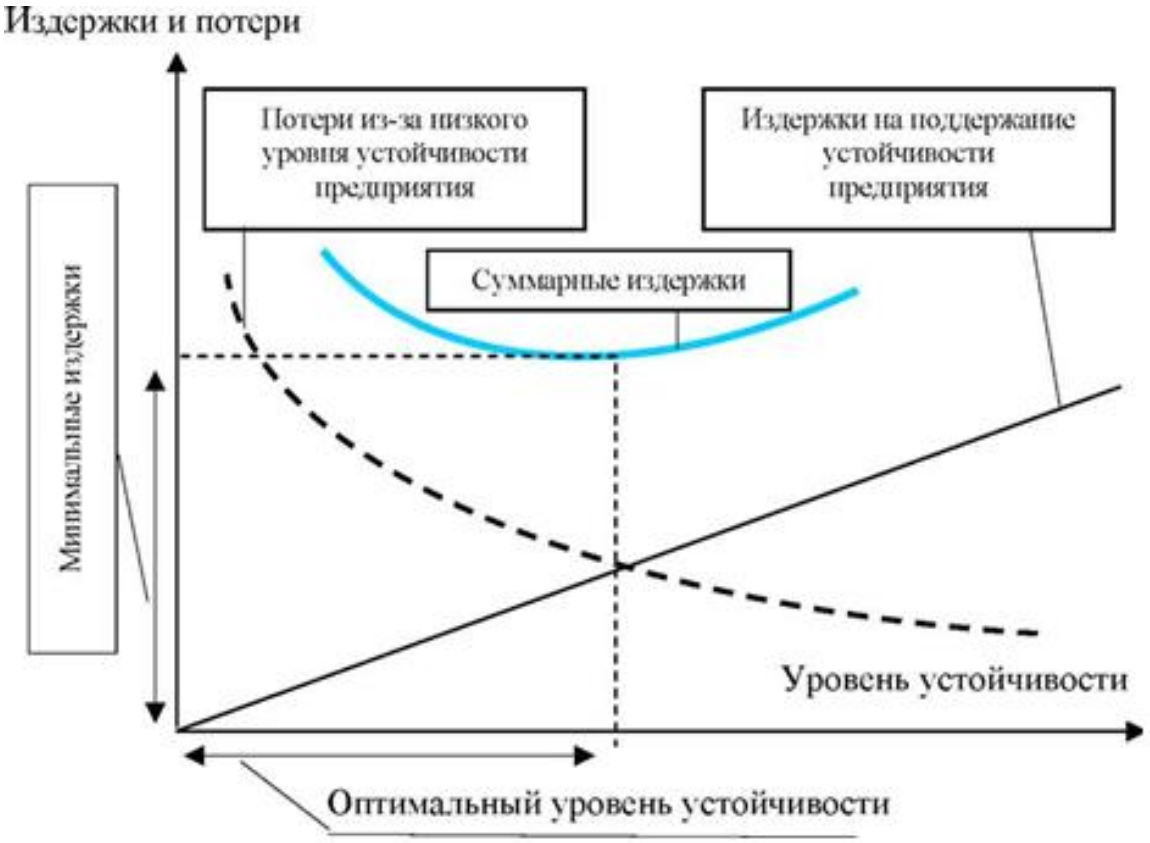


Рисунок 4.1.2 - Взаимосвязь устойчивости промышленного предприятия и издержек на её обеспечение [2].

Основными методами обеспечения устойчивости предприятия являются резервирование, страхование, хеджирование, устранение и игнорирование угроз, адаптация и изменение среды, а также внедрение современных цифровых технологий, повышающих эффективность управления предприятием и его технологическими процессами.

Отрасль информационных технологий представляет собой совокупность секторов (индустрий), связанных с созданием, хранением, интеграцией, обработкой и передачей информации. Совокупность данных операцией можно объединить понятием управления жизненным циклом информации. Информационные технологии входят в четвертичный сектор мировой экономики – экономику знаний по модели Фишера-Кларка [3] и расположены в

5-ом технологическом укладе [4]. Развитие информационных технологий в последней трети XX века обусловило появление постиндустриального (информационного) общества и понятия «новой экономики» [5]. Отрасль информационных технологий (IT) в ее современном виде сопровождается в течение последних 100 лет развитием логических алгоритмов, специализированных математических методов и аппаратного обеспечения для вычислительных процессов.

Обстоятельство необходимости технологий передачи информации, связанной с телекоммуникационными услугами, привело к объединению данной отрасли с телекоммуникацией и связью в информационно-телекоммуникационный комплекс (ИТК). Это подразумевает включение в ИТК предприятий, оказывающие услуги массовой коммуникаций и связи и производителей соответствующего аппаратного обеспечения. Схожесть отраслей обеспечения услуг телекоммуникаций, связи и информационных технологий подчеркивается в названиях министерств и департаментов в региональных и федеральных органах власти РФ.

Рассмотрим результаты исследований и разработок в организациях сектора информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), которые могут повлиять на формирование устойчивого развития промышленных отраслей в условиях цифровой экономики [6]. Исследования и разработки в организациях сектора ИКТ представлены на рисунке 4.1.3.

Рисунок 4.1.3 - Исследования и разработки в организациях сектора ИКТ, [7]

В последнее время отмечается падение удельного веса сектора ИКТ в общем объеме внутренних затрат на исследование и разработки, а также внутренних затрат на исследования и разработки в организациях сектора ИКТ.

В связи с этим для проектов в рамках программы «Цифровизация промышленности» предусмотрены специальные условия финансового обеспечения. Условия финансового обеспечения проектов: общие требования и критерии отбора проектов, порядок экспертизы регламентируются Стандартом Фонда Развития Промышленности (ФРП) «Условия и порядок отбора проектов для финансирования по программе «Цифровизация промышленности» (далее – Стандарт «Цифровизация промышленности»). Стандарт «Цифровизация промышленности» согласован с Минпромторгом России (письмо от 08.08.2018 № ОВ-50477/05), Минэкономразвития России (письмо от 29.08.2018 № 24631- МР/Д18и).

Сумма потенциального займа, в соответствии со Стандартом «Цифровизация промышленности», на срок не более 5 лет составляет от 20,0 млн руб. до 500,0 млн руб. Процентная ставка на период предоставления займа – 1%. Максимально возможный размер займа может определяться решением Наблюдательного Совета ФРП.

Организация может направить полученные для финансирования проекта средства на приобретение компьютерного, серверного и сетевого оборудования, а также инжиниринг и финансирование договоров с системными интеграторами цифровых и технологических решений.

«Цифровизация промышленности» является новой программой займов ФРП, одной из самых перспективных и максимально приближенных к современному курсу на Индустрию 4.0.

4.2. Системный подход к построению общей модели цифровой трансформации промышленных предприятий

Для повышения экономической эффективности применения инструментария цифровых технологий необходима методология системы управления этой деятельностью. Прогрессивным и опробованным методом является системный подход. В условиях цифровой экономики системный подход реализуется в виде синергии научно обоснованных методов внедрения цифровых технологий в управление предприятием и технологические процессы, а также разработки стратегических программ цифровизации промышленных предприятий [8].

Наиболее эффективный подход к реализации цифровой трансформации заключается в использовании перехода от бизнес-задач к новым цифровым технологиям, т.е. компания определяет, какой результат необходимо достичь, источники финансирования, а затем выбирает нужную технологию для внедрения.

Необходимо применять комплексный межфункциональный подход к реализации программ цифровой трансформации, рассматривая их не по отдельности, а в функциональной взаимосвязи между собой.

Тенденции современной «цифровой трансформации» на промышленных предприятиях связаны с интеграцией используемых ИТ-систем. Развиваются гибкие производственные системы. Осуществляется переход от описательной аналитики к формированию прогнозов научно-технологического развития промышленных отраслей. Результаты такой аналитической работы в условиях цифровизации экономики все больше используются при формировании и реализации государственных программ.

Для ведущих промышленных предприятий за последние 20 лет информационные технологии из сервисной функции превратились в драйвер роста бизнеса. Стремительно удешевляющиеся системные и прикладные информационные технологии создают саму суть и границы возможных изменений в промышленности в рамках цифровизации и обеспечивают абсолютно новый качественный уровень добавленной стоимости в их продукции [9]. Более того, предиктивная аналитика, как расширение SCADA- систем – еще одна информационная технология в рамках цифровизации промышленности – позволяет делать довольно точные прогнозы будущего: затрат, отказов, необходимых ремонтов и т.п.

Успешное развитие российской отрасли информационных технологий и отдельных успешных российских IT-компаний сопряжено с необходимостью конкурентной борьбы на мировом уровне, где сосредоточены основные инвестиции в данные технологии. Более того, эта конкурентная борьба является альтернативным для экспорта сырья внешнеэкономическим драйвером развития [10].

В настоящее время еще не сформировалась практика, когда за реализацию цифровых технологий на предприятии отвечает конкретный топ-менеджер. Только 8% российских компаний ввели должность руководителя программ

цифровизации. Опыт по цифровизации сегодня концентрируется в центрах компетенций компаний по цифровизации предприятия. Можно выделить следующие модели центров компетенций, которые сформировались в российских компаниях: методологическое подразделение, общекорпоративный центр, гибридный вариант.

Методологическое подразделение обеспечивает выработку единых стандартов и методологии, контроль за формирование ИТ-архитектуры и управление данными. Формирование технических решений по внедрению цифровых технологий производится в бизнес-подразделениях, которые будут их использовать. Общекорпоративный центр компетенции обеспечивает полный цикл работ по формированию методологического подхода и процесса технологического внедрения цифровых технологий. Бизнес-подразделения при этом формируют только заявки на проекты. Гибридный вариант центра компетенций выполняет как методологические функции, так и отвечает за внедрение цифровые технологий. При этом часть проектов могут быть переданы другим подразделениям компании.

4.3. Оценка уровня цифровизации предприятий ОПК

Анализ уровня автоматизации рабочих мест (АРМ) показывает, что уровень оснащенности управленческого и инженерно-технического персонала предприятий ОПК качественно меняется в сторону увеличения использования специализированных автоматизированных рабочих мест. На 100 служащих из числа инженерно-технического и управленческого персонала в среднем приходится свыше 80 персональных компьютеров и автоматизированных рабочих мест.

Больше всего автоматизированных рабочих мест использовалось в авиационной промышленности. В настоящее время в этой отрасли действует около 200 тысяч специализированных АРМ. На предприятиях судостроения действуют свыше 64 тысяч АРМ, из которых более 26 тысяч (40%) в

ОАО «Адмиралтейские верфи». На этом предприятии используется интегрированная информационная система «Адмирал» собственной разработки, объединяющая свыше 1300 компьютеров, на каждом из которых функционирует несколько различных АРМ. В отраслях электроники, радиоэлектроники и связи число АРМ превышает 68 тыс. (рисунок 4.3.1) [11].

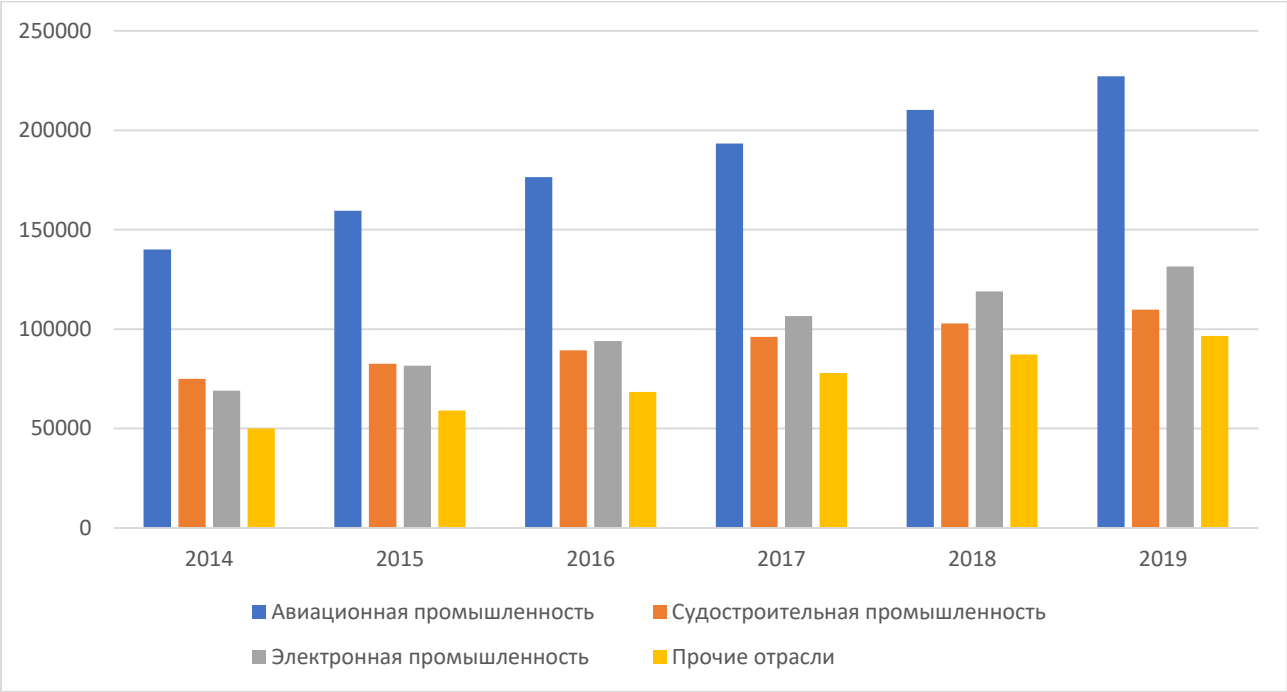


Рисунок 4.3.1 - Количество автоматизированных рабочих мест в отраслях

В 2017-2019 годах передовые российские компании успешно реализовывали пилотные проекты по внедрению цифровых технологий, разрабатывали программы цифровизации предприятий. Вместе с тем остаются не решенными такие вопросы управления программой цифровой трансформации, как выбор цифровых решений для инвестирования в условиях ограниченных финансовых ресурсов на эти цели, оценке влияния новых технологий на операционную эффективность и расчета сроков их окупаемости, определение плана перехода от точечных пилотных проектов по цифровизации предприятия к масштабной программе цифровизации.

Таким образом, в настоящее время крупные российские промышленные предприятия осуществляют цифровую трансформацию, но большинство из них не имеют комплексных программ цифровизации. Они реализуют фактически

пакеты пилотных проектов по внедрению цифровых технологий и не имеют долгосрочного плана действий по цифровой трансформации предприятия. Такой подход приводит к ориентации действий на второстепенные задачи, не связанные с решением бизнес-задач предприятия, и соответственно к распылению ресурсов, что формирует проблемы для устойчивого развития промышленных отраслей в условиях цифровой экономики.

4.4. Цифровые технологии инструменты промышленных предприятий

В настоящее время существует достаточно широкий ряд инструментов цифровизации высокотехнологичных промышленных предприятий ОПК, решающих задачи управления предприятием и управления технологическими процессами. Ключевые инструменты цифровой трансформации промышленных предприятий представлены на рисунке 4.4.1. Они включают в себя инструменты планирования процессов производства, инструменты проектирования производства, инструменты управления производством, а также средства мониторинга, моделирования материальных потоков и логистики и маркетинга.

Влияние использования инструментов и технологий цифровой трансформации предприятия на финансовые показатели промышленного предприятия подробно рассмотрены в работе [12].

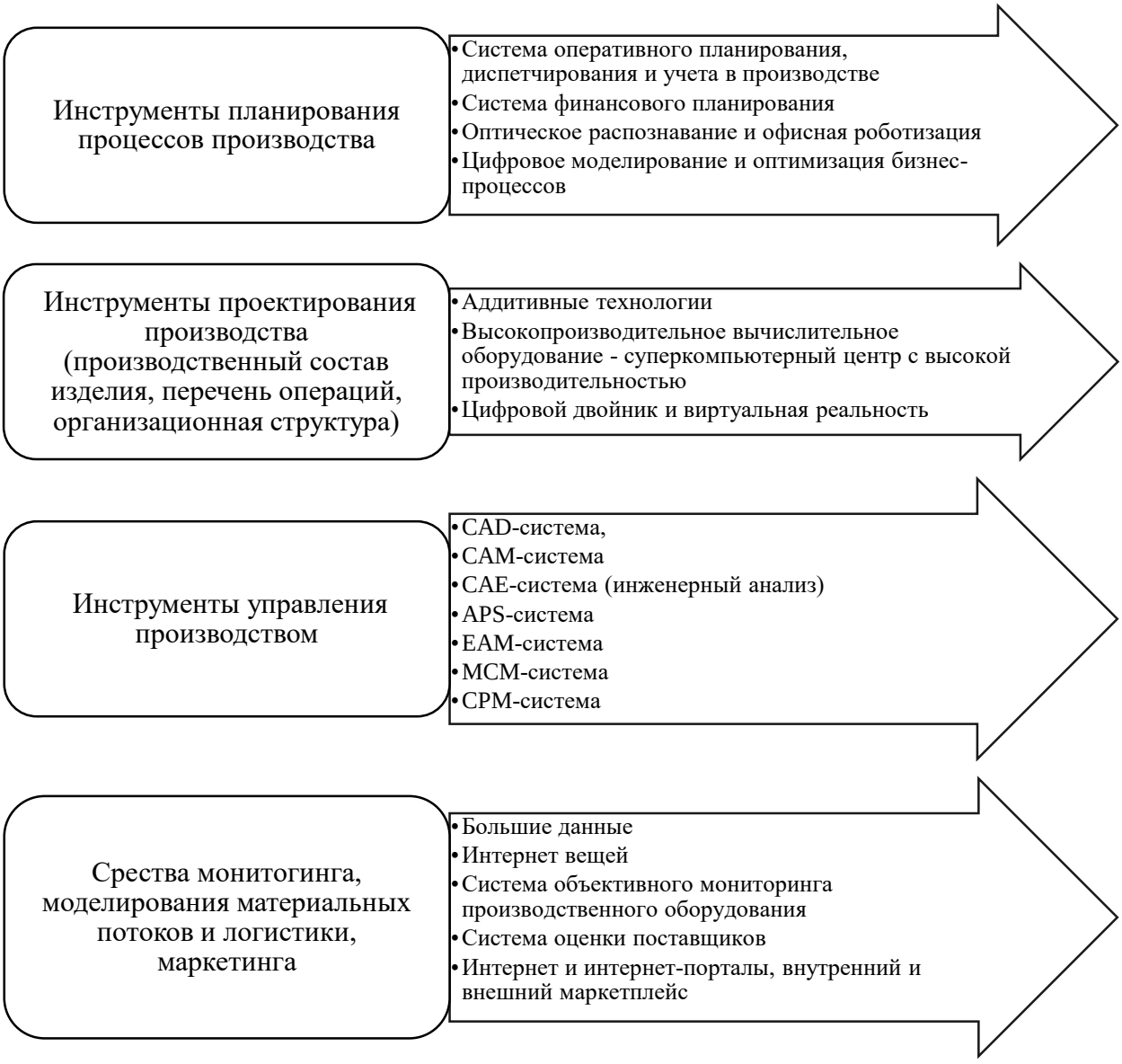


Рисунок 4.4.1 - Цифровые инструменты промышленных предприятий

Так, например, технология оптического распознавания и цифровизации документооборота компании способна заменить человека при приеме, анализе и проверке документов. Она имеет наибольший потенциал использования на предприятиях, где имеется большое количество разнообразных бумажных документов, которые необходимо оцифровать и направить в электронном виде лицам, принимающим решения на основании этих документов, а также для автоматизации учетных операций. Цифровизация документооборота промышленного предприятия позволяет уменьшить срок выполнения однообразных и многочисленных операций, что способствует повышению

операционной эффективности благодаря снижению расходов на заработную плату персонала промышленного предприятия, а также благодаря снижению операционных рисков деятельности на предприятии.

Скорость и качество обработки данных с применением цифровых технологий безусловно повышает эффективность работы промышленных предприятий. Осуществляется разработка долгосрочных прогнозов развития, на основании которых планируется деятельность промышленных предприятий. При этом могут использоваться методы статистического моделирования и интеллектуальной обработки массивов больших данных.

4.5. Исследование факторов цифровой трансформации предприятия, влияющих на себестоимость продукции промышленных предприятий

Эффективность внедрения цифровых технологий заключается в сокращении затраты рабочего времени персонала предприятия и недопущению возникновения различного вида ошибок, свойственных человеку.

Результатом деятельности промышленного предприятия является выпуск продукции. Прирост или уменьшение объемов производства приводит к соответствующему изменению условно-постоянных и условно-переменных затрат предприятия. При этом условно-переменные затраты предприятия должны сильнее изменяться, чем условно-постоянные.

Тенденция роста выпуска сохраняется во всех отраслях промышленности (рисунок 4.5.1), причем наибольший темп роста наблюдается в промышленности боеприпасов и спецхимии, который составил 133,9% в целом по предприятиям и 133,02% по военной (оборонной) продукции. Наименьший рост выпуска в целом по предприятиям наблюдается у авиационной промышленности, а по военной (оборонной) продукции у судостроительной промышленности – 101,08%. Стоит также отметить рост в выпуске по военной (оборонной) продукции у предприятий радиоэлектронной промышленности – 129,27% и предприятий промышленности обычных вооружений – 112,97%.

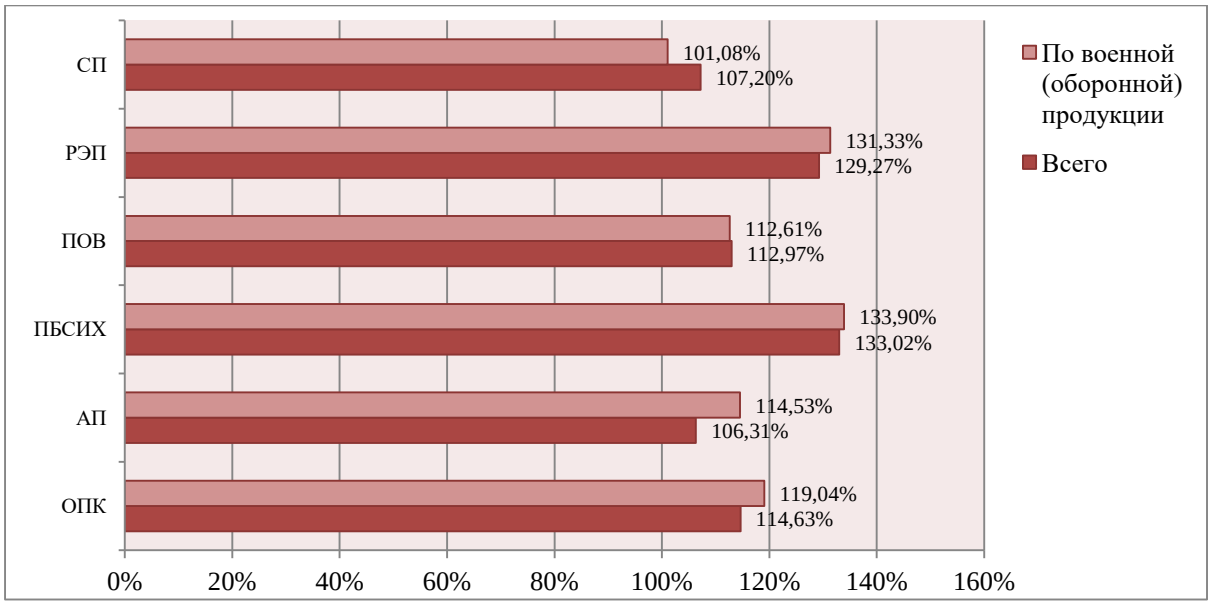


Рисунок 4.5.1 -Темпы роста выпуска продукции по организациям ОПК за 2015 – 2020 гг.

Для эффективного управления затратами по всем стадиям жизненного цикла продукции используются цифровые аналитические системы, формируемые для этих целей. Важно учитывать, как изменяются затраты при изменении объемов производства, привлекая на помощь цифровые технологии.

4.6. Использование цифровых технологий при формирование кооперационных связей промышленных предприятий

Необходимо отметить, что совершенствование механизма государственного регулирования себестоимости по договорам между головными исполнителями (исполнителями) и соисполнителями различных уровней кооперации работ должно быть направлено на стимулирование развития таких отношений.

Существуют ряд проблем, не способствующих развитию кооперационных связей. В частности:

- анализ предложений поставщиков, обоснование их выбора и согласование необходимых документов занимает длительное время;

- период от объявления конкурса до заключения контракта имеет достаточно большую протяженность во времени (от 3 до 10 месяцев);

- финансирование (авансы и конечная оплата) по госконтракту идет с существенным опозданием по сравнению с производственным процессом поставщика;

- проблема несвоевременного финансирования вызывает следующую проблему – привлечение заемных средств поставщиками (проценты по которым не компенсируются), если с их стороны принимается решение работать в рамках государственного контракта, что в свою очередь снижает экономическую эффективность контракта для поставщика, либо вообще возможен отказ от его заключения;

- сложное документальное и учетно-аналитическое сопровождение контракта (подготовка пакета документов для участия в конкурсных процедурах, ведение раздельного учета финансовых результатов, необходимость обоснования затрат и подтверждения их целесообразности для включения в себестоимость продукции и др.;

- обязательное наличие (получение) уведомления об исполнении государственного контракта от государственного заказчика уполномоченным банком и только после этой процедуры возможность распоряжаться полученными денежными средствами по окончании выполнения контракта;

- другие.

В условиях неопределенности, характерных для рыночной экономики, мало определить исполнителя, исходя исключительно из соотношения стоимости, качества и условий поставки продукции, необходимо также, как отмечалось, своевременно учесть возможные риски невыполнения исполнителем своих обязательств [13].

Задача разработки методики оценки рисков кооперации промышленных предприятий заключается в разработке процедуры, которая полностью обеспечивала бы регулярный последовательный процесс идентификации всевозможных рисков кооперации, оценку общих и частных показателей, а также определяла порядок их регулярного мониторинга. Риски могут быть определены

экспертами аналитическим путем при наличии соответствующей статистической базы по рискам и их последствиям [14].

В качестве примера использования цифровых технологий для формирования производственной кооперации представим интегрированную систему управления предприятием «Галактика» (рисунок 4.6.1).

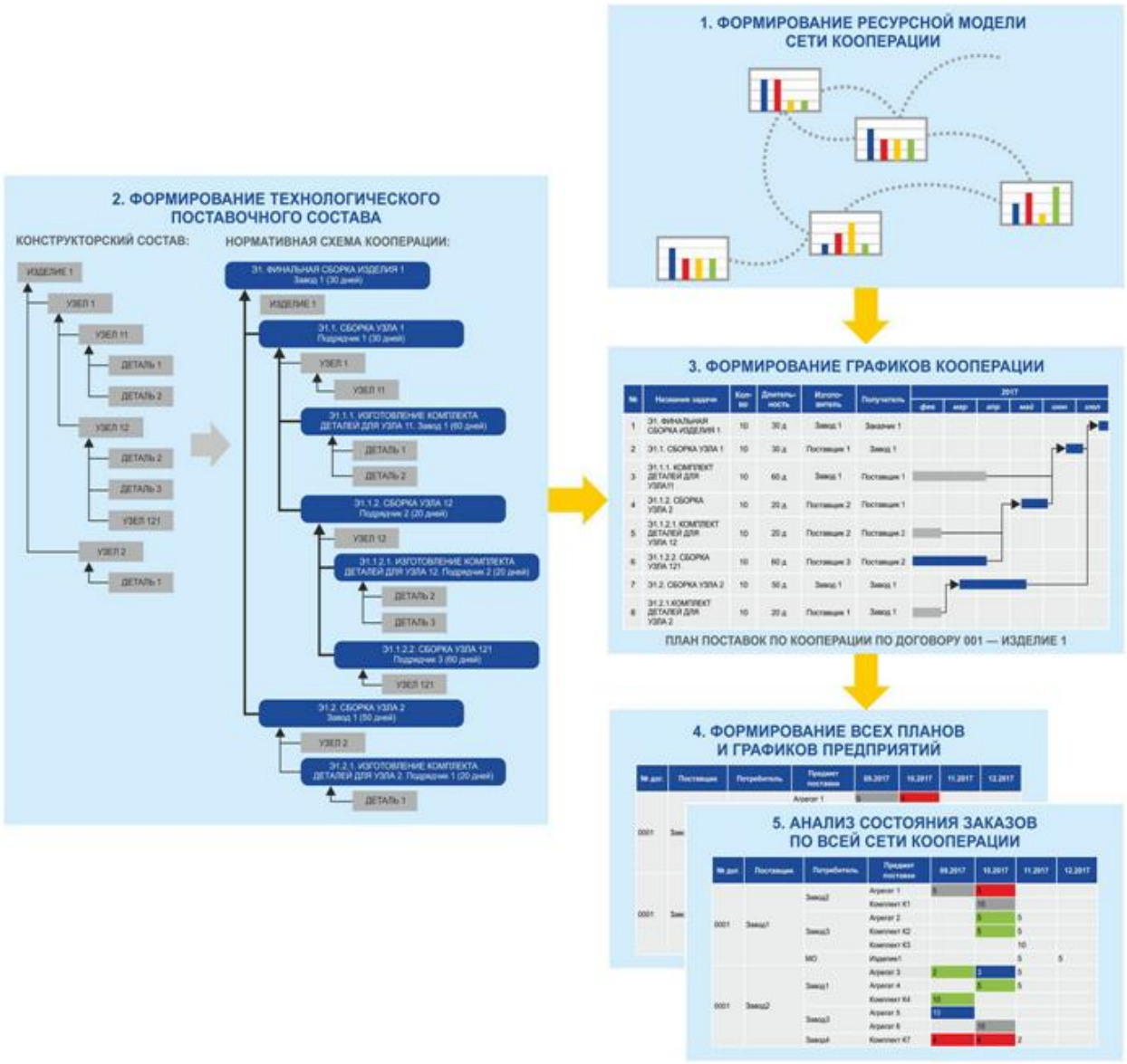


Рисунок 4.6.1 – Формирование кооперации в системе «Галактика», [15]

Предложенная автоматизированная система формирования производственной кооперации позволяет принимать качественные управленческие решения по выбору контрагентов промышленного предприятия, сократить число ошибок, вызванных «человеческим фактором», а также

высвободить время специалистов на решение других производственных задач, которые не поддаются цифровизации.

4.7. Цифровизация промышленных предприятий и диверсификация производства

В связи со снижением объемов государственного оборонного заказа Президентом Российской Федерации поставлена задача диверсификации предприятий ОПК, заключающаяся в увеличении доли гражданской продукции и продукции двойного назначения высокотехнологичных предприятий ОПК к 2025 году до 30 % и к 2030 году до 50 %. Одновременно создаются правовые механизмы защиты продукции российских предприятий ОПК на внутреннем рынке, а также создающие преференции на внешних рынках. Однако только создание механизмов государственной поддержки гражданской продукции, выпускаемой предприятиями ОПК, не позволит им обеспечить конкурентоспособность этой продукции. Для достижения поставленных целей необходимым условием является активное научно-технологическое развитие и, в частности, внедрение цифровых технологий на предприятиях ОПК.

В настоящее время растет инновационная составляющая продукции высокотехнологичных предприятий ОПК, на долю которых сегодня приходится более 70% наукоемкой продукции страны, в ОПК работают более 50% научных работников нашего государства. Качество продукции и высокие эксплуатационные характеристики вооружения, военной и специальной техники свидетельствуют о высоком уровне управления предприятиями. Предприятия ОПК фактически являются двигателем научно-технологического прогресса, поскольку на них сегодня активнее чем на других используются высокие технологии [16].

Функциональная структура автоматизированных рабочих мест (АРМ) в информационных системах ОПК представлена на рисунке 4.7.1.

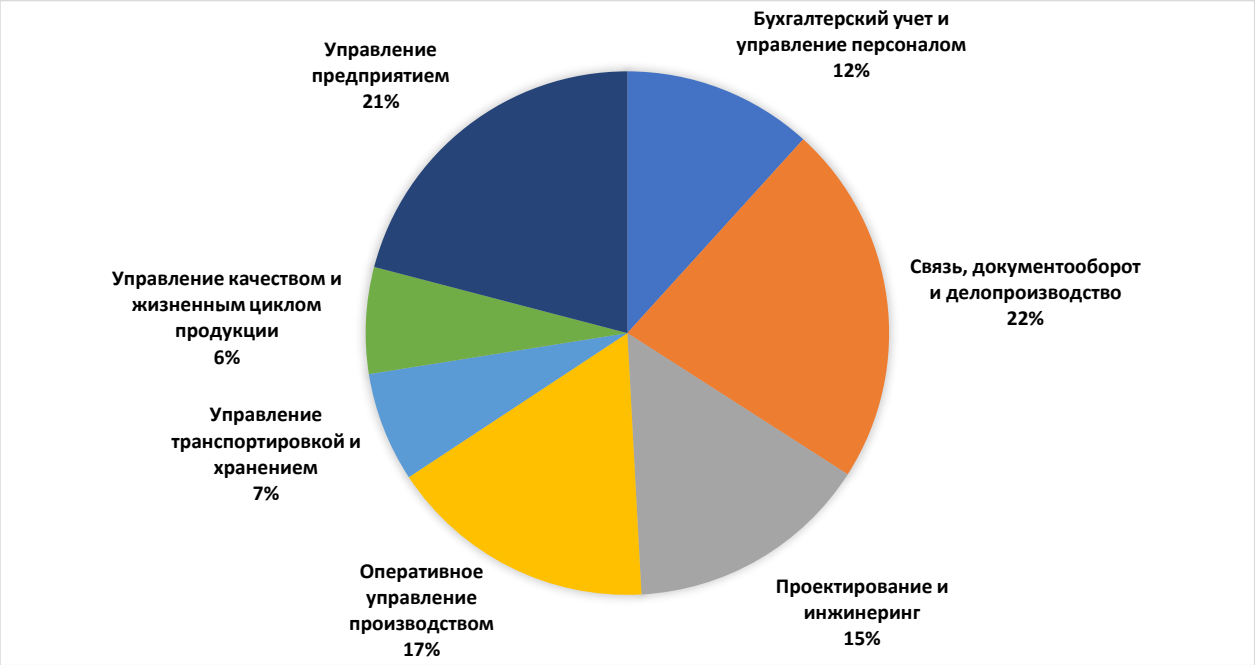


Рисунок 4.7.1 – Функциональная структура автоматизированных рабочих мест в информационных системах ОПК, [17]

В программе «Цифровая экономика» большинство из пяти её разделов связаны с формированием компетенций и научно-технологических заделов для выпуска конкурентоспособной продукции, а также с формированием информационной инфраструктуры, являющейся ключевым фактором производства.

В настоящее время необходимо постоянно развивать механизмы, стимулирующие предприятия ОПК создавать новые продукты на основе новых и перспективных технологий. Опытно-конструкторские работы «финансируются лишь на 3-4 года вперёд, что заставляет производственника или конструктора перестраховываться и создавать технику на основе существующих технологий» [18].

Цифровая экономика связана прежде всего с долгосрочным научно-технологическим прогнозированием, осуществляемым на 10-15 лет вперед. В связи с этим необходимо разделение источников финансирования создания конкретных образцов продукции и создания научно-технологического задела перспективных и прорывных технологий. Поэтому в условиях цифровой

трансформации экономики сегодня необходимо сфокусироваться на создании цифровых платформ, которые обеспечивают взаимодействие предприятия с его партнерами, поставщиками, подрядчиками и способствуют разработке новых перспективных технологий для выпуска конкурентоспособной продукции гражданского и двойного назначения.

Одной из таких платформ, выступающей местом сбора гражданских проектов предприятий ОПК, является ГИС Промышленности (ГИСП), которая является одним из ключевых элементов формирующейся сегодня цифровой экосистемы российской промышленности. Эта система позволяет в реальном режиме времени отслеживать технологические цепочки между предприятиями, облегчает поиск потребителей и производителей, содержит интерактивные каталоги высокотехнологичной продукции (в каталог вошли 9,5 тысяч наименований высокотехнологичной продукции гражданского и двойного назначения), а также включает в себя электронные торговые площадки (с объемом электронных сделок более 1,2 трлн. рублей в год). Единая национальная цифровая платформа безусловно содействует реализации программы диверсификации в ОПК [19].

В настоящее время в соответствии с поручениями Минпромторга России ФГУП «ВНИИ «Центр» решает задачи выявления оборонных производств, которые можно использовать для выпуска высокотехнологичной продукции гражданского и двойного назначения с использованием цифровых технологий. Создание такой цифровой сервис-платформы будет способствовать масштабной диверсификации производства, сокращению недозагрузки оборудования и сохранению производственного и кадрового потенциала предприятий ОПК [20].

При цифровой трансформации экономики существенным образом меняется бизнес компании, особенно в плане его интеграции с гражданской сферой экономики. В качестве примера успешной диверсификации можно привести новую технологию компании Роскосмоса – АО «Терра Тех» (входит в состав АО «Российские космические системы»), касающуюся дистанционного

зондирования земли. Космические снимки размещаются в цифровом облачном хранилище и образуют фактически новый сервис – «цифровой двойник» Земли для регистрирующих, надзорных и контролирующих служб государства, которые благодаря новым возможностям смогут оптимизировать свою работу, а АО «Терра Тех» получить дополнительные доходы. По этим снимкам в гражданских целях, например, можно выявлять неучтённые объекты капитального строительства, факты незаконной вырубки леса и др. При развитии таких технологий будут задействованы оптические производства предприятий ОПК, закупаться электронная компонентная база, создаваться новые изделия для этого рынка, что повысит диверсификацию предприятий оборонно-промышленного комплекса.

Цифровизация промышленных предприятий меняет стиль управления производством и сбытом продукции. Покупатель гражданской продукции, используя цифровые технологии, может оставить свои предпочтения и потребности в цифровой среде, что не так просто осуществить для потребителей военной продукции. В результате этого производитель гражданской продукции может изменить свойства и параметры выпускаемых продуктов гражданского назначения, обеспечивая тем самым их конкурентоспособность и увеличение объёма выпуска.

Таким образом, можно констатировать, что процессы развития цифровизации и диверсификации оборонных предприятий, которые неразрывно связаны между собой, требуют последовательного решения основных проблем в сфере нормативно-правового регулирования, концентрации ресурсов государственной поддержки технологического обеспечения внедрения инновационных разработок, подготовки и развития кадрового потенциала организаций ОПК. О конкретных механизмах решения этих проблем речь пойдет в следующих выпусках издания.

4.8. Проблемы кадрового обеспечения цифровой трансформации промышленных предприятий

Для полномасштабной цифровой трансформации на промышленных предприятиях не хватает компетентных специалистов, обладающих необходимыми навыками и компетенциями в IT-технологиях. Отмечается дефицит кадров по всем основным направлениям цифровизации предприятий. Предприятиям необходимо использовать гибкие формы занятости, а также заниматься подготовкой и переподготовкой своих кадров [20].

В условиях формирования цифровой экономики изменение структуры рабочего процесса по скорости опережает происходящие изменения в содержании и методологии освоения профессий и обучении. Поэтому образовательному сообществу необходимо понимать это и искать оперативные и адекватные способы решения возникающих проблем и задач.

Среди барьеров во внедрении цифровой экономики несоответствие стратегии развития человеческого капитала стратегии инновационного развития занимает третье место (рисунок 4.8.1).

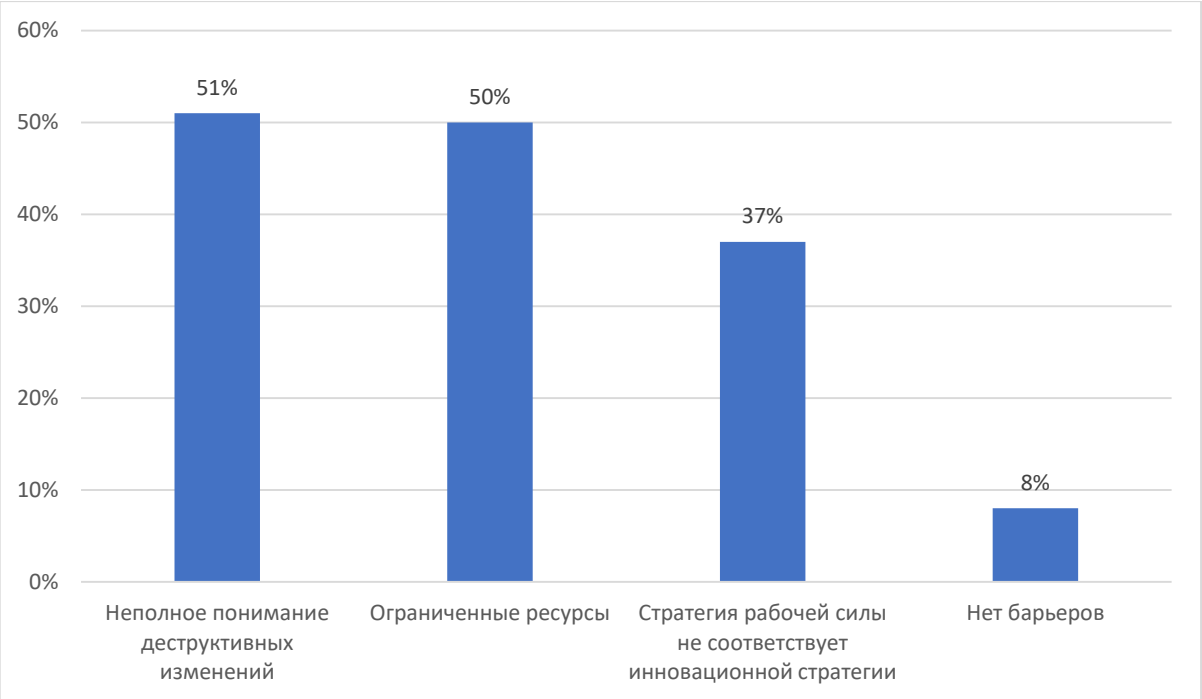


Рисунок 4.8.1 – Барьеры в цифровой экономике

Цифровые технологии меняют рынок труда. Так искусственный интеллект приводит к высвобождению неквалифицированной рабочей силы, но при этом позволяет расширить фронт работ и сформировать потребность в новых кадрах более квалифицированных, умеющих работать в цифровой среде. При этом специалисты должны будут обладать знаниями на стыке этих областей.

Дефицит квалифицированных специалистов с навыками и знаниями в цифровой сфере является серьезной проблемой, которая тормозит реализацию проектов цифровой трансформации компаний. Так для более 60% респондентов в мире и 56% в России отсутствие специалистов необходимой квалификации является серьезным барьером (рисунок 4.8.2).

Рисунок 4.8.2 – Барьеры реализации программ цифровой трансформации

Проблема заключается также и в том, что руководители надеются найти работников с навыками и квалификацией, которые нужны им не только сегодня, но и будут востребованы в будущем. Это фактически идеальный сотрудник и их надо не искать на стороне, а создавать и развивать на предприятии с помощью специальных тренингов и программ развития, творческой среды и корпоративной культуры в организации, а также управления результативностью

сотрудников. В связи с этим возрастает роль и важность для предприятий корпоративной культуры.

Исследования показали, что помимо требований к цифровым навыкам работников руководители предъявляют высокие требования к таким личностным качествам сотрудников, как творческий подход к решению задач, способность адаптироваться, а также решать сложные проблемы, и, конечно, лидерские качества. Т.е. ценится симбиоз технологической подготовки специалистов с организаторскими и личностными их способностями.

В условиях цифровой экономики особую ценность приобретают навыки сотрудников, которые не могут быть повторены машинами. Это как правило навыки, связанные с продвижением инновации.

Главное направление развития требований к специалистам в условиях цифровой экономики заключается в уходе от общепринятых в настоящее время стандартов. Уже становятся менее значимыми навыки, связанные с четким выполнением однотипных операций, строгое исполнение правил и инструкций.

Увеличение объемов работы с большими данными в условиях цифровой трансформации стимулируют спрос на специалистов с цифровыми навыками и аналитическим мышлением.

Требуемые цифровой экономикой компетенции будущего представлены на рисунке 4.8.3.

Рисунок 4.8.3 – Требуемые цифровой экономикой компетенции будущего

Компании, которые вкладывали существенные средства в человеческий капитал, в навыки и компетенции своих сотрудников, будут конкурентоспособными на российском и мировом рынках выпускаемой продукции.

Выполнение указанных требований к трудовым ресурсам позволит промышленному предприятию повысить производительности труда, обеспечить эффективную занятость и кадровую поддержку инновационных процессов, что безусловно будет способствовать повышению экономической эффективности предприятия.

Список использованной литературы

1. Авдонин Б.Н. и др. Экономические стратегии развития предприятий радиоэлектронной промышленности в посткризисный период – М.: Креативная экономика, 2011 – 511 с.

2. Пухальский А.Н. и др. Формирование механизма устойчивого развития предприятия // Мир экономики и управления - 2012.-№2.-С. 35-47.

3. Clark C. The Conditions of Economic Progress. — London : Macmillan, 1940.

4. Глазьев С.Ю., Львов Д.С., Фетисов Г.Г. Эволюция технико-экономических систем: возможности и границы централизованного регулирования. — М.: Наука, 1992. — 207 с.

5. Авдокушин Е. Ф. «Новая экономика»: сущность и структура // Экон. Теория на пороге XXI века — 5. Неоэкономика / Под ред. Ю. М. Осипова и др., — М., Юристъ,- 2001. — 624 с.

6. Агеев А.И., Смирнова В.А Адаптивность высокотехнологичного комплекса к цифровым вызовам // Экономические стратегии.- 2018. -Т. 20.- № 1 (154). – С. 164-166.

7. Цифровая экономика: 2020: краткий статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 112 с.

8. Голубев С.С., Чеботарев С.С. Информационные технологии как ключевой механизм устойчивого развития оборонных промышленных предприятий в современных условиях // Экономические стратегии - 2018.- Т. 20.- № 3 (153) - С. 68-81.

9. Портер Майкл, Хаппельманн Джеймс Революция в производстве // Цифровизация производства. Сборник статей. - Harvard Business Review – Россия, 2017.[Электронный ресурс].URL:https//www.hbr-r.ru/original-17n2/pdf (дата обращения: 06.08.2020).

10. Бачило И.Л. Цифровизация управления и экономики - задача общегосударственная // Государство и право. - 2018. - № 2. - С.59-69.

11. Тарабрин К.А. От точечных ИТ-решений к прорыву – созданию «умных фабрик» в ОПК //Connect – 2017 - №4, – с.3-15.

12. Голубев С.С., Щербаков А.Г. Влияние информационных технологий на деятельность оборонных промышленных предприятий России // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика.- 2018.- № 3. - С. 55-68.

13. Доронин С.Н. Госзакупки: законодательная основа, механизмы реализации, риск-ориентированная технология управления / Доронин С.Н., Рыхтикова Н.А., Васильев А.О. – М.: Форум, 2012. – 231 с.

14. Военно-промышленный комплекс США: управление, организация конкуренции, научно-исследовательская деятельность. Монография. Коллектив авторов. Под общей редакцией д.т.н. Д.О. Рогозина. – ЦНИИ ВВКО, Москва, 2018. – 74 с.

15. Лямшев Д. Цифровые модели управления кооперационным производством. Истоки возникновения и возможности развития // Деловой портал «Управление производством». – 2020 - URL: http://www.up-pro.ru/print/library/information_systems/management/cyfrovye-modeli-proizvodstvo.html. Дата обращения 12.01.2021.

16. Волков В.И., Голубев С.С., Щербаков А.Г. Цифровая трансформация как новый формат инновационно-технологической политики, реализуемой на предприятиях ОПК // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России. -2018. -№ 3.- С. 22-31.

17. Киселев В.Д., Рязанцев О.Н., Данилкин Ф.А., Губинский А.М. Информационные технологии в оборонно-промышленных комплексах России и стран НАТО – М.: Знание, 2017.-256 с.

18. Довгучиц С.И., Мушков А.Ю. Единое информационное пространство оборонно-промышленного комплекса. результаты работ по его формированию // Научный вестник ОПК России.- 2018.- № 2. – С. 5-9.

19. Волков В.И. Диверсификация и цифровизация в их взаимосвязи – важнейшие факторы в становлении инновационного облика российской экономики // Научный вестник ОПК России, 2020 -, №2.- С.27-37.

20. Golubev S.S., Volkov V.I., Shcherbakov A.G., Sekerin V.D., Gorokhova A.E. Manpower support for digital technology implementation processes in industrial enterprises // International Journal of Engineering and Advanced Technology .- 2019.- Т. 8. -№ 3.- С. 414-420.

Глава 5. Управление рисками цифровой трансформации промышленного предприятия

5.1. Введение и постановка проблемы

Внедрение масштабных изменений, сопровождающих цифровую трансформацию, связано с необходимостью управления разнообразными рисками, в том числе специфическими и отраслевыми. По мнению целого ряда исследователей, значительная часть потенциальных издержек связана с организационным сопротивлением, обуславливающим возможное снижение продуктивности сотрудников, задержки по срокам исполнения задач и даже саботаж внедряемых изменений [1, 2]. Не менее значимым оказывается изменчивость внешней среды: технологий, ожиданий потребителей, действий регуляторов, также влияющих на ход трансформации промышленного предприятия. При этом риск-менеджмент затрагивает операционно-тактический и стратегический уровни управления, а значит, понимание его роли в цифровой трансформации должно быть достигнуто еще на ранних этапах планирования преобразований.

Кроме уже отмеченных внутренних и внешних факторов противодействия изменениям ключевой сложностью риск-менеджмента в цифровой трансформации промышленности является возрастающая неопределенность конкурентной среды. Речь идет об ускорении и десинхронизации циклов изменений влияния конкурентных сил – возможностей поставщиков, спроса и власти потребителей, уровня конкуренции на каждом рынке сбыта, изменений в доступности и возможностях инновационных методологий преобразований.

Следует принять, что риск-менеджмент является частью активного бизнес-планирования на стратегическом уровне, а значит, постановка процесса регулярного мониторинга и управления рисками должна происходить параллельно с началом цикла бизнес-планирования и стратегического целеполагания. При применении процессного подхода в качестве объектов риска

выделяются «процессы разработки и реализации стратегических планов, от качества которых, в первую очередь, зависят сбалансированность и реалистичность стратегического плана, а также уровень риска скрытых ошибок» [3]. Частью актуальной модели риск-менеджмента является предотвращение подмены в целеполагании и последовательное сохранение акцента в стратегическом планировании цифровой трансформации на экономических параметрах – росте стоимости компании, увеличении прибыли и оборота и т.п. Рассматриваемая модель управления стратегическими рисками направлена на «минимизацию вероятности недостижения поставленных целей и задач, а также минимизацию потери части доходов и капитала, клиентской базы, рыночной ниши, снижения темпов развития или ухудшение репутации промышленного предприятия» [3].

Эффективное управление своевременными рисками изменений – это конкурентное преимущество и новая конкурентная сила в значительной части отраслей «новой экономики» [4]. Это справедливо и для наукоемких промышленных производств, создающих продукцию с высокой добавленной стоимостью и низкой зависимостью от ресурсного обеспечения (например, органического сырья, металлов, энергии).

Следует отметить, что постановка процесса риск-менеджмента при планировании цифровизации на промышленном предприятии тесно связана с оценкой бюджета всей трансформации. С одной стороны, такое бюджетирование – это элемент инвестирования, реализующего ключевую функцию внедрения инноваций [5]. С другой стороны, создание стратегии развития опирается на оценку текущих возможностей предприятия – финансовых, ресурсных, интеллектуальных. Сравнение возможностей компании с бюджетом трансформации позволяет провести разумное планирование, деление на итерации, ранний поиск средств для заимствования и, возможно, указывает на необходимость экономических интеграций для реализации новых конкурентных возможностей, получаемых в цифровой трансформации [5].

Практики риск-менеджмента подразумевают создание сложной системы финансовых резервов – достаточных для уменьшения негативного влияния реализовавшихся рисков и ликвидных для согласования таких резервов с финансовой политикой предприятия. Следует отметить еще одну ключевую особенность – границы цифровой трансформации подвижны, а эффективность применяемых технологий недерминирована, что означает необходимость поддержания «гибкости» в управлении рисками и соответствующими финансовыми резервами.

Основной проблемой, решение которой рассматривается в данной главе, является уменьшение степени неопределенности в бизнес-планировании цифровой трансформации промышленного предприятия и подбор адекватных методов управления разнообразными рисками – как внутренними (прежде всего, организационным сопротивлением), так и внешней среды (прежде всего, связанные с экономической целесообразностью трансформации). Предлагаемые подходы к комплексному управлению соответствующими рисками цифровой трансформации охватывают как этап планирования трансформации, так и ее непосредственную реализацию в виде набора связанных проектов (программ проектов). Типичный алгоритм проведения цифровой трансформации промышленного предприятия, представленный в данной главе, подразумевает управление рисками на всех этапах – от оценки готовности предприятия к цифровизации к операционным моделям риск-менеджмента отдельных программ проектов.

5.2. Роль активного риск-менеджмента в цифровой трансформации

Анализ проблемы снижения факторов неопределенности при цифровой трансформации промышленного предприятия охватывает несколько связанных областей. Стратегическое планирование в этом контексте подразумевает в своем составе две группы работ:

– формализацию и оценку рисков, разработку планов управления и выделение резервов для риск-менеджмента;

– определение влияния резервов по рискам на бюджетирование цифровой трансформации (как на этапе планирования, так и в будущем – при исполнении бюджета).

Начальная формализация и оценка рисков осуществляется с помощью метода изложенного в [3] и включает в себя:

1) выявление факторов, которые затрудняют определение стратегических целей организации в рамках цифровой трансформации;

2) ранжирование факторов по двум параметрам: уровень разрушительных последствий и вероятность реализации риска;

3) разработка планов управления: мер и организационных мероприятий для ограничения влияния и уменьшения вероятности реализации выявленных факторов;

4) проведение взвешенного анализа разработанного бизнес-плана цифровой трансформации и представление по его результатов топ-менеджменту компании.

Следует отметить, что данная группа работ подразумевает целенаправленное ограничение рисков в самом процессе стратегического планирования цифровой трансформации, а именно: разделение функций разработки стратегии и функции проведения ее финального анализа (экспертизы) на наличие ошибок между разными, независимыми друг от друга группами специалистов в компании.

Не менее важно использование финансовых резервов в управлении рисками. С одной стороны, трата финансовых резервов – это естественная реакция при реализации рисков, позволяющая не снижать темпов проведения преобразований, не менять целей, не соглашаться на дополнительные итерации. С другой стороны – резервирование влияет на общие процессы бюджетирования – это не просто введение дополнительных коэффициентов на

статьи расходов. Прежде всего, это построение сложной системы ликвидности резервов, вводимых «в бой» по формализованному процессу.

Обобщающим элементом в управлении исполнением риск-менеджмента, бюджетирования и, в целом, процесса цифровой трансформации, как масштабного изменения, является метод потоков денежных средств [6]. Для рисков – это универсальный способ использования резервов при реализации негативных последствий. Для осуществления трансформации – метод корректировки бюджетов и смещения тактических акцентов в какой-либо итерации цифровой трансформации. Метод потоков денежных средств позволяет представить процесс цифровой трансформации, как еще одну совокупность подсистем: управляющей и управляемой (рисунок 5.2.1). Промышленное предприятие (ПП) управляется его менеджментом с помощью бюджетирования и постоянного мониторинга эффективности затрачиваемых средств. В рамках итераций цифровой трансформации это позволяет построить «гибкое» управление процессом на базе анализа достигаемых промежуточных результатов. У данного метода есть определенные ограничения, присущие компаниям из «новой» экономики, однако, для промышленных предприятий метод корректен.

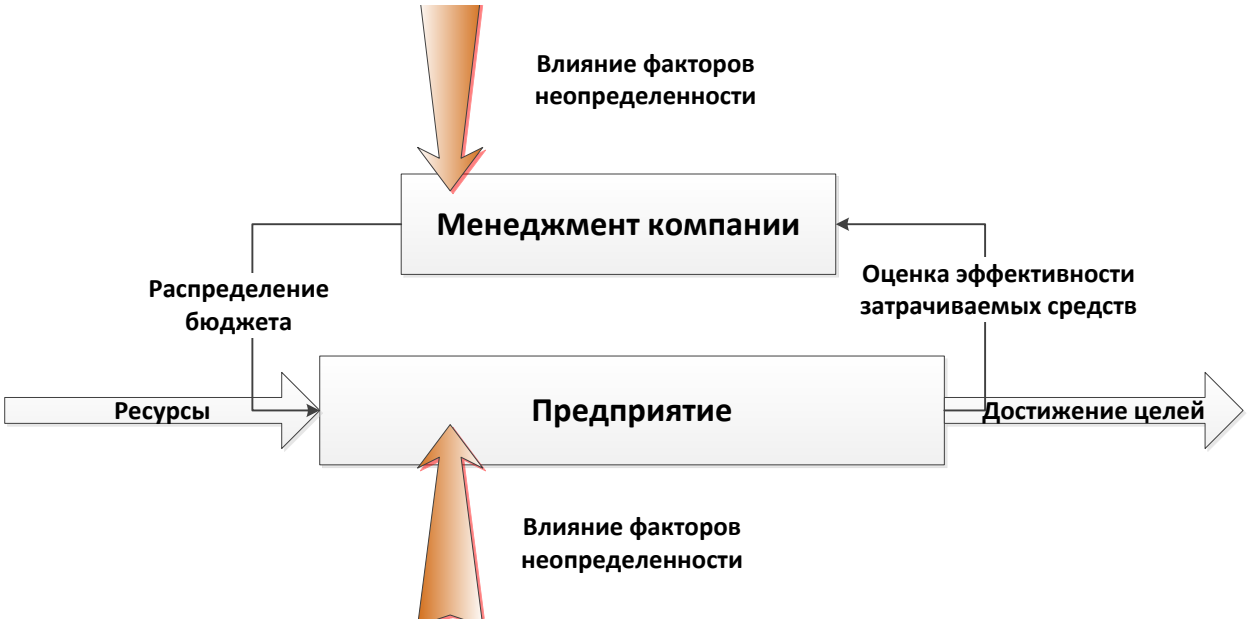


Рисунок 5.2.1 – Управление изменениями на предприятии, как системой управления денежными потоками с обратной связью

Более того, управление корректировками бюджета цифровой трансформации, финансовыми резервами по рискам и общей инвестиционной стратегией может быть также реализовано с помощью данного метода.

Рассмотрим практические подходы к верхнеуровневому риск-менеджменту и управлению соответствующими финансовыми резервами при проведении цифровой трансформации на ПП. При этом полученные статьи бюджета и финансовые резервы должны стать составной частью модели управления денежными потоками при осуществлении программ проектов цифровизации.

Управление рисками в течение создания бизнес-плана продолжается их детальной идентификацией, классификацией и оценкой приоритетов. В качестве результирующего документа следует предложить реестр рисков, содержащий, как правило:

1. Группу и название риска.
2. Приоритет.
3. Оценку ущерба при реализации риска (как правило, цифру или функцию от времени).

Группирование рисков возможно выполнить по различным объединяющим признакам: объект ущерба, характер риска и даже этап проекта, когда он станет наиболее актуальным. В случае программ проектов цифровой трансформации могут быть предложены следующие группы:

1. Возможность выполнения бизнес-стратегии.
2. Финансовые и экономические риски.
3. Технологические риски.
4. Риски команд управления изменениями.
5. Риски организационного сопротивления.

В зависимости от отрасли и деталей цифровой трансформации также возможно выделение регуляторных, экологических, социальных рисков.

Следующий шаг – это определение приоритетов и ранжирование рисков внутри группы. Очевидно, что чем выше вероятность реализации риска и сопутствующий потенциальный ущерб, тем выше данный риск в ранжировании. Определение потенциального ущерба возможно выполнить в виде простого произведения вероятности реализации риска (в процентах) на размер ущерба бизнесу (максимального, ожидаемого, минимального при управлении риском). В более сложных моделях риск-менеджмента ущерб может быть определен в виде функции от времени, такой подход показывает ежедневные потери при игнорировании наступившего риска.

Далее реестр рисков должен быть дополнен соответствующими элементами управления:

- планом реагирования (смягчения);
- аварийным планом;
- резервами.

Для каждого риска необходимо формализовать план реагирования на риск – набор организационных мер по уменьшению потенциального ущерба и \ или вероятности реализации риска.

Для рисков с высоким приоритетом также необходимо разработать и подготовить к выполнению аварийные планы – управляющие воздействия, направленные на минимизацию реального ущерба бизнесу после реализации риска. В случае цифровой трансформации с ее значительными инвестициями для таких рисков должны быть предусмотрены резервы – денежные средства в ликвидной форме, которые будут тратиться в течение реализации аварийного плана на поддержку заданного темпа (график, команды, усилия) цифровизации предприятия.

Особенное место в данном реестре рисков занимают риски, чья реализация напрямую затрудняет или вовсе останавливает цифровую трансформацию, не позволяя реализовать сам стратегический бизнес-план развития ПП. Данный раздел следует создавать первым, не уклоняясь от подбора адекватных планов реагирования и смягчения негативных последствий в случае реализации риска. Характер таких рисков напрямую зависит от выбранного метода стратегического планирования и типа планирования [7]:

– метод RDS (Resource Driving Strategy) – стратегия, основанная на ресурсах, в которой цели, задачи и финансовые ограничения напрямую связаны с собственными ресурсами и известными (плановыми) источниками финансирования. Чаще всего в такой стратегии предполагается концентрация усилий на росте суммы активов предприятия;

– метод CDS (Condition Driving Strategy) – стратегия, базирующаяся на рыночных инструментах и предполагающая детальный анализ и учет внешних условий для бизнеса. Достижение роста суммы активов предприятия сочетается с необходимостью роста рентабельности бизнеса и развитием современных источников дохода – комиссий с разнообразных услуг;

– метод ADS (Ambition Driving Strategy) – стратегия, движимая амбициями, которые реализуются крупными проектами без ограничений ресурсов и с использованием динамического и оптимистичного планирования источников финансирования. Сильной стороной метода является непрерывно

проходящий процесс управления изменениями, оперативно реагирующий на изменения внешних и внутренних условий.

В таблице 5.2.1 приведены типы стратегий и рисков, соответствующие им.

Таблица 5.2.1 – Типичные риски, мешающие реализации стратегии по типам

№	Тип стратегии	Типичные риски, мешающие реализации стратегии
1	Метод RDS	Негибкость в управлении трансформацией Низкий темп проведения трансформации Динамическое отставание от конкурентов
2	Метод CDS	Размытость фокуса цифровой трансформации Ошибки в определении порядка итераций (и приоритетов) цифровой трансформации
3	Метод ADS	Истощение финансирования без завершения трансформации Низкий уровень компетенций менеджмента в управлении изменениями и проектами

Вне зависимости от метода при планировании цифровой трансформации «сверху-вниз» также следует указать на типичные риски:

– низкий уровень экспертизы в определении сроков и объема задач по подразделениям;

– неоправданная экономия затрат на ключевых участках цифровой трансформации;

– создание формальных контрольных показателей, не раскрывающих суть успешной трансформации производственных и технологических процессов.

Следующий шаг в риск-менеджменте при цифровой трансформации – это осуществление мониторинга и контроллинга. Наиболее удобной формой для этого является синхронизация управления актуальными рисками по программам проектов, позволяющая одновременно управлять наиболее принципиальными рисками цифровой трансформации. В данном подходе сохраняется баланс между централизованным управлением резервами и распределенными сценариями

реализации планов реагирования (смягчения) и аварийных планов по группам и даже отдельным рискам.

Следует отметить, что переход от бизнес-планирования и целеполагания к практическому внедрению изменений в виде программ проектов необходима повторная идентификация и приоритизация рисков по технологическим направлениям (элементам технологического контура, реализующего перспективную бизнес-модель ПП). Каждая программа проектов получает собственный реестр рисков (частично наследованный из общего реестра, созданного на этапе планирования).

Такой риск-менеджмент в цифровой трансформации удобно построить на базе иерархической модели связанных списков различного уровня операционной актуальности. Общие черты данной модели представлены на рисунке 5.2.2.

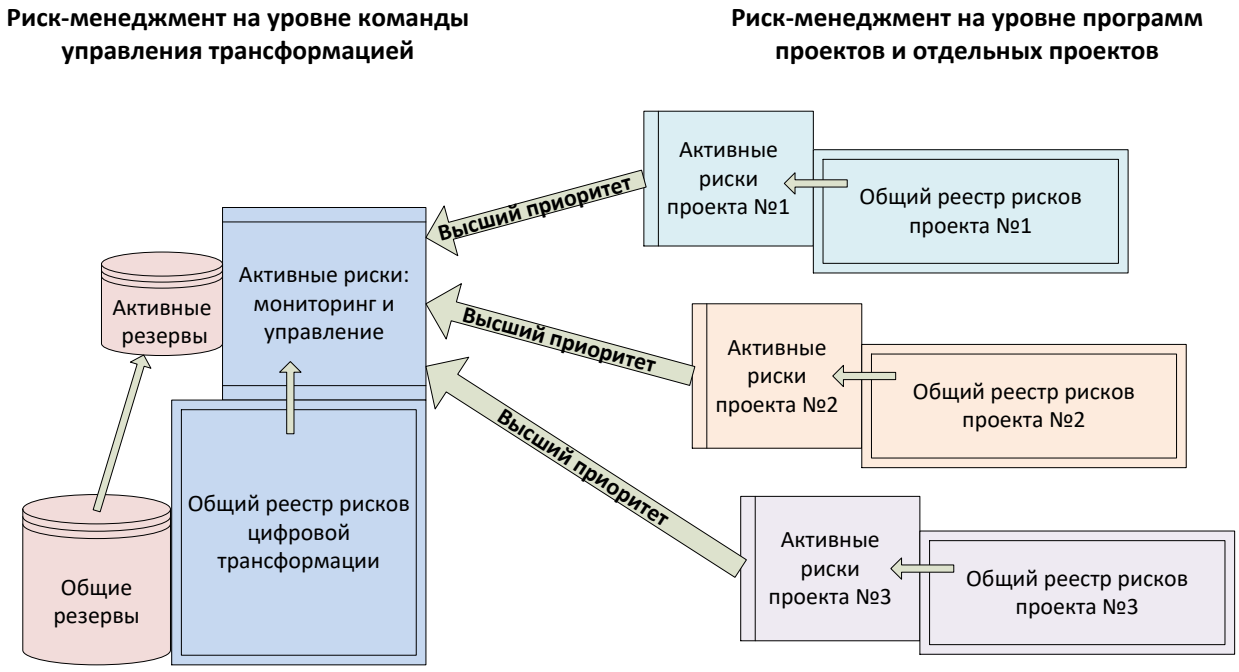


Рисунок 5.2.2 – Модель операционно-тактического риск-менеджмента

Наиболее разрушительные и актуальные риски для итерации трансформации находятся в смешанном управлении: реализация планов смягчения и аварийных планов лежит в совместной зоне ответственности для команды управления цифровой трансформацией и руководителей отдельных

проектов (программ проектов). Распределение финансовых резервов по таким рискам проводится централизовано.

Актуальные риски с меньшим приоритетом находятся в раздельном управлении: общими корпоративными рисками занимается специализированное подразделение, отвечающее на ПП за цифровую трансформацию, а частными проектными рисками занимаются соответствующие руководители проектов.

На стратегическом уровне риски еще больше превращаются в новые конкурентные возможности для ПП. Модель стратегического риск-менеджмента в цифровой трансформации – это управление досягаемостью горизонта технологического развития. Есть несколько ключевых трендов, очевидных из примеров программ проектов в России и в Мире:

– удешевление программно-аппаратного обеспечения цифровых технологий;

– появление специализации рынка «интеллектуальных» услуг в цифровой трансформации: по отраслям, масштабах объектов трансформации, особенностям трансформации (например, приоритетное использование отечественных технологий);

– давление окружающей бизнес-среды – новые технологические стандарты у конкурентов и партнеров, рост ожиданий потребителей.

Безусловно, отраслевые тенденции и расширение технологических возможностей должно на стратегическом уровне оказывать влияние не только на планирование, но и на активное проведение цифровизации. Итерационность проведения цифровой трансформации позволяет учитывать это влияние более плавно и взвешено, сочетать с анализом достигаемых промежуточных результатов. Ключевым моментом является взаимосвязь влияния данных тенденций и соответствующих изменений в планах цифровой трансформации (возможно уже на следующие итерации) с финансовым обеспечением процесса и созданием необходимых финансовых резервов.

Модель влияния факторов внешней среды на цифровую трансформацию с точки зрения стратегического риск-менеджмента представлена на рисунке 5.2.3

Рисунок 5.2.3 – Влияние стратегического риск-менеджмента на цифровую трансформацию ПП

Не менее важно принять во внимание роль внутренних факторов в проведении цифровой трансформации. Значительная часть специфических рисков масштабных изменений связана с организационным сопротивлением, игнорирование которого приводит к снижению мотивации сотрудников, саботажу изменений, падению продуктивности и даже оттоку самых талантливых сотрудников. Безусловно, для отраслей промышленности данные риски выражены менее ярко, чем для многих отраслей «новой» экономики [8], однако, следует дать несколько общих рекомендаций по учету внутренних факторов при цифровизации.

Наиболее точной практикой риск-менеджмента является выделение групп сотрудников, чьи интересы могут быть ущемлены изменениями, сопровождающими цифровизацию. Идентификация таких групп идет одновременно «снизу-вверх» и «сверху-вниз»:

– в рамках бизнес-планирования определяются такие группы, чье экономическое или политическое положение на предприятии значительно меняется в ходе цифровой трансформации;

– в рамках информирования сотрудников о предстоящих изменениях собираются мнения линейных руководителей.

На том же этапе бизнес-планирования выявленные группы сотрудников, готовые к организационному сопротивлению изменениям, попадают в отдельную группу рисков с индивидуализированными планами по их смягчению.

В течение каждой итерации осуществляется мониторинг данных рисков по группам возможного сопротивления, пересматриваются резервы и оцениваются возможные негативные последствия. Риски, связанные с организационным сопротивлением и шире – «человеческим фактором» – наиболее управляемы с помощью финансовых резервов, которые, как было показано ранее, играют значительную роль в риск-менеджменте. Построение гибкой системы резервирования предполагает:

– регулярную актуализации оценки размера необходимых резервов по группам рисков;

– создание формализованного процесса вывода резервов из операционного бизнеса и \ или системы ликвидных финансовых активов;

– накопление \ пополнение резервов по результатам операционной деятельности ПП, проходящего цифровую трансформацию.

В данном случае управление резервами находится на стыке управления рисками в отдельных программах проектов и в финансовом управлении всей компанией. Предложенный подход (рисунок 5.2.2) предполагает консервативную иерархическую модель управления, свойственную промышленным предприятиям.

5.3. Ключевые элементы организации цифровой трансформации на промышленном предприятии

Следует рассмотреть место управления рисками в типичном алгоритме цифровой трансформации на промышленном предприятии. Очевидно, что в оценке перспектив бизнес-развития всегда стоит соотнесение целей и перспективных выгод с соответствующими затратами и рисками. Данное соотнесение разумно выполнять в виде полноценного планирования изменений на тактическом и стратегических уровнях. Такое планирование, как часть соответственно стратегического и тактического менеджмента, имеет набор ключевых аспектов, нуждающихся в осмыслении при подготовке и принятии управленческих решений.

Стратегия – это, по сути, расширенный бизнес-план компании, опирающийся на разнообразные модели ее текущей и перспективной работы. Тем не менее, он не является самой начальной точкой в управлении развитием, а скорее документирует необходимые шаги и ресурсы для воплощения миссии и видения компании. На рисунке 5.3.1 представлена типичная 4-х уровневая структура корпоративного управления: от миссии компании к реализации операционного управления. На рисунке 5.3.1 дано также видение места стратегии и долгосрочного бизнес-планирования в такой структуре. С одной стороны это уровень каскадирования с уровня миссии и ценностей компании, с другой стороны – практическая реализация стратегии лежит на тактическом и операционных уровнях и подкрепляется различными моделями: финансовой, рисковой, долгосрочной оценкой стоимости компании и т.п.

Рисунок 5.3.1 – Структура современного корпоративного управления

Таким образом, модель управления рисками на уровне всей компании является существенным элементом корпоративного управления. Риск-менеджмент в цифровизации промышленного предприятия является составной частью такой модели.

Если рассматривать такую цифровую трансформацию как наиболее эффективный (при этом высокозатратный) метод реализации долгосрочных планов и получения уникальных конкурентных преимуществ, то следует выделить ее ключевые элементы:

1) метод \ алгоритм организации трансформации;

1) экономические параметры и модель возврата инвестиций;

2) рисковая модель.

Методы организации трансформации подразумевают выбор формы проведения основных изменений, итерационность, подбор методов анализа промежуточных и конечных результатов. Типичный алгоритм проведения цифровой трансформации представлен на рисунке 5.3.2.

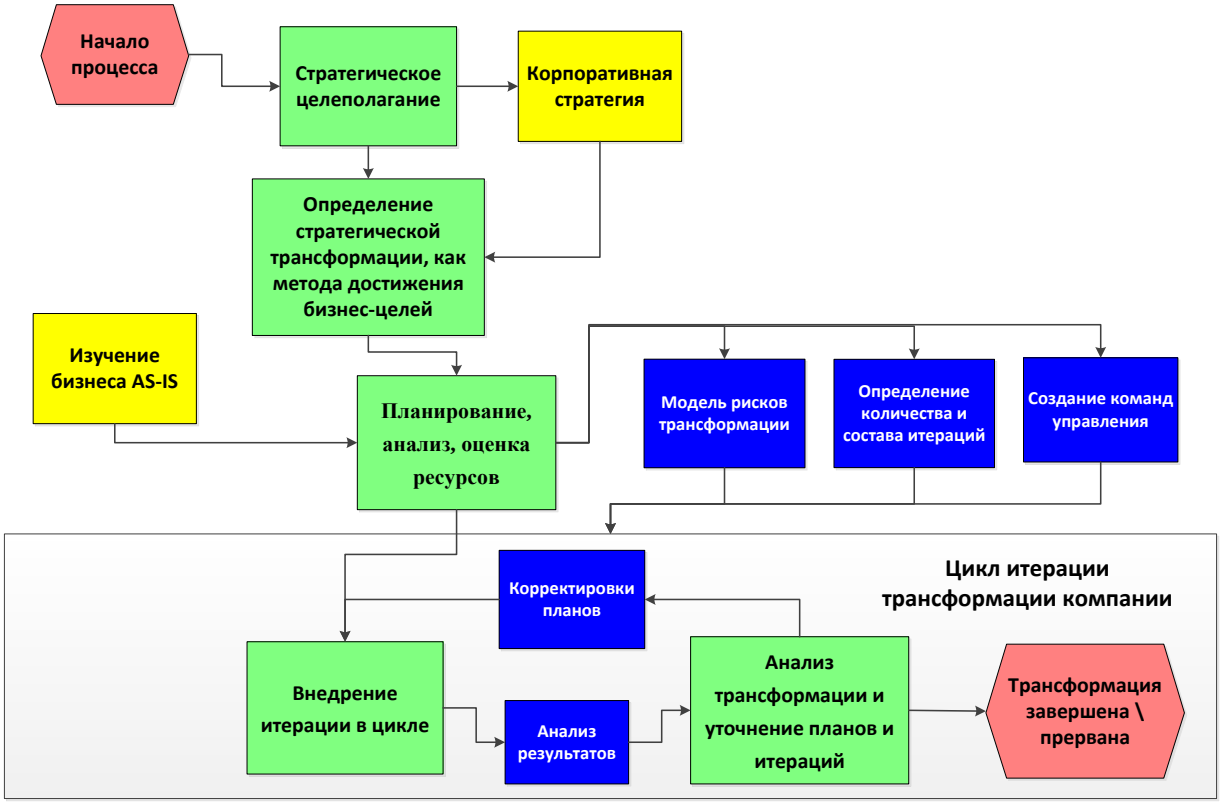


Рисунок 5.3.2 – Типичный алгоритм проведения цифровой трансформации промышленного предприятия

Безусловно принимая необходимость стратегического бизнес-планирования, как первоначальной фазы формулирования целей и критериев успешности, следует кратко рассмотреть следующие практические этапы трансформации промышленного предприятия. Проведение масштабных изменений на промышленном предприятии в рамках цифровой трансформации упрощенно можно разделить на четыре этапа:

1. Оценка готовности предприятия к трансформации по категориям: финансы, технологии, человеческий капитал, компетенции менеджмента.

2. Моделирование перспективного развития, связанного с обновлением цепочки генерирования добавленной стоимости в условиях клиентоцентричности, расширенного жизненного цикла продукции и принятия решений на базе достоверных данных.

3. Создание технологического контура, команд специалистов и баз применяемых знаний, реализующих перспективную модель развития.

4. Итерационный запуск элементов перспективной модели развития: по продуктам, по географическим локациям, по элементам цепочек формирования добавленной стоимости.

Расчеты параметров и модели возврата инвестиций позволяют корректно судить об экономической целесообразности как самой трансформации, так и стратегического бизнес-плана который она реализует. Критически важным представляется определение и управление бюджетом, оценка влияния бизнес-изменений на прибыль и стоимость компании, корректировка методов проведения трансформации на основе анализа получаемых результатов. И наоборот, отказ от расчетов и прогнозов приводит к явному набору неэффективностей: от рванного ритма трансформации, связанного с «кусочностью» финансирования, и выполнению неоптимального деления трансформации на итерации к снижению успешности промежуточных стадий, потери мотивации к завершению трансформации, запаздыванию в развитии бизнеса и адаптации к меняющимся внешним условиям. В основе такого экономического анализа лежат следующие параметры (таблица 5.3.1):

Таблица 5.3.1 – Параметры экономического анализа трансформации

№	Параметр	Определение и комментарии
1	Количество итераций при проведении стратегической трансформации	Целое число от 2 до 5. Планирование более 5 итераций кажется слишком неточным - факторы неопределенности вносят слишком много искажений
2	Бюджет и продолжительность итерации	Продолжительность каждой итерации - 2-6 месяцев в зависимости от величины ПП. Бюджет каждой итерации включает в себя набор составляющих в следующих строках таблицы с п.2.1 и 2.4
2.1	Прямые издержки (Капитальные инвестиции в трансформацию)	Издержки на организацию трансформации, включающие в себя: фонд оплаты труда специалистов, косвенные затраты, вложения в основные средства и другие капитальные затраты
2.2	Недополученная прибыль	Прибыль предприятия, которая была не получена вследствие планирования, организации и проведения трансформации. Обычно она связана со снижением продуктивности определенных бизнес-функций в течение трансформации и отказа компании от части центров получения прибыли (рынков сбыта, офисов, продуктов)
2.3	Колебание стоимости компании в первые итерации начинающейся трансформации	В высокой степени данный параметр зависит от метода определения стоимости компании: 1) рыночная стоимость акций, 2) оценка внешним оценщиком в том числе путем сравнения с конкурентами 3) оценка по финансовым показателям с использованием дисконтирования
2.4	Повышение (снижение) прибыли компании (дохода, затрат) после каждой итерации трансформации	Данный показатель в начале планирования носит прогнозный характер, однако. По завершению каждой итерации он может быть вычислен практически и сравнен с прогнозом.

Модель возврата инвестиций строится на основе данных показателей путем сравнения долгосрочного тренда изменения стоимости компании (в том числе, с учетом дисконтирования) с совокупностью значений параметров трансформации, описанных в таблице 5.3.1. Именно подтверждаемая модель возврата инвестиций позволяет судить об экономической целесообразности продолжения трансформации, отказа от нее или наоборот – необходимости увеличения инвестиций в нее.

Практическая реализация стратегической трансформации (а не только ее планирование, анализ и оценка затрат и рисков) – это сложнейший вопрос современного стратегического менеджмента [9]. Она требует глубокого анализа

на всех уровнях деятельности, сочетания процессных и проектных подходов, существенных инвестиций, знаний и готовности топ-менеджеров и собственников предприятия. Наиболее логичным вариантом является разработка дорожной карты стратегической трансформации, которая включает в себя не только процессы целеполагания, но и выбора методов внедрения изменений, мониторинга прогресса и оценки их экономической эффективности. По умолчанию такая дорожная карта состоит из набора этапов, представленных на рисунке 5.3.2. Следует отметить, что масштаб бизнеса и отрасль накладывают существенные условия на подготовку и реализацию такой дорожной карты.

Рисковая модель также является ключевым элементом в организации цифровой трансформации. Данный элемент подразумевает, как значительную подготовительную работу (идентификацию и ранжирование рисков), так и постоянный мониторинг вероятностей реализации рисков и применение соответствующих планов управления (смягчающего, аварийного). Не менее важно отметить, что даже при создании максимально гибкой системы управления финансовыми резервами для управления рисками часть средств ПП вследствие их привлечения в риск-менеджмент находятся не в самом эффективном типе управления. Как было описано ранее, управление рисками в цифровой трансформации должно стать частью общекорпоративной рисковой модели.

5.4. Типичный алгоритм проведения цифровизации промышленного предприятия

Не смотря на запоздалое начало цифровой трансформации в российской промышленности и возможности бенчмаркинга этого процесса, в том числе с использованием внешнего консалтинга и опыта уже завершенных проектов мировых корпораций, динамика внедрения отдельных технологий в российской промышленности противоречива. Рынок российских поставщиков IT-решений из концепции «Индустрии 4.0» для промышленности довольно скуден, и

подавляющее большинство российских решений зависимо от аппаратного обеспечения, производимого за рубежом.

Развитие отечественных решений в области Интернета вещей и робототехники находится на начальном уровне, хотя в 2019 году в России был зафиксирован существенный рост производителей промышленных и сервисных роботов. Вместе с этим доля импортных составляющих и текущие технические ограничения не позволяют российским промышленным предприятиям перейти к целевой задаче цифровой трансформации: адаптации эталонных моделей цифровых объектов под свои условия. К таким эталонным моделям относятся модели производств «Индустрии 4.0»: цифровой сталелитейный цех, цифровая шахта, цифровой карьер, цифровая буровая вышка и т.д. Осмысление этих моделей и практические проекты по их построению с учетом текущих условий (финансовых, методологических, коммерческих) требуют существенного изменения части привычных представлений о модернизации промышленности из XX века.

На рисунке 5.3.2 представлен типичный алгоритм цифровой трансформации, условно включающий в себя после бизнес-планирования и целеполагания четыре значимых этапа:

1) оценка готовности предприятия к трансформации;

2) моделирование перспективного развития ПП;

3) создание технологического контура, реализующего модель перспективного развития;

4) итерационный запуск элементов перспективной модели развития на практике.

Оценка готовности предприятия к цифровой трансформации имеет как минимум четыре категории: финансы, технологии, человеческий капитал, компетенции менеджмента.

Определение финансовой готовности промышленного предприятия к трансформации неотрывно связано с бюджетированием цифровой

трансформации. Рассмотрим несколько подходов к данному процессу, среди которых:

– постатейное бюджетирование на базе стратегии развития предприятия с разделением на итерации и привязкой к достижению целей в формате SMART;

– бюджетирование по уровням функционирования и даже отдельным функциям предприятия, модернизируемым в процессе цифровой трансформации [5];

– бюджетирование по элементам цепочки создания добавленной стоимости с расчетом возврата инвестиций в каждом элементе.

Какой бы алгоритм не применялся при оценке финансовой готовности промышленного предприятия к трансформации, ключевое правило – следующее: недопустим разрыв в инвестировании внутри этапов или итераций трансформации. Таким образом, инициаторы цифровой трансформации должны быть уверены, что необходимые финансовые потоки будут скоординированы и не остановят соответствующие проекты.

Технологическая готовность предприятия к трансформации имеет несколько аспектов – готовность самой компании к применению технологий, возможность адаптации инновационных технологий к применению в конкретных условиях предприятия, место программного и аппаратного обеспечения трансформации в общем IT-ландшафте.

Традиционной, но мало востребованной в России концепцией оценки готовности предприятия к цифровой трансформации является MRL-метод (Manufacturing Readiness Levels, MRL) [10]. Данная методика позволяет в простой градации классифицировать предприятия по уровням готовности производства и его процессов к внедрению и использованию новых технологий. Впервые широкой публике она была представлена министерством обороны США в 2005 году.

Всего выделяются десять уровней готовности производства от MRL1 до MRL10, подробнее о данных уровнях:

– MRL1 – определение базовой производственной концепции и контура технологических инноваций;

– MRL2 – проектирование производственных линий;

– MRL3 – верификация производственной концепции;

– MRL4 – запуск производственного процесса в лабораторных условиях;

– MRL5 – воспроизводство некоторых элементов производственного процесса в естественных условиях;

– MRL6 – создание прототипов систем и подсистем;

– MRL7 – подготовка к опытной эксплуатации – производство систем, подсистем или их компонентов в условиях, приближенных к реальным;

– MRL8 – испытание пилотной производственной линии;

– MRL9 – запуск опытного мелкосерийного производства;

– MRL10 – создание отлаженной системы производства.

Данный метод позволяет структурировать внедрение технологий в рамках цифровой трансформации на промышленном предприятии и создать план, имеющий набор четких и последовательных этапов с прозрачными условиями завершения каждого из них. В предлагаемом алгоритме цифровой трансформации ПП метод MRL позволяет выбрать последовательность практического внедрения технологического контура.

Следующей категорией в оценке готовности промышленного предприятия к цифровой трансформации является потенциал развития человеческого капитала. Понимая необходимость повышения квалификации рабочих и линейных руководителей, а также интеллектуальные и даже культурные вызовы, связанные с организацией высокотехнологичных производств, существенным индикатором в такой оценке является исследование возможностей массового обучения сотрудников. Центром новых компетенций, распространяемых среди

сотрудников, должна стать организационная единица внутри предприятия. Не менее важно сохранить сотрудников предприятия после обучения и практического освоения новых паттернов в производстве, инвестируя в их высокий уровень лояльности. Программы аттестации и поощрения, долгосрочные социальные программы, корпоративная культура меритократии, одновременные внутренняя конкуренция и горизонтальные связи сотрудничества – элементы этих ценностей высокотехнологичных отраслей, в некоторой степени, должны быть экстраполированы на промышленные предприятия.

Наконец, еще один фактор, необходимый для оценки готовности промышленного предприятия к началу цифровой трансформации – это уровень компетенций среднего и старшего менеджмента. Безнадежно даже планировать технологические и бизнес-контуры будущего, не имея единого понимания среди руководства в вопросах: «что принесет цифровая трансформация?» и «как осуществить ее в заданные сроки и бюджеты?».

Мировые лидеры промышленности выделили простой набор шагов для повышения профильных компетенций менеджмента и получения единого и глубокого понимания ценностей и рисков цифровизации:

1) проведение консалтингового проекта или обучения внешними экспертами;

2) создание ответственных структур – центров, комиссий, офисов – отвечающих как за инновации в компании, так и конкретно за цифровую трансформацию;

3) рассмотрение цифровой трансформации, как части стратегического развития, которое на операционном и тактическом уровне через соответствующие цели должно быть поддержано каждым старшим менеджером на предприятии.

Совокупность полученных статусов готовности \ неготовности промышленного предприятия к цифровой трансформации формирует значимую

часть модели его текущей деятельности – «AS-IS». Далее следует начинать моделирование перспективного развития, связанного с обновлением цепочки генерирования добавленной стоимости. Такая целевая модель «TO-BE» является следующим шагом в проведении цифровой трансформации и содержит в себе:

1) перспективные экономические показатели, к которым стремится промышленное предприятие;

2) модель бизнес- и производственных процессов, которые должны быть запущены и закреплены в практике;

3) методы, задачи, частные цели и план трансформации с учетом специфических и общих отраслевых рисков и факторов влияния.

Среди факторов влияния следует отметить необходимость помещения клиента в центр усилий промышленного предприятия и поддержку расширенного жизненного цикла продукции (а в идеале – как для единицы каждого товара, так и для продукта в целом).

В создании перспективных моделей очень полезна опора на методологии цифровой экономики. Именно так проходили цифровую трансформацию банки и финансовые организации: известные концепции «Банк 2.0 \ 3.0 \ 4.0», «Банк, как IT-компания», «Омни-канальное самообслуживание клиентов» и другие позволяли каждой организации видеть конечные ориентиры в цифровизации. В промышленности схожие концепции находятся в самом начале развития, например, «автономные роботизированные заводы Индустрии 4.0». Наиболее завершенная концепция в 2020 году (в технологической части) – это создание эталонных моделей объектов по отраслям промышленности: «цифровой завод», «цифровая буровая вышка», «цифровая логистическая цепочка». В настоящее время концепты таких моделей активно продвигаются, но развитие (а точнее стоимость) соответствующих технологий пока не позволяет считать такие концепты полностью оптимальными. Пример уже реализованной трансформации в соответствии с эталонной моделью – это завод Mercedes-Benz Factory 56 в Зиндельфингене [11], пожалуй, на сегодняшний день – это одно из

самых автономных и роботизированных производств, реализующее значительные конкурентные преимущества цифровизации.

Следующим этапом в подготовке цифровой трансформации промышленного предприятия является создание технологического контура, команд специалистов и баз применяемых знаний, реализующих утвержденную перспективную модель развития.

Технологический или производственный контур – это совокупность различных технологий, обеспечивающих производственную функцию – от планирования до запуска и анализа эффективности его эксплуатации. В контуре необходимо учесть информационные, производственные и управленческие технологии, позволяющие реализовать исследование, проектирование, выпуск, сбыт, сервисное обслуживание, утилизацию промышленной продукции. Безусловно, выбор интегрируемых технологий зависит от модели перспективного развития и тех целей, которые были выбраны на предыдущем этапе. Кроме того, в настоящее время уже накоплен первый опыт эффективности тех или иных технологий по отраслям и конкретным функциям производства. С другой стороны, такой контур является неотъемлемой частью модели «ТО-ВЕ», а его проектирование существенно осложнено фактами готовности \ неготовности производства предприятий и технологий друг к другу. Такое осложнение должно найти отражение в планировании итераций трансформации.

Следует привести неполный список наиболее успешно зарекомендовавших себя технологий и областей применения в промышленности (таблица 5.4.1). Данные технологии, как правило, объединены в логические группы (кластеры) и формируют контур в цифровой трансформации. Как следует из таблицы, довольно часто использование определенной технологии означает необходимость освоения «соседних» инноваций. Это обусловлено уже существующим опытом внедрения технологий в промышленности и акцентом на экономическую выгоду от внедрения инноваций.

Таблица 5.4.1 – Использование прикладных кластеров технологий

№	Технология	Применение и примеры проектов
1	Интернет вещей, включая цифровую логистику и IT-решения типа SCADA	Взаимодействие машин и механизмов между собою – системы учета электроэнергии в корпорации «Россети» Сбор данных о процессах и объектах - «Интер РАО – Электрогенерация» - сбор и обработка данных с объектов электростанций
2	Специализированные мобильные программно-аппаратные комплексы	Сбор данных на объектах – мониторинг ремонтов и обслуживания на Смоленской АЭС;
3	Искусственный интеллект, включая нейронные сети, предиктивные и экспертные модели, компьютерное зрение и обучение ИИ	Анализ и обобщение данных - система анализа образцов авиатоплива в «Газпромнефть-Аэро»; Экспертные и рекомендательные решения - сервис для ускорения работы стана горячей прокатки в НЛМК;
4	Промышленные роботы	Производственные функции – производство сельхоз техники в компании «Промзапчасть»; Вспомогательные функции – подача заготовок в производстве изделий из латуни в компании Брасско (Оренбург); Транспортные функции – транспортировка грузов внутри склада на Московском НПЗ;
5	Виртуализация процессов и объектов, включая «цифровые двойники»	Процессы проектирования и производства – симуляция геологических работ в добыче трудной нефти - Кибер ГРП 2.0 в Газпромнефти, симуляция краш-тестов автомобилей в «АвтоВАЗ»; Прочие бизнес-процессы – «цифровой двойник» процессов оптимизации закупочной деятельности, управления внешней логистикой автотранспорта и управления мастер-данными в Северстали;
6	Обработка больших данных	Рекомендательные и экспертные решения - сервис рекомендаций по оптимальному расходу ферросплавов при производстве стали в НЛМК;

Приводимые примеры использования технологий в пилотных проектах цифровизации и регулярной эксплуатации относятся к технологическим лидерам отечественной промышленности – это Россети, Новолипецкий металлургический комбинат (НЛМК), Московский Нефтеперерабатывающий завод (МНПЗ), Северсталь и другие.

Формирование технологического контура цифровой трансформации на конкретном промышленном предприятии имеет набор ограничивающих факторов:

– готовность технологий на уровне устройств и программно-аппаратного обеспечения без серьезной модификации реализовывать цели трансформации;

– готовность сотрудников предприятия реализовывать цели трансформации с помощью данного технологического контура.

Безусловно, в ходе трансформации в виду высокой скорости изменений технологий и ожиданий от их внедрения могут вноситься значительные изменения и в состав производственного контура, однако, разделение на итерации в цифровизации позволяет сделать такие изменения более плавными и сопряженными с частными задачами и целями.

Не менее значимо на данном этапе сформировать команды специалистов, чьи усилия будут направлены на детализированное планирование и внедрение изменений. Компетенции и полномочия формального бизнес-юнита, отвечающего за всю трансформацию предприятия, могут оказаться недостаточны в сложных узловых моментах: интеграциях, технологической экспертизе и внедрении изменений непосредственно в цехах, географически распределенных производствах, удаленных объектах. Не менее важно управлять организационным сопротивлением на производстве: автоматизация, роботизация да и любые другие инновации всегда окружены страхами потери рабочих мест, зон ответственности в производстве и власти линейных менеджеров [12].

Не следует пренебрегать формированием баз применяемых знаний, уже начиная с данного этапа. Практика показывает, что цифровая трансформация растянута на годы и в больших компаниях неравномерно распределена по производствам и по времени. Накопление лучших практик и опыта взаимодействия с новыми технологиями, учет совершенных ошибок и анализ результатов должны фиксироваться в базах знаний [13]. Распределение опыта позволяет избегать повторной реализации типичных рисков, снижает

трудозатраты по внедрению изменений, позволяет быстрее масштабировать уже внедрённые инновации на другие рынки сбыта, продукты и т.п.

И наконец, последняя часть реализации данного процесса – это итерационный запуск элементов перспективной модели развития. Как было показано выше, практически каждое предприятие создает свой уникальный контур, связанный с особенностями географии и технологий производства, ожиданиями потребителей, конкурентным давлением и объемом запланированных трат по ключевым ресурсам.

Наиболее важную роль риск-менеджмент при цифровой трансформации играет именно на данном последнем этапе – непосредственном итерационном внедрении изменений. К типичным рискам относятся уже описанные ранее – финансовые (финансирование трансформации), изменения рынков (влияющие на стратегическое целеполагание), организационное сопротивление. Следует также выделить специфические риски, связанные с данным последним этапом:

1) верное нахождение порядка внедрения инноваций в расширенном жизненном цикле продукции;

2) сложная координация модернизированных элементов цепочек добавленной стоимости продукции в течение цифровой трансформации для избегания «бутылочного горлышка инноваций».

Оба риска тесно связаны со средой, в которой оперирует предприятие – почти каждый элемент в какой-то степени связан с внешними контрагентами, регуляторами, текущими клиентами. Наиболее правильным кажется следующий алгоритм планирования необходимого порядка внедрения:

1) в первую очередь внедрять инновации в области, где влияние внешних участников мало, а экономическая выгода максимальна в краткосрочной перспективе;

2) во вторую очередь внедрять элементы модели перспективного развития и соответствующие части технологического контура, которые

предсказывают наиболее высокую экономическую выгоду в среднесрочной перспективе;

3) в третью очередь изменять работу элементов, потенциально затрудняющих гармоничность цифровой трансформации, т.е. избавляться от «бутылочных горлышек в инновациях».

Представленные этапы модернизации предприятия в рамках цифровой трансформации в виду масштабности изменений могут получить дополнительные элементы управления, заимствованные из практики высокотехнологичных компаний отраслей «новой» экономики, например из практики IT-компаний.

***

Таким образом, совокупность общих и специфических рисков сопровождает весь долгосрочный процесс цифровой трансформации. Управление такими рисками должно быть частью общекорпоративной модели риск-менеджмента. Финансовые резервы, как один из методов реагирования на риски, остаются актуальными для управления рисками от этапа бизнес-планирования и соответствующего планирования бюджета трансформации до окончания внедрения и закрепления в практике масштабных изменений. Игнорирование управления рисками наносит значительный урон предприятию: от стремительного снижения эффективности уже потраченных инвестиций до полной остановки трансформации.

Список использованной литературы

1. Занковский А., Организационная психология, М.- Флинта, 2002.
2. Пащенко Д.С. Как инженеры софтверных компаний воспринимают производственные изменения // Мир новой экономики, 2015. № 1. С. 74–82.
3. Бухтин М.А. Методы управления стратегическими рисками // Управление финансовыми рисками. — 2005. — No3. — С.12–26.

4. Комаров, Н.М., Пащенко, Д.С. Современная высокотехнологичная компания в IT-отрасли: краткий обзор // Вестник Евразийской науки, 2019 №4, https://esj.today/PDF/58SAVN419.pdf

5. Ускорение процессов цифровизации российской промышленности на основе развития и эффективного использования инновационного человеческого капитала. // Коллективная монография / Под ред. Веселовского М.Я., Измайловой М.А. – М.: Издательство «Научный консультант», 2020 – 225с.

6. Солдатов В.В., Левиков Д.А., Пащенко Д.С. Управление проектами автоматизации предприятий // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика, 2008. № 4.

7. Идрисов А. Стратегия, основанная на ключевых компетенциях и динамических способностях компании // Доступ: https://www.lobanov-logist.ru/library/all_articles/54831/

8. Управление производственными изменениями в высокотехнологичной компании : монография / Д.С. Пащенко. — Казань : Бук, 2019. — 100 с.

9. Маврина, И. Н. М12 Стратегический менеджмент : учебное пособие / И. Н. Маврина. – Екатеринбург : УрФУ, 2014. – 132 с.

10. D. Wheeler and M. Ulsh (2010). "Manufacturing Readiness Assessment for Fuel Cell Stacks and Systems for the Back-up Power and Material Handling Equipment Emerging Markets - Technical Report NREL/TP-560-45406". United States Department of Energy, National Renewable Energy Laboratory.

11. Official opening of Factory 56. Official Report. URL: https://www.mercedes-benz.com/en/innovation/connected/official-opening-of-factory-56/

12. Пискунов А.И. Вызовы, угрозы и ожидания цифровизации для промышленных предприятий // Организатор производства. 2019. №2.

13. Акаткин Ю.М., Ясиновская Е.Д. Цифровая трансформация государственного управления. Датацентричность и семантическая интероперабельность /Препринт/ – М.: ДПК Пресс, 2018. – 48 с.

Глава 6. Факторы роста и эффективности деятельности предприятий отечественного сельхозмашиностроения в условиях развития цифровых систем

6.1. Оценка состояния рынка сельскохозяйственной техники

Рынок сельскохозяйственной техники занимает важное место в общероссийском рынке и от его состояния во многом зависит успешное развитие сельского хозяйства и других отраслей агропромышленного комплекса. В этой связи представляет значительный интерес исследование изменений, происходящих на данном рынке.

Вопросы технического оснащения сельскохозяйственного производства и эффективности деятельности предприятий отечественного сельхозмашиностроения при переходе к рыночной экономике, активно освещались с начала девяностых годов XX века в работах Алферьева В.П., Дорофеевой Н.А., Драгайцева В.И., Ежевского А.А., Черноиванова В.И. и Федоренко В.Ф., и других авторов.

За последние годы особую актуальность приобрели вопросы развития рынка сельскохозяйственной техники, государственной поддержки агропромышленного комплекса, отраслей сельского хозяйства и сельхозмашиностроения, продовольственной безопасности России. Так, проблемам продовольственной безопасности и государственной поддержки агропромышленного комплекса посвящены работы Ушачева И.Г., Папцова А.Г., Кайшева В.Г и Алексеева К.И., Полухина А.А., Аварского Н.Д. с соавторами, Бабкина К.А. Также, современные исследователи в своих работах уделяют большое внимание вопросам экспортного потенциала российского сельскохозяйственного машиностроения, особенностям регионального развития, отечественным разработкам в условиях импортозамещения зарубежной продукции. Результаты исследования по данным вопросам

изложены в трудах Полухина А.А., Осипова А.Н. и Девина В.К., Алексеева К.И., Алпатова А.В.

Несмотря на серьезные исследования, которые уделяются проблемам агропромышленного комплекса, развития рынка сельскохозяйственной техники и, в частности, роста и эффективности деятельности предприятий отечественного сельхозмашиностроения данные вопросы являются актуальными и требующими дальнейших исследований.

В условиях экономического давления и применения санкций со стороны западных стран рынок сельскохозяйственной техники стал испытывать некоторые трудности в своем развитии и потребовал определенных изменений. Данные изменения связаны с особенностями развития рынка в условиях внешнеэкономических ограничений, затруднений в движения капитала из одной отрасли материального производства в другую и другими ограничениями.

В этой связи, потребовались новые исследования, целью которых явилась необходимость разработки новых стимулирующих мер, направленных на дальнейшее развитие рынка сельскохозяйственной техники, а также придания нового импульса позитивным изменениям в данной отрасли.

Исследование проводилось теоретическими и эмпирическими методами. В частности, было изучено состояние отечественного рынка сельскохозяйственной техники, обеспеченность сельхозтоваропроизводителей основными техническими ресурсами.

Исследование включает в себя несколько взаимосвязанных частей, первая из которых посвящена вопросам развития рынка сельскохозяйственной техники и потребностям в технике сельскохозяйственных товаропроизводителей, вторая анализу направлений деятельности предприятий отечественного сельхозмашиностроения в сложившихся непростых условиях деятельности, третья перспективам роста и развития предприятий сельхозмашиностроения в условиях стратегии импортозамещения и наращивания экспортного потенциала отрасли.

В работе была проведена оценка состояния рынка сельскохозяйственной техники, которая показала все еще недостаточное развитие данного рынка. Причина недостаточного развития рынка в первую очередь заключается в низкой покупательной способности сельхозтоваропроизводителей и невозможности собственными силами осуществлять полноценное расширенное воспроизводство. В течение длительного периода времени имела место диспропорция, когда сельскохозяйственная продукция покупалась по низким ценам, а продукция промышленного производства предоставлялась по высоким ценам. Вследствие данного положения сельхозпроизводство было убыточным и отсутствовали возможности для расширенного воспроизводства в сельском хозяйстве.

Для того, чтобы изменить имеющееся положение и несколько повысить техническую обеспеченность сельскохозяйственного производства, государство вынуждено было оказывать финансовую помощь селу в сравнительно небольших масштабах, но и эта помощь оказала свое положительное воздействие.

Исследования показали, что за последние годы были внедрены меры и механизмы стимулирования приобретения новой техники на льготных условиях. В частности, была введена программа субсидирования при покупке отечественной сельхозтехники, применялись льготные кредитные ставки для приобретения технических средств и орудий производства, действовали льготные условия при поставке техники по лизингу. Однако, вышеперечисленные меры были недостаточными и полного эффекта достигнуто не было.

Дополнительные сложности в деятельность как сельскохозяйственных товаропроизводителей, так и производителей сельскохозяйственной техники в 2020 году внесла всемирная пандемия, вызванная распространением COVID-19. Создалась ситуация, которая значительно осложнила товарообмен производимой продукцией, особенно в международном масштабе, что было

связано с закрытием государственных границ и другими карантинными ограничениями.

Как показало проведенное исследование, в период с 2012-2017 гг. наблюдалось ежегодное удорожание промышленной продукции, хотя и разными темпами (от 0,5% в 2017г., до 15,5% в 2015 г.). Соответственно менялись и ценовые соотношения между 2 и 1 сферами АПК, которые в последние годы складывались, то в пользу сельского хозяйства, то в пользу 1 сферы АПК. В 2017-2018 гг. произошло существенное ухудшение ценовых соотношений – диспаритет сложился в пользу 1 сферы АПК, что осложнило положение сельскохозяйственных предприятий [11].

В 2018 году из-за роста цен на потери сельхозтоваропроизводителей составили почти 30 млрд рублей, при том что за счет средств федерального бюджета было компенсировано только 5 млрд рублей, подорожание горюче-смазочных материалов наблюдалось и в 2019 году, но уже не столь значительными темпами, как в 2018 году.

В 2020 году имеет место значительное подорожание металла и металлопроката. В ценовом выражении от 10 до 50 процентов в зависимости от наименования, что в свою очередь неизбежно приводит к росту стоимости сельскохозяйственной техники, а это, в свою очередь, удорожает технику и снижает покупательную способность сельхозтоваропроизводителей. Возникает ситуация, когда вырученные от продажи сельхозпродукции средства не позволяют в прежних объемах приобретать технику.

В 2019 году неритмичность финансирования и отсутствие своевременного решения отдельных стимулирующих программ, привело к негативным последствиям, которые выразились в сокращении производства и инвестиций в отрасли сельхозмашиностроения и сельхозпроизводства [3].

По-прежнему, Россия отстает от развитых стран по уровню технического обеспечения АПК. В России на 1000 га пашни приходится в среднем три трактора, в Германии – больше 60 тракторов, в США – 25, в Белоруссии – 9

тракторов. За пределами установленного амортизационного срока эксплуатируется: 73% тракторов, 59% зерноуборочных комбайнов, 56% кормоуборочных комбайнов. В результате ежегодно теряется 10-15% урожая [7].

В таблице 6.1.1 представлена динамика обеспеченности сельскохозяйственных организаций тракторами и комбайнами по Российской Федерации в 2017-2019 гг.

Таблица 6.1.1 – Обеспеченность сельскохозяйственных организаций тракторами и комбайнами по Российской Федерации в 2017-2019 гг.

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Приходится тракторов на 1000 га пашни, шт.	3	3	3
Нагрузка пашни на один трактор, га	328	337	345
Приходится на 1000 га посевов (посадки) соответствующих культур, шт.:			
комбайнов			
зерноуборочных	2	2	2
кукурузоуборочных	0,0	0,0	0,0
картофелеуборочных	17	15	15
льноуборочных	11	10	10
Свеклоуборочных машин (без ботвоуборочных)	2	2	2
Приходится посевов (посадки) соответствующих культур, га:			
на один комбайн			
зерноуборочный	427	424	437
кукурузоуборочный	2625	2366	2772
картофелеуборочный	60	68	68
льноуборочный	93	89	100
Свеклоуборочную машину (без ботвоуборочных)	465	456	478
Энергообеспеченность (л.с.) сельскохозяйственных организациий на 100 га посевной площади	198	200	199

Источники: данные Росстат РФ [4].

Анализ приведенных данных показывает, что в 2017-2019 годах в России на 1000 га пашни приходится только 3 трактора, нагрузка пашни на один трактор только увеличивается, не хватает зерноуборочных, картофелеуборочных, кормоуборочных, кукурузоуборочных и других комбайнов. Энергообеспеченность практически не растет. Такое положение приводит к

росту перегрузки на технические средства и преждевременному выходу техники из строя.

По-прежнему низкая покупательная способность сельхозпредприятий приводит к слабому спросу на новую технику. Так, анализ статистических данных, представленный в таблице 6.1.2, показывает наличие тенденции снижения парка тракторов и комбайнов в сельском хозяйстве Российской Федерации за период с 2017-2019 гг., что также приводит к негативным последствиям.

Таблица 6.1.2 – Парк основных видов техники в сельскохозяйственных организациях по Российской Федерации в 2017-2019 гг., тыс. шт.

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Наличие на конец года всего, тыс. шт.			
тракторов	216,8	211,9	206,7
зерноуборочных комбайнов	57,6	56,9	55,0
кормоуборочных комбайнов	12,7	12,3	11,8
плуги	59,7	58,5	56,9
культиваторы	87,6	84,7	82,6
сеялки	82,8	79,0	74,6
косилки	30,5	30,1	29,8
пресс-подборщики	19,9	19,6	19,5
жатки	19,1	18,8	19,1

Источники: данные Росстат РФ [4].

Данные, представленные в таблице 6.1.2, показывают, что количество тракторов в конце 2019 года по сравнению с 2017 годом уменьшилось на 10,1 тысяч единиц. Аналогичная картина наблюдается и по зерноуборочным и кормоуборочным комбайнам, плугам, культиваторам, сеялкам, косилкам, пресс-подборщикам. На уровне с 2017 годом остался лишь парк жаток.

Таким образом, по-прежнему выбытие сельскохозяйственной техники несколько превышает поставки новой техники, что и приводит к снижению общего парка техники. Имеющееся положение дел наглядно показывает необходимость дальнейшей поддержки со стороны государства процесса технического переоснащения сельскохозяйственного производства и увеличения, имеющегося парка сельскохозяйственной техники.

В период с 2018 по 2019 год поставки техники несколько увеличились. В 2020 году несмотря на всемирную пандемию выпуск отечественной сельскохозяйственной техники увеличился на треть, продажи – почти на 50%. Но сразу, следует отметить, что значительная часть произведенной сельскохозяйственной техники была поставлена на экспорт и не дошла до отечественных аграриев. Тем самым, как было отмечено ранее, парк имеющейся техники не вырос и по-прежнему техническое оснащение села отстает от научно-обоснованных норм и показателей технической оснащенности, достигнутой развитыми зарубежными странами.

В период пандемии сельхозтоваропроизводители продолжали свою работу. В 2020 году был собран хороший урожай, что позволило в определенных объемах приобретать новую технику. «Цены на сельхозпродукцию в 2020 году держались на уровне, который позволил приобрести больше сельхозмашин, а отечественные заводы в полном объеме удовлетворили растущий спрос» [14].

В настоящее время существуют три основных способа обновления парка сельскохозяйственной техники. Так, можно купить технику взяв льготный кредит под 4-5%. Также, можно приобрести технику по Программе 1432, по которой производители продают технику со значительной скидкой. Размер скидки меняется, например, в 2020 году скидка предоставляется в размере 10 - 15%. Еще один способ – купить технику в лизинг с постепенной оплатой ее стоимости.

Важное место в обеспечении техникой сельхозтоваропроизводителям принадлежит АО «Росагролизинг». Данная компания поставила отечественным аграриям в 2020 году свыше 9,6 тыс. единиц техники на сумму около 40 млрд рублей. Что является относительно высокой цифрой [16].

Спрос на услуги АО «Росагролизинга» остается неизменно высоким благодаря максимально низким ставкам, которые не имеют рыночных аналогов (3-3,5% по договорам лизинга сельхозтехники), специальным льготным программам и скидкам, а также благодаря постоянно расширяемому списку

поставщиков (с 2009 по 2016 гг. их число выросло с 28 до 85, а номенклатура техники – с 300 до 5 000 единиц) [8].

Глава Росагролизинга отметил, «что обоснованность и эффективность такого подхода демонстрируют результаты – за 2012-2020 гг. лишь только по программе «Обновления парка техники» (ОПТ) было поставлено около 6,5 тыс. единиц техники на 18,4 млрд рублей» [12].

По программе федерального лизинга АО «Росагролизинг» занимается только отечественной техникой. При этом АО «Росагролизинг не только обеспечивает хозяйства техникой, но и поддерживали отечественных сельхозмашиностроителей. Так, в 2015 году с Петербургским тракторным заводом был реализован довольно интересный проект. Суть его заключается в следующем: АО «Росагролизинг», с одной стороны, искал клиентов, у которых были старые «Кировцы» и имелись ремонтная база и специалисты, а с другой – предлагал им уникальные условия по лизингу, в том числе приобретение техники без авансового платежа.

Подводя итоги анализа развития рынка сельскохозяйственной техники следует отметить, что, начиная с 2015 года рынок сельскохозяйственной техники стал развиваться преимущественно путем поставки отечественной техники, что в свою очередь обусловлено существенной девальвацией рубля и изменением государственной политики в отношении АПК. Импортная техника значительно подорожала и аграриям стало её не выгодно покупать, кроме этого, сказалась общая политика приоритетной поставки отечественной техники и система получаемых льгот при её приобретении.

В этот же период стали действовать государственные стимулирующие программы, которые дают определенные преимущества отечественным компаниям, тем самым обеспечивается приоритет отечественного товаропроизводителя.

6.2. Направления деятельности предприятий отечественного сельхозмашиностроения

Производителей сельскохозяйственной техники условно можно разделить на две части – крупные предприятия и средние и небольшие предприятия. К числу крупных предприятий следует отнести КЗ «Ростсельмаш», Кировский, Волгоградский, Алтайский тракторные заводы. На долю вышеперечисленных крупных предприятий приходится основная масса всего производства данного вида продукции. Доля продукции, производимой небольшими предприятиями, является незначительной и продолжает уменьшаться. Малые производственные предприятия по-прежнему не играют большой роли на соответствующем рынке, но тем не менее их значение велико и данные предприятия способны своей продукции заполнять не занятые рыночные ниши.

Важнейшая задача, стоящая перед предприятиями отечественного сельхозмашиностроения, заключается в проведении модернизации и техническом перевооружении производства, так как значительная часть технологического оборудования изношено и нуждается в замене.

Существуют два направления модернизации предприятий отечественного сельхозмашиностроения. Замену старого оборудование на новое предполагает первый путь. Второй путь предполагает развитие совместных предприятий и на их основе используя высокотехнологическое оборудование производить новую продукцию.

«По первому пути относительно успешно развиваются такие предприятия как: КЗ «Ростсельмаш», ЗАО «Петербургский тракторный завод», ООО «Воронежсельмаш», ЗАО «Машзавод» и другие российские предприятия» [6].

Предприятия, развивающиеся по первому пути, нуждаются в значительных капитальных вложениях и поставках нового высокопроизводительного оборудования. Внедрение нового оборудования и технологий производства дает возможность производить более качественную и

современную продукцию, в которой нуждаются сельскохозяйственные производители.

В отрасли сельскохозяйственного машиностроения для производства сельхозтехники все больше применяется роботов. Российские производители наращивают компетенции по беспилотным сельхозмашинам. Так, 12 апреля в Санкт-Петербурге прошло заседание Правительственной комиссии по импортозамещению. Обсуждалась реализация планов по выпуску отечественной продукции в сфере машиностроения, и, в частности, создание беспилотной техники [14].

В 2020 году на «Агросалоне» были продемонстрированы машины, которые могут самостоятельно подруливать, то есть во время движения по полосе оператор может отпустить руль и по оптимальной траектории с точностью 2,5 см двигаться по валку либо по краю кромки, оптимизировать траекторию движения. Такая технология позволяет примерно на 15% лучше использовать машину, и такая система – востребованный продукт. Потому что оператор устает, под конец дня особенно, и жатку не полностью загружает работой или оставляет какие-то пробелы. Уже сотни таких машин сейчас заказаны и будут поставлены на рынок.

Еще более востребованная система, которую планируют начать продавать в следующем году – самонастройка комбайна. А его постоянно надо перенастраивать в зависимости от культуры, влажности поля, урожайности, многих факторов. Оператор не всегда может почувствовать оптимальную загрузку комбайна и оптимально его настроить. Если переложить эту задачу на электронику, можно повысить производительность комбайна на 30%. Много электронных систем, помогающих выгружать продукцию, наладить взаимодействие между различными машинами, чтобы водитель машины, которая должна принять зерно, знал, в какой точке он должен оказаться и когда, чтобы вовремя принять выгружаемый из бункера комбайна урожай. Стоимость таких систем составит примерно около 1 млн руб. на комбайн. Максимально возможная комплектация составит немногим менее 10% от стоимости комбайна,

но эффект от них будет гораздо больше – до 30% затрат на технику можно сэкономить при сельхозпроизводстве [18].

В связи с недостаточным финансированием отечественные предприятия не могут полноценно конкурировать с зарубежными компаниями, в этой связи, по-прежнему требуется система поддержки отечественного производства сельскохозяйственной техники.

Недостаток собственных финансовых средств приводит к тому, что обновление оборудования проводится неудовлетворительными темпами и не превышает 2%. Устаревшее оборудование не дает возможность производить современную и качественную технику, что приводит к техническому отставанию от ведущих мировых образцов.

Ставки кредитов российских банков превышают 8-10%, что значительно снижает возможность приобретения нового оборудования за счет привлечения заемных средств. В то время, как за рубежом эти ставки не превышают 2-6%, что дает возможность зарубежным производителям обновлять парк оборудования значительно более высокими темпами.

Одним из факторов, приводящих к техническому отставанию отечественного сельхозмашиностроения, является низкий уровень научных и конструкторских исследований в данной отрасли. Уровень финансирования НИОКР, как правило, не превышает 10-12%. «Основная масса данного финансирования осуществляется лишь двумя отечественными предприятиями – «Ростсельмаш» и КТЗ. В то время как в зарубежных странах более 50% инвестиций направляется на НИОКР» [9].

В 2017-2020 годах в этом направлении наметились некоторые улучшения. Правительственным постановлением 1312 от 30.12.2013 (последние изменения от 21.07.2017) предусматривается субсидирование от 50 до 70 размеров расходов на НИР. Под данную программу подпали отдельные предприятия сельхозмашиностроения и тракторостроения, в частности, Питерский тракторный завод, где планируется к середине 2019 года реализовать большой

проект по созданию российского центра компетенций в области производства современнейших трансмиссий.

Налаживается взаимовыгодная работа промышленности учебных и научных учреждений, так руководство Ассоциации «Росспецмаш» и Московского энергетического института договорились о сотрудничестве, которое будет направлено на кооперацию научных сотрудников вуза и промышленников в интересах инновационного развития отраслей специализированного машиностроения.

По словам заместителя директора Ассоциации «Росспецмаш» Вячеслава Пронина, для начала будут определены те узкие темы и направления работы, которые являются первостепенными для развития специализированного машиностроения [14].

16 августа 2018 года Российская академия наук и Ассоциация «Росспецмаш» подписали соглашение о сотрудничестве. Соглашение направлено на взаимодействие в интересах развития технического и технологического потенциала агропромышленного комплекса с использованием новых знаний. Документ подписали президент Ассоциации «Росспецмаш» Константин Бабкин и президент РАН Александр Сергеев.

Стороны будут совместно участвовать в подготовке методик и программ, направленных на развитие АПК, содействовать развитию наукоемких технологий, разработке научно-технических и инновационных проектов в сельхозмашиностроении, в том числе информационных и цифровых систем.

Кроме того, соглашение предусматривает взаимодействие Ассоциации «Росспецмаш» и РАН в рамках развития фундаментальных и прикладных исследований в сфере производства сельхозтехники и международного научно-технического сотрудничества. Стороны также планируют обмениваться методическими, информационно-справочными и аналитическими материалами, проводить консультации и совместные мероприятия [14].

Важное значение в развитии отечественного сельхозмашиностроения принадлежит Постановлению Правительства РФ от 17 июля 2015 г. N 719 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации». Данное постановление предусматривает локализацию зарубежного производства на территории РФ и показало свою эффективность.

Одним из драйверов роста отечественного сельхозмашиностроения следует рассматривать экспортный потенциал данной отрасли. По данным ассоциации «Росспецмаш» экспорт сельхозтехники растет. Произведенная техника экспортируется в страны СНГ, Китай, страны Европейского Союза, Иран и Канада. Осваиваются и новые рынки, к которым можно отнести страны Южной Америки, Ближнего Востока и Северной Африки. Так, аграрии Парагвая готовы приобретать технику для кормозаготовки и зерноуборочные комбайны, также данную технику готовы приобретать в Южно-Африканской Республике [9].

По словам директора Ассоциации «Росспецмаш» Аллы Елизаровой, основными направлениями экспорта являются страны СНГ, Европейского союза, Монголия, Канада. Всего же в прошлом году экспортные поставки охватили 35 стран.

Говоря о причинах роста зарубежных поставок, Алла Елизарова сообщила, что на сегодня отечественные производители значительно улучшили качество выпускаемой сельхозтехники, и работа в данном направлении продолжается. В сравнении с зарубежными аналогами сельхозмашины из России не уступают им, а иногда и превосходят по своим техническим характеристикам. Стоит также учитывать, что они экономически более эффективны [12].

«Экспортные поставки за 11 месяцев 2020 года, хотя растут медленнее – на 13,6%, до 13,8 млрд руб. – в денежном выражении уже превысили рекордный результат 2019 года в 12,1 млрд рублей» [23].

Рекордных показателей по объемам экспорта российским предприятиям удалось достичь благодаря эффективным мерам государственной поддержки,

среди которых субсидирование транспортировки продукции машиностроения, проведения НИОКР, участия в крупнейших отраслевых международных выставках, льготное кредитование, страховая поддержка.

Причинами такого роста явилась появление серии новых моделей техники. Улучшение качества выпускаемой продукции. Также, положительное влияние оказало девальвация рубля. Российская техника в долларовом эквиваленте стала значительно дешевле зарубежной, что увеличило её конкурентное преимущество.

Господдержка экспорта, в настоящее время, предусматривает целый комплекс мер, а именно: выделение компенсации части затрат предприятий на сертификацию продукции, субсидирование логистических затрат на транспортировку и хранение грузов, льготное кредитование расходов на модернизацию производства или приобретение нового оборудования, компенсации части затрат на патентование и защиту брендов российских производителей, помощь при размещении продукции на международных торговых онлайн-площадках, компенсация части расходов на маркетинги участие в международных выставках и другие меры [2; 3].

Таким образом, государство с помощью перечисленных инструментов поддерживает экспорт и способствует завоеванию новых ниш для реализации российской высокотехнологичной продукции. Экспортные поставки нарастают, не смотря на пандемию и ограничения со стороны развитых государств.

Среди российских производителей техники по уровню внешнеэкономической деятельности особенно выделяется компания «Ростсельмаш». Так за последние три года компания произвела и продала за рубеж более 57 тысяч агромашин. На долю иностранных покупателей приходится 15-20 процентов всей производимой техники данным предприятием. Руководство этой компании ставит задачу каждый год выходить на рынок не менее чем двух-трех новых стран. При этом сначала проводятся пробные поставки, а затем постоянные. Такая стратегия определяется маркетинговыми

принципами, которые заключаются в первоначальном проникновении отечественной продукции на новые рынки и последующем закреплении достигнутых результатов в форме освоения нового рынка.

Также наращивает экспортные поставки «Петербургский тракторный завод». В 2017 году машины, производимые на данном предприятии, были проданы в Канаду, Колумбию, Чехию, Венгрию, Польшу, Австралию, Узбекистан, Белоруссию, Казахстан. В последующие годы продукция данного предприятия заявила о себе и в других странах мира.

В качестве новаций продвижения отечественной продукции сельхозмашиностроения на зарубежных рынках выступает развитие сервисной инфраструктуры в странах, где продается российская техника. Российские компании создают, так называемые «логистические хабы» для создания запасов деталей и узлов техники и проведения фирменного обслуживания. Так, «Ростсельмаш» гарантирует доставку любой нужной запчасти в любую точку мира в течение 24 часов после запроса покупателя. Такая система обслуживания реализуемой техники соответствует практикуемой ведущими мировыми производителями системе логистического сервиса, что представляет значительную ценность для потребителей сложной сельскохозяйственной техники.

В 2020 году наблюдается рост объемов поставки сельскохозяйственной техники в страны ближнего и дальнего зарубежья. Существенная часть вырученных средства должна быть направлена на развитие отечественного сельхозмашиностроения, тем самым будет сделан значимый задел для наращивания объемов производства современной качественной техники отвечающей мировым стандартам.

Перед предприятиями отечественного сельскохозяйственного машиностроения ставится амбициозная цель, «уже к 2021 году нарастить долю российской сельхозтехники на внутреннем рынке до 80% при сохранении механизмов стимулирования спроса». Особое внимание будет уделено созданию

новых моделей агрегатов и комплектующих. При этом более 70% себестоимости выпускаемых машин приходится на отечественные комплектующие и материалы, что является показателем сохранения базовых компетенций в отрасли [10].

Таким образом, наблюдается тенденция улучшения состояния в отечественном сельхозмашиностроении, что открывает перспективы роста и развития в данном секторе экономики Российской Федерации.

6.3. Перспективы роста и развития предприятий отечественного сельхозмашиностроения

Проведенное исследование показывает, что следует закрепить тенденцию постепенного импортозамещения отечественной сельскохозяйственной техникой. Для этого потребуется нарастить производственные мощности на предприятиях, производящих сельскохозяйственную технику, расширить линейку предлагаемой техники, улучшить качество послепродажного обслуживания техники и принять другие действия, которые будут способствовать продвижению отечественной сельскохозяйственной техники.

Так, например, компания «Ростсельмаш» наметила программу на четыре года и готова вложить 20 млрд руб. в развитие: 5 млрд руб. на освоение новых моделей комбайнов и тракторов, еще 2,5 млрд на разработку и постановку на конвейер новых типов навесного и прицепного оборудования. Также в планах предприятия построить тракторный завод, завершить первый этап локализации коробок передач и дифференциалов для тракторов. Кроме того, в планах модернизация окрасочных решений, компьютеризация завода, создание нового склада запасных частей, инвестирование в интеллектуальные, компьютерные системы [18].

Важное значение для повышения уровня обеспеченности техникой сельскохозяйственных производителей имеет программа № 1432, которая дает возможность аграриям приобретать технику со значительными скидками. Но ее

перспективы остаются неопределенными: с одной стороны, на ее финансирование в 2019 году выделялось 14 млрд рублей, в 2020 году 10 млрд рублей, на 2021 год финансирование планируется в размере до 10 млрд рублей, что по мнению экспертов, явно недостаточно, требуется хотя бы финансирование на уровне 2019 года.

Развитие отечественного сельхозмашиностроения связано со стимулирующими программами, которые позволяли аграриям приобретать технику со значительными скидками. Предоставление подобных субсидий значительно удешевляет конечную стоимость отечественной техники и экономит деньги сельских товаропроизводителей.

Кроме данного фактора, отдельные государственные структуры осуществляют поддержку экспорта продукции сельхозмашиностроения. Например, агентство ЭКСАР осуществляет поддержку экспорта в Европу.

Также, имеются положительные примеры, когда государство помогает своим производителям. Так в 2018 году Кабмин РФ выделил 1,55 млрд рублей на субсидии для создания системы послепродажного обслуживания поставленной техники. Однако, имеет место ограничение размера субсидии, что может привести к потере достигнутых результатов.

Важное значение для эффективного экспорта продукции отечественного машиностроения особенно в дальние страны имеют логистические субсидии. «В 2020 году она не может превышать 11% от стоимости экспортируемого товара для производителей и 13% для иных юрлиц (ранее размер субсидии составлял 25–27,5%). Иными словами, при поставке машины стоимостью 1 млн руб. логистическая субсидия не может превышать 110 тыс. руб. Необходимо увеличение размера субсидии с 11% и 13% до 15% и 17%» [19].

Важное значение имеет долгосрочный характер государственной поддержки. Например, по программе 1432, в рамках которой сейчас субсидируется 10% стоимости техники, каждый год, особенно к концу бюджетного периода, возникало состояние неопределенности: будет она

продлена или нет. В 2020 году в проекте бюджета правительство заложило по 10 млрд руб. в год на эту программу на три ближайшие года, на такой длительный период впервые. Сумма, конечно, не совсем достаточная, потребность оценивается в 12–14 млрд руб. в год. Тем не менее, данная программа носит среднесрочный характер и вселяет в участников рынка сельскохозяйственной техники определенный оптимизм.

Также важное значение имеет, то, что в 2021 году будет запущена программа гарантии обратного выкупа техники на внешних рынках. Сейчас экспорт составляет 12,5 млрд руб. в год, и за счет этого механизма он мог бы еще вырасти. Потому, что, когда компания выходит на рынки, технику еще не знают, и кредитные или лизинговые организации говорят: мы не знаем, сколько машина будет стоить через два года, гарантируйте нам, что вы выкупите ее за 90%, если фермер за машину не расплатится. Здесь могут возникнуть затраты, и государство готово взять часть рисков на себя. Выделяется не так много, 300 млн рублей, но тем не менее важен не размер этой субсидии, а сам факт ее существования [18].

В целом для стабильного роста производства продукции сельхозмашиностроения требуется государственная политика протекционизма развития отечественного производства.

Вместе с тем, следует учитывать, что политику протекционизма нужно применять с определенной долей осторожности, так как возникает опасность искусственного ограничения конкуренции отечественных и зарубежных товаропроизводителей, что может привести к застою и отставанию от мирового прогресса. В этой связи необходимо проводить **разумную** политику протекционизма, которая не будет полностью устранять рыночную конкуренцию.

Одной из важных мер политики протекционизма является субсидирование сбыта продукции отечественного машиностроения. Однако, имеет место недостаточный объем финансирования и намеченные программы по

субсидированию стоимости сельскохозяйственной техники отечественного производства не всегда подкрепляются выделенными бюджетными ресурсами [1].

Таким образом, имеется существенное основание отметить положительные тенденции, которые прослеживаются за последние годы.

Выводы и предложения:

В условиях экономической нестабильности, которая наблюдается в текущий период времени, рынок сельскохозяйственной техники подвержен значительным колебаниям и нуждается в государственной поддержке и мерам стабилизирующего характера.

В 2016-2020 годах наметились положительные тенденции в развитие отечественного сельхозмашиностроения, которые выражаются в росте производства отечественных машин и механизмов, разработке и внедрении в производство новых видов высокопроизводительной и менее энергозатратной техники, увеличение экспорта продукции сельхозмашиностроения.

Для проведения модернизации и импортозамещения необходимо создание современного экономического механизма. Данный механизм должна включать в себя прежде всего экономические инструменты. В частности, должен использоваться механизм субсидирования, льготного кредитования и налогообложения, мер протекционизской политики, направленной на ограничение проникновения импортной продукции, мер поддержки экспорта продукции сельского хозяйства и продукции сельхозмашиностроения.

Отечественное сельскохозяйственное машиностроение не только способно обеспечить современной техникой агропромышленный комплекс страны, но и поставить значительное количество техники на экспорт, тем самым обеспечить переход России на экспортно-ориентированную экономику.

В основе государственной политики протекционизма развития отрасли сельхозмашиностроения должны лежать экономические меры, способствующие

росту производства в данной сфере. Необходима государственная поддержка, так как длительное время отрасль недофинансировалась в результате чего произошло устаревание средств производства и требуется их замена.

Господдержка отечественного машиностроения должна продолжиться и в дальнейшем, так как имеющиеся успехи нуждаются в подкреплении и достаточно длительном периоде действия.

Решение поставленных задач потребует, как корректировки государственной экономической политики, так и решения специфических отраслевых задач. Для дальнейшего развития отечественного сельхозмашиностроения в Российской Федерации требуется создать благоприятный экономический климат. Необходимо пересмотреть денежно-кредитную, налоговую и внешнеторговую политику.

Наряду с сельскохозяйственными предприятиями нужно стимулировать представителей сельскохозяйственного машиностроения реализовывать инновации в своем производстве. Направленные средства на НИОКР должны полностью освобождаться от налогов.

Наряду с экономическими мерами стимулирования развития отечественного сельхозмашиностроения необходимы меры направленные на ограничение проникновения импортной сельскохозяйственной продукции, готовой техники и других средств производства, которые могут быть произведены на территории Российской Федерации. Приоритет отечественного производителя должен обеспечиваться всеми возможными государственными мерами воздействия на текущие рыночные процессы.

Таким образом, необходим новый подход к стимулированию производства, который обеспечит устойчивый экономический рост и развитие отечественного сельхозмашиностроения.

Список использованной литературы

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и

продовольствия на 2013-2020 годы. Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717.

2. Постановление Правительства РФ от 17 декабря 2016 г. № 1388 [Электронный ресурс]: Информационно-правовой портал «Гарант» – Режим доступа: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71469140, (дата обращения 20.10.2018).

3. Постановление Правительства РФ от 13 декабря 2012 г. № 1302 [Электронный ресурс]: Информационно-правовой порта «Гарант» – Режим доступа: http://base.garant.ru/70282388]. (дата обращения 20.10.2018).

4. Росстат РФ. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/ (дата обращения: 25.12.2020).

5. Минсельхоз РФ. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www. http://mcx.ru/ (дата обращения: 09.09.2020).

6. Экспорт российской сельхозтехники бьет рекорды. Пресс-релиз Ассоциации "Росагромаш" - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rosagromash.ru/ru/publications (дата обращения: 09.09.2019).

7. К. Бабкин. Нужна предсказуемая поддержка – 25.09.2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://agro.ru/novosti/oborudovanie-i-agrotekhnika/babkin-nuzhna-predskazuemaya-podderzhka/(дата обращения: 02.09.2018).

8. Поставки техники через Росагролизинг выросли на 51% в 2016 году 28.09.2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://agro2b.ru/ru/news/38769-Postavki-tehniki-cherez-Rosagrolizing-vyrosli-2016.html (дата обращения: 09.09.2018).

9. Успехи российских производителей сельхозтехники – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rosspetsmash.ru/rosspetsmash-v-smi/1601-uspekhi-rossijskikh-proizvoditelej-selkhoztekhniki (дата обращения: 09.09.2018).

10. Экспорт российской сельхозтехники вырос в полтора раза – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://iz.ru/626242/2017-07-31/eksport-

selkhoztekhniki-v-rf-vyros-v-15-raza-v-pervoi-polovine-goda(дата обращения: 09.09.2018).

11. Бабкин К. Почему в России сельхозтехника работает на износ - Газета «Коммерсант» 1 июня 2018 - [Электронный ресурс]. - http://www.rosagromash.ru/rosspetsmash-v-smi/2522-pochemu-v-rossii - selkhoztekhnika-rabotaet-na-iznos (дата обращения: 09.09.2018).

12. Без субсидий комбайны не продаются - Газета «Коммерсант» 06 июня 2018 - [Электронный ресурс]. http://www.rosagromash.ru/rosspetsmash-v-smi/2523-bez-subsidij-kombajny-ne-prodayutsya (дата обращения: 09.09.2018).

13. Производителей отечественной техники лишают господдержки – ТАСС 03 июня 2019 [Электронный ресурс]. http://www.rosagromash.ru/novosti-kompanij-chlenov-assotsiatsii (дата обращения: 19.09.2020).

14. Сайт Ассоциации «Росспецмаш», Новости компаний - [Электронный ресурс]. https://rosspetsmash.ru/novosti-assotsiatsii-rosspetsmash (дата обращения: 04.12.2020).

15. Выпуск сельхозтехники в РФ вырос на треть Сайт Ассоциации «Росспецмаш», Новости компаний - [Электронный ресурс]. https://rosspetsmash.ru/novosti-assotsiatsii-rosspetsmash (дата обращения: 04.11.2020).

16. Машиностроители жалуются на дороговизну продукции металлургов Сайт Ассоциации «Росспецмаш», Новости компаний - [Электронный ресурс]. https://rosspetsmash.ru/novosti-assotsiatsii-rosspetsmash (дата обращения: 04.11.2020).

17. Сайт АО «Росагролизинг», Новости компании - [Электронный ресурс]. https://www.rosagroleasing.ru/smi/news/4093/(дата обращения: 04.11.2020).

18. «Дивиденды подождут». Константин Бабкин о деньгах и счастье. - Газета «Коммерсант» 12 октября 2020 - [Электронный ресурс]. https://rosspetsmash.ru/novosti-assotsiatsii-rosspetsmash (дата обращения: 04.11.2020).

19. Машиностроители просят увеличить поддержку дальнего экспорта - Газета «Коммерсант» 16 июня 2020 - [Электронный ресурс]. https://rosspetsmash.ru/novosti-assotsiatsii-rosspetsmash (дата обращения: 04.11.2020).

Глава 7. Маркетинговые исследования в формировании сбытовой стратегии предприятия

7.1. Направления и программа маркетинговых исследований сбыта

Маркетинговые исследования – это исследования всех направлений деятельности предприятия, требующих маркетинговой активности. Они являются поставщиком информации менеджменту предприятия для разработки и принятия управленческих решений.

Результаты маркетинговых исследований служат основой разработки множества маркетинговых решений, тем более, когда речь идет о стратегических товарно-сбытовых решениях. Авторы учебников по маркетингу и маркетинговым исследованиям сходятся во мнении, что проводимые предприятиями маркетинговые исследования служат информационно-аналитическому обоснованию выбора стратегий маркетинга на рынках сбыта [10]. Полученная в ходе исследований информация берется в основу маркетинговых решений по преобразованиям товара, упаковки, рекламных планов и цен, программ формирования лояльности потребителей и их реализации, программ работы с партнёрами и поставщиками и др.

Необходимость и периодичность маркетинговых исследований зависят от масштаба бизнеса, его отраслевой принадлежности, реализуемого продукта, конкурентной среды, жизненного цикла товара, рынка, где предприятие осуществляет сбыт своей продукции и др.

Сбыт, являясь завершающей стадией на пути к достижению целей предприятия, служит выявлению вкусов и предпочтений клиентов (потребителей), выявлению и соотнесению интересов предприятия-производителя и требований рынка [2]. Цель производителя – наращивать объёмы производства, снижая при этом себестоимость производства и сужая номенклатуру производимой продукции. Потребителям же необходим широкий выбор товаров с различными потребительскими свойствами по приемлемой

цене. Уже одно это свидетельствует о необходимости и значимости маркетинговых исследований в обосновании решений по сбыту.

Маркетинговые решения по сбыту основаны на исследовании конъюнктуры рынка и возможностей предприятия предлагать востребованную рынком продукцию. Систему организации и контроля сбыта, способную обеспечить конкурентоспособность предприятия, можно построить только на хорошем понимании рынка, которое возможно с помощью маркетинговых исследований.

Исследования деятельности по сбыту в рейтингах направлений маркетинговых исследований стоят отнюдь не на первом месте. Из четырнадцати выделяемых основных направлений эти исследования занимают предпоследнюю строчку. Не сложно предположить, что методологические, методические и процедурно-технические приемы, принятые и зарекомендовавшие себя по другим направлениям, в исследовании сбыта все еще не завершили переработку и адаптацию под соответствующие цели.

Методики и технологии маркетинговых исследований, многократно описанные во множестве соответствующих учебников и научных статей, тем не менее, всегда актуальны и представляют научный интерес в своем прикладном виде. Именно в этом случае у исследовательского инструментария могут проявиться некоторые отраслевые, продуктовые, производственные или рыночные особенности, могут приоткрыться новые исследовательские возможности общеизвестных методик. Этот аспект и является предметом данного исследования.

Целью данного исследования стал поиск специфических особенностей в применении ряда матричных моделей, привлекаемых для разработки стратегий по сбыту продукции.

Маркетинговые исследования сбыта, как и маркетинговые исследования любого другого направления деятельности предприятия, представляют собой

сбор необходимой информации, её обработку, анализ и разработку прогнозов сбыта продукции.

Для нужд маркетинга применяется широкий набор методов сбора данных. Для сбора первичной, т.е. имеющейся в распоряжении только предприятия и потому обладающей определенным преимуществом, маркетинговой информации используются анкетные опросы потребителей и экспертов, фокус-группы, эксперименты, наблюдения, бизнес-разведка и др., вторичной – как минимум, анализ документов, статистических данных и результатов исследований маркетинговых агентств. Выбор методов сбора информации предопределяется такими факторами, как предмет и объект исследования (потребитель, товар, рынок, предприятие, конкурент), конъюнктура рынка, сроки получения результатов исследования, бюджет исследования и др. [5].

Классический набор методов анализа маркетинговой информации – табличный, графический, корреляционно регрессионный и дисперсионный (последние два применяются, чаще всего, для анализа мнений и предпочтений потребителей), ABC- и XYZ-анализ, различный набор матричных моделей в разработке стратегических решений – в последнее время дополняется компьютерными программами обработки и анализа информации, начиная с простейшей Excel[7]. Это ускоряет и углубляет анализ информации и даже открывает новые возможности для аналитического потенциала методов анализа.

Программа маркетинговых исследований сбыта не имеет каких-либо особенностей и после традиционных первых трех пунктов, отводимых определению целей и задач, подлежащих подтверждению или опровержению рабочих гипотез, определению методов исследования, программа должна включать [1; 3]:

1. Подготовительные работы (подготовка исследовательского инструментария, раздаточные материалы, описываются и утверждаются процедуры съёма информации и т.п.).

2. Разработка плана исследования.

3. Реализация плана исследования, проведение полевых работ, когда осуществляется сбор информации и контроль работы полевого персонала.

4. Обработка собранной информации, которая включает как простой статистический подсчёт распределения полученных ответов, так и более сложную математическую обработку: расчет корреляционных связей, факторный, кластерный анализ и пр.

5. Интерпретация полученных результатов (когда собранные данные и связи получают логическую интерпретацию, а гипотезы – либо подтверждаются, либо опровергаются).

6. Подготовка аналитического отчета.

Практика маркетинговых исследований показывает, что результативный сбыт продукции предприятия нуждается в материалах исследования следующих основных направлений [8]:

- анализ конкурентоспособности продукции;
- анализ «портфеля» направлений сбытовой деятельности;
- исследование конкурентных возможностей предприятия на рынке;
- исследование спроса, предложения, объёма и емкости рынка;
- исследование особенностей товародвижения;
- анализ особенностей деятельности различных типов посредников и конкурентов;
- изучение основных приёмов сбыта продукции.

Здесь и в далее в выводах даётся краткое описание использованных для исследования сбытовой деятельности анализируемого предприятия методов. Одним из направлений исследований сбыта является анализ номенклатуры производимой и реализуемой продукции. Для этого полезна матрица BCG, что продемонстрировано и в данном исследовании. Движение товаров по матрице показывает, насколько эффективная работа была проведена с ассортиментом или какой план действий необходимо разработать, чтобы вовремя исправить неблагоприятные тенденции.

Относительно анализа BCG необходимо сделать оговорку о том, что не всегда данный метод может быть применен для анализа ассортимента, так как мы не всегда располагаем информацией о состоянии рынка (росте/сокращении), данными об объемах продаж компании-лидера. Поэтому часто матрицу модифицируют. Один из способов модификации разработан И.А. Рыбальченко [9]. Недостаток информации о рынке, конкурентах, который всегда имеет место в практике предприятий, делает применение матрицы BCG, как инструмента стратегического анализа, планирования и контроля, ограниченным. Предложенный указанным автором способ модификации BCG выглядит надёжно аргументированным и позволяет устранить необходимость использования внешней информации, а весь анализ строится по результатам сбыта предприятия, информация о котором всегда доступна, точна и достоверна. Главное в предлагаемой модификации – корректно выделить базовую единицу, называемую автором как «группа продукта». Демонстрация подхода к определению групп продукта (комбинация «каскадного подхода» и матричного представления) как раз и убеждает в достаточности вторичной внутренней информации.

Исследование возможностей расширения сбыта продукции предприятия за счёт охвата новых сегментов рынка с последующим выбором маркетинговой стратегии можно осуществить с помощью матрицы И. Ансоффа (таблица 7.1.1).

Таблица 7.1.1- Общий вид матрицы И. Ансоффа

	Рынок: новый	**Рынок: старый**
Товар: новый	60-70%	25-35%
Товар: старый	40-50%	15-20%

Цифры в ячейках матрицы означают:

- только 15-20 компаний из 100, придерживающихся стратегии «старый рынок, старый товар», несут в течение года убытки, низкий уровень риска;

- от 25 до 33 предприятий из 100 при выводе нового товара на старый рынок оказываются с потерями.

Цифры в третьей и четвертой ячейках матрицы также отражают уровень коммерческого риска для двух других оставшихся стратегий.

Матрица GE (матрица Мак-Кензи) – общепризнанная модель для анализа привлекательности рынка сбыта, которая осуществляется по двум оценкам: сила позиции бизнеса и привлекательность отрасли. Количество параметров/ показателей для оценок может колебаться от 5 до 15. В качестве таковых для оценки силы позиции бизнеса могут быть объём сбыта в натуральных и денежных показателях, динамика сбыта в натуральных и стоимостных показателях, доля рынка предприятия в натуральных и стоимостных показателях, занимаемое место в сегменте, уровень рентабельности, маржа, позиция по отношению к дистрибьюторам, наличие патентов и прочих конкурентных преимуществ и др.

Привлекательность отрасли обычно оценивают с помощью таких параметров/ показателей, как ёмкость рынка в натуральных и денежных показателях, динамика средних показателей рентабельности, состояние конкуренции на рынке, уровень входных барьеров, уровень среднеотраслевых издержек и их динамика, применяемые технологии и др.

Многомерная матрица GE, где наряду с высокой и низкой оценками выделяется средний уровень оценок, способна подсказать менеджменту предприятия три основных стратегических направления: 1) наступательная стратегия (инвестирование для роста), 2) оборонительная стратегия (сохранение, поддержание позиций) и 3) стратегии отказа от инвестирования, (уход, ликвидация).

7.2. Сбытовая деятельность исследуемого предприятия

Все отношения купли-продажи осуществляются на основании договоров. Изучим основные условия по нескольким договорам поставки (таблица 7.2.1).

Таблица 7.2.1 – Условия договоров поставки товаров, заключенных с исследуемым предприятием

Предприятия-покупатели	Продукция	Срок действия договора	Преимущества	
			для производителя	для клиента
1	2	3	4	5
Клиент 1	Варёные колбасы, копчёности	По 31.05.2020	- подача заявок по четвергам; - расчеты 2 раза в месяц; - транспортные расходы за счет покупателя при установлении станции назначения - франко-склад поставщика.	- покупатель вправе отказаться от приемки товара, поставка которого просрочена; - выставление электронных счет-фактур
Клиент 2	Варёные колбасы, копчёности	До 31.12.2020	-пролонгация договора; - доставка товара Покупателю производится транспортом Покупателя за его счет; - При нарушении сроков оплаты, пеня в размере однодневной учетной ставки рефинансирования, установленной ЦБ РФ	- покупатель вправе отказаться от приемки товара, поставка которого просрочена; - выставление электронных счет-фактур
Клиент 3	Товары по заявке	До 31.12.2020	- пролонгация договора; - доставка товара Покупателю производится транспортом Покупателя за его счет; - при нарушении сроков оплаты, пеня в размере однодневной учетной ставки рефинансирования, установленной ЦБ РФ	- пролонгация договора; - днем исполнения обязательств Поставщика по договору считается дата передачи товара Покупателю; - оплата в течение 30 календарных дней; - выставление электронных счет-фактур.

Источник: составлено авторами по данным предприятия

Изучая договора, можно отметить, что структура представленных договоров соответствует требованиям [6]: все основные части – вводная, основная и заключительная – в них представлены. Также в договорах присутствуют предмет договора (ассортимент), количество поставляемого товара, цена товара. Однако, не ко всем заключенным договорам прилагаются спецификации.

Более подробно информация по договорам, заключенным предприятием, представлена в таблице 7.2.2.

Таблица 7.2.2 – Информация о количестве договоров и условиях оплаты за продукцию, 2018-2020 гг.

Показатели	Годы			Отклонение 2020 г. от 2018 г. (+/-)
	2018	2019	2020	
Количество договоров всего,	486	479	480	- 6
в т. ч. с поставщиками	238	234	175	- 63
- предоплата	79	77	54	- 25
- отсрочка	160	157	123	- 37

Источник: составлено авторами по данным предприятия

Предметом маркетинговых исследований сбытовой деятельности предприятия является оценка ее сильных и слабых сторон (таблица 7.2.3).

Таблица 7.2.3 – Характеристика сильных и слабых сторон сбытовой деятельности исследуемого предприятия в 2019 г.

Основные операции коммерческой деятельности	Сильные стороны	Слабые стороны
1	2	3
Организация хозяйственных связей с покупателями	Реализация продукции крупным оптовым ритейлерам	
Организация договорной работы покупателями	Договорная работа организована достаточно хорошо, все этапы отработаны. Заключение договоров осуществляется на достаточно выгодных условиях для предприятия	Договора носят типовой характер, не всегда учитывают особенности клиентов

Окончание таблицы 7.2.3

1	2	3
Формирование ассортимента	Широкий ассортимент производимой продукции	Формируется с учетом спроса, слабо анализируются перспективы изменений
Выбор форм и методов продажи	Предприятие постоянно участвует в различных ярмарках	Выбор форм и методов продажи ограничен
Стимулирование сбыта	Используются скидки, проводятся акции	Нет разработанной стратегии
Реклама	Носит точечный эпизодический характер	Нет стратегии и программы
Сервисное сопровождение	Предоставляется ряд дополнительных услуг (упаковка, взвешивание, нарезка)	Количество оказываемых услуг незначительно

Источник: составлено авторами по данным предприятия

Исследуются также возможности и угрозы для сбыта продукции предприятия (таблица 7.2.4).

Таблица 7.2.4 – Характеристика возможностей и угроз сбытовой деятельности исследуемого предприятия в 2019 г.

Угрозы	Возможности
Усиление конкуренции Уход клиентов к другим производителям	Развитие собственной торговой сети Расширение ассортимента с учетом изучения спроса потребителей Повышение эффективности маркетинга в деятельности предприятия

Источник: составлено по данным предприятия

Анализ деятельности предприятия позволил выявить следующие негативные моменты в его сбыте:

– высокий уровень конкуренции на рынке;

– отсутствие маркетинговых исследований в целях расширения зоны сбыта продукции.

На основе анализа сбыта исследуемому предприятию могут быть предложены следующие меры по совершенствованию деятельности (таблица 7.2.5).

Таблица 7.2.5 – Мероприятия по совершенствованию сбытовой деятельности исследуемого предприятия

Направления	Методы совершенствования
Расширение маркетинга	- осуществление исследований рынка сбыта; - активизация рекламы реализуемой продукции;
Расширение дополнительных услуг	- выявления потребностей клиентов путем исследований и изыскания путей их удовлетворения; - разработка упаковки с учетом пожеланий клиентов
Расширение ассортимента	- производство продукции с учетом современных тенденций: с различными добавками (витаминами), производство для конкретных сегментов рынка (снеки мясные к пиву) и т.д.
Расширение использования компьютерных технологий на процессах закупки/ отгрузки товаров	- расширения использования необходимого программного обеспечения; - создание базы данных поставщиков и покупателей.
Оперативное отслеживание потребностей клиентов/ покупателей	- совершенствование обратных связей с клиентами, их регулярный опрос.
Смена приёмов продажи	- поиск дополнительных мест продажи; - участие в ярмарках.

Источник: составлено авторами

Для построения товарной стратегии проведена экспертная оценка (эксперты – сотрудники отдела сбыта предприятия) рыночной позиции предприятия [4] (таблица 7.2.6).

Таблица 7.2.6 – Оценка рыночной позиции исследуемого предприятия

Показатель	Колбасы	Копчености	Сосиски, сардельки
1	2	3	4
Основные сегменты рынка	Организации общественного питания. Торговые организации. Бюджетные организации	Организации общественного питания. Торговые организации.	Организации общественного питания. Торговые организации. Бюджетные организации
Объем сбыта	Анализ объемов сбыта в границах отдельных сегментов проводится		
Рентабельность продаж	Сводные данные по товарным группам в рамках отдельных сегментов отсутствуют		
Различия между сегментами	Объем заказа. Объем упаковки	Объем заказа. Объем упаковки	Объем заказа. Объем упаковки
Основные конкуренты	Конкурент 1, конкурент 2		

Окончание таблицы 7.2.6

Лидер рынка	Исследуемое предприятие	Данные отсутствуют	Данные отсутствуют
Критерии работы конкурентов	Анализируются ассортимент, цены	Анализируются ассортимент, цены	Анализируются ассортимент, цены
Барьеры вхождения на рынок	Не анализируются	Не анализируются	Не анализируются
Ключевые факторы успеха на рынке	Качество. Соотношение «цена-качество»	Соотношение «цена-качество»	Соотношение «цена-качество»
Потребители:			
Количество конкурентов	Более 10	Более 10	Более 10
Общее количество	Выборка по отдельным сегментам не проводится		
Количество закупок в год	ежемесячно	ежемесячно	ежемесячно
Принятие решения о покупке	Директор организации	Директор организации	Директор организации
Не удовлетворенные требования покупателей	Для торговли – расфасовка 1 и 0,5 кг	Претензии не предъявляются	Упаковка

Источник: составлено авторами по результатам опроса экспертов

Обобщая оценку рыночной позиции исследуемого предприятия, необходимо отметить следующие положительные моменты:

- менеджменту известны целевые сегменты рынка и основные различия между ними;

- известны основные ключевые факторы успеха на рынках сбыта продукции предприятия;

- существует высокая степень осведомленности работников сбыта о процедуре принятия маркетинговых решений.

Выявленные в ходе оценки рыночной позиции негативные моменты можно представить так:

- менеджмент не располагает точными данными по количеству, составу конкурентов и их рыночным позициям;

- анализ деятельности конкурентов неоправданно ограничен мониторингом ассортимента и цен;

- не оцениваются барьеры вхождения в рынок.

7.3. Обоснование стратегии сбыта на основе результатов маркетинговых исследований

Для построения эффективной сбытовой политики необходима стратегия.

Матрица И. Ансоффа основывается на предпосылке, что наиболее целесообразные стратегии для роста сбыта – это стратегии производства и реализации существующих или новых продуктов на существующем или новом рынках. Данная матрица обладает, как минимум, двумя возможностями: 1) для менеджмента предприятия матрица выступает своего рода платформой для принятия стратегических решений о деятельности на рынках сбыта, 2) матрица служит диагностическим инструментом, способным описать возможные стратегии предприятия в условиях растущего рынка (таблица 7.3.1).

Таблица 7.3.1 – Матрица И. Ансоффа для исследуемого предприятия

Стратегия проникновения	**Вопрос: Есть ли возможности и перспективы роста на существующем рынке предприятия?**		
	Возможна	Вероятна	Не возможна
1	2	3	4
Описание существующего рынка и существующего товара	Рынок: Розничная торговля колбасными изделиями Товар: колбасные изделия		
Темп роста рынка	Высокий	Замедляющийся, но растущий	Стагнация или снижение объёма рынка
Уровень потребления товара предприятия среди целевой аудитории (ЦА)	Ниже, чем в среднем по рынку	На уровне среднерыночных показателей	Выше, чем в среднем по рынку
Частота использования товара ЦА	Максимальна	Умеренна	Низка
Уровень дистрибуции товара на рынке (или доступа к товару)	Ниже, чем в среднем по рынку	На уровне среднерыночных показателей	Выше, чем в среднем по рынку

Продолжение таблицы 7.3.1

1	2	3	4
Уровень знания бренда	Ниже, чем в среднем по рынку	На уровне среднерыночных показателей	Выше, чем в среднем по рынку
Экономия от масштаба	Есть		Нет
Товар предприятия имеет конкурентное преимущество на существующем рынке	Да		Нет
Возможности высокого уровня инвестиций	Есть		Нет
Стратегия развития рынка	**Вопрос: Сможет ли предприятие выйти со старым товаром на новые рынки?**		
	Возможна	Вероятна	Не возможна
Описание нового рынка и текущего товара	Новый рынок: розничная торговля в близлежащих городах Текущий товар: колбасные изделия		
Предприятие успешно в своей текущей сбытовой деятельности (товар востребован на существующем рынке или к нему высокая лояльность)	Да	Есть мелкие недочёты	Нет, необходимо совершенствовать продукт
Количество игроков на новом рынке	Небольшое количество игроков (1-3)	Средний уровень насыщения рынка (3- 10)	Высокий уровень насыщения рынка
Входные барьеры на новый рынок	Практически отсутствуют	Есть, но недостаточно высокое	Высокий уровень входных барьеров
Темпы роста нового рынка	Высокий	Замедляющийся, но растущий	Стагнация или снижение объёма рынка

Окончание таблицы 7.3.1

Товар обладает уникальными свойствами, имеет конкурентное преимущество или предприятие владеет уникальной технологией, или имеет уникальную прибыльную модель ведения бизнеса	Да		Нет
Предприятие располагает дополнительным капиталом для инвестирования сбыта на новом рынке	Да		Нет
Стратегия развития товара	**Вопрос: Сможет ли предприятие расширить ассортимент товаров на текущем рынке?**		
	Возможна	Вероятна	Не возможна
Описание текущего рынка и нового товара	Текущий рынок: розничная торговля Новый товар: абсолютная новинка		
Темпы роста текущего рынка	Высокий	Замедляющийся, но растущий	Стагнация или снижение объёма рынка
Ёмкость/объём текущего рыночного сегмента для предприятия	Большой	Средний	Небольшой
Текущий товар устарел, имеет недостатки или находится на стадии спада жизненного цикла товара	Да	Намечаются тенденции к снижению спроса на текущий товар	Нет
Внутриотраслевая конкуренция	Высокий уровень	Тенденции к ужесточению	Низкий уровень
Угроза входа на рынок новых игроков	Да		Нет
Если успех в отрасли зависит от инновационности и постоянного предложения нового товара	Да		Нет

Окончание таблицы 7.3.1

1	2	3	4
Уровень обновления ассортимента и появления новинок у ближайших конкурентов	Высокий		Низкий
Стратегия диверсификации	**Вопрос: Есть ли у предприятия необходимость в диверсификации ассортиментного портфеля**		
	Возможна	Вероятна	Не возможна
Описание нового рынка и нового товара	Новый рынок: розничная торговля Новый товар: производство колбасы с добавлением аскорбиновой кислоты и бета- каротина		
Темпы роста текущих рынков сбыта предприятия	Стагнация или снижение объёма рынка	Замедляющийся, но растущий	Высокий
Уровень конкуренции на текущих рынках	Высокий	Тенденции к ужесточению	Низкий
Предприятие располагает свободными ресурсами для развития сбыта на новом рынке	Да		Нет
Менеджмент предприятия имеет достаточный уровень компетенции для осуществления сбыта на новом рынке	Да		Нет
Возможность роста на текущих рынках и с текущими товарами	Минимальны и отсутствуют		Есть

Источник: составлено авторами по данным предприятия

Матрица И. Ансоффа, как и любой другой матричный инструмент, служит выбору стратегий. Опираясь на неё, можно сделать выбор четырех стратегических направлений:

Стратегия проникновения на рынок (удержание, стабилизация или усиление позиции) – это стратегия совершенствования имеющегося опыта сбыта и извлечение максимально возможной прибыли от сбыта производимых товаров

на существующих рынках. Отдавая предпочтение данной стратегии, предприятие должно активизировать маркетинговые технологии, проводя маркетинговые исследования, акционные мероприятия по продвижению продукции и др.

Если принять затраты на стратегию проникновения на рынок за 100%, то затраты для других стратегий будут значительно меньше. Однако, это не означает, что эта стратегия наилучшая. Привлекательность той или иной стратегии на основе этой матрицы определяется величиной сбыта и вероятностью достижения этого сбыта. За потенциальный объём сбыта принимается ёмкость данного сегмента, вероятность достижения потенциального объёма сбыта определяют эксперты.

Стратегия разработки продукта (развитие продукта, линейное расширение). Эта стратегия реализуется на известном рынке путём поиска рыночных ниш. Очевидно, что такая стратегия обеспечивает минимальные риски, поскольку сбыт осуществляется на знакомом рынке, а потому и наиболее предпочтительна для предприятия.

Стратегия расширения рынка направлена на поиск и освоение нового рынка для уже освоенных товаров. Коммерческий риск в этом случае составляет 40-50 %, т.е. такая стратегия в сравнении с другими на матрице более рискованная.

Стратегия диверсификации предполагает разработку новых видов продукции одновременно с освоением новых рынков. Преимуществами диверсификации являются расширение масштабов производства и сбыта, обеспечение устойчивости бизнеса, использование имеющегося ноу-хау. Главная привлекательность диверсификации – это достижение эффекта синергизма.

Оценим также потенциал различных направлений бизнеса и проанализируем потенциал рынков для предприятия, используя матрицу «GE». Для построения матрицы необходима оценка привлекательности сегмента

(таблица 7.3.2) и оценка конкурентоспособности товара предприятия на различных рынках.

Таблица 7.3.2 – Оценка привлекательности рыночных сегментов предприятия

Критерии привлекательности сегмента	Вес фактора, %	Оценка выраженности фактора, баллы (1-10)	Оценка сегмента, баллы
	100		8,06
Объем сбыта в сегменте значительный	12	9	1,08
Темпы роста сегмента высокие и/ или превышает темпы роста рынка	10	8	0,8
Количество игроков в сегменте незначительно	9	7	0,63
Инвестиции в рекламу в сегменте находятся на низком уровне	10	5	0,5
Существуют возможности для расширения ассортимента в сегменте	5	9	0,45
Низкий уровень культуры использования продукта, что для предприятия означает возможность роста	14	8	1,12
Давление конкурентных марок не значительно (низкий уровень знания, лояльности, несформированный имидж продукта)	12	8	0,96
На рынке существуют неудовлетворённые и скрытые потребности	15	10	1,5
Ожидается долгосрочный рост объёма сегмента	8	9	0,72
Риски влияния внешних факторов (экономических, технологических, политических, социальных) минимальны	5	6	0,3

Источник: составлено авторами по данным предприятия

Аналогичным образом экспертами выполняется оценка конкурентоспособности товара предприятия на основе ряда критериев. В данном случае она составила 6,20 баллов.

На основе полученных результатов строится матрица GE (рисунок 7.3.1).

Привлекательность сегмента	Высокая (8-10 баллов)		Рынок	
	Средняя (4-7 баллов)			
	Низкая (0- 3 балла)			
		Низкая (0-3 балла)	Средняя (4-7 баллов)	Высокая (8-10 баллов)
		Конкурентоспособность товара предприятия		

Источник: составлено авторами по данным таблицы 7.3.2 и оценке конкурентоспособности продукции

Рисунок 7.3.1 – Матрица GE для исследуемого предприятия

Результаты исследования на основе матрицы GE показывают, что для увеличения доли на рынке менеджменту предприятия нужно придерживаться следующих моментов:

- активно вести поиск направлений усиления конкурентных преимуществ продукции;

- на основе умеренных инвестиций продолжить укрепление своих позиций на рынке сбыта;

- в мероприятиях по продвижению (в рекламе, промо-акциях и др.) следует активно выделять конкурентные преимущества продукции, при этом ориентируясь на ограниченные методы продвижения с максимальной результативностью;

- выявлять точки роста в своём целевом сегменте, конкурентов, у которых можно забрать долю рынка, т.е. тех, против которых предприятие располагает очевидными преимуществами, и использовать стратегию нападения на конкурентов;

- избегать прямой конкуренции с предприятиями, реализующими более конкурентоспособную продукцию.

Для определения направлений продвижения продукции необходимо понимать содержание продуктового портфеля организации. Для оценки продуктового портфеля используется матрица BCG (рисунок 7.3.2).

		Наименование	**Объём сбыта, т**	**Наименование**	**Объём сбыта, т**
Темп прироста	Высокий (больше 10 %)	**«Трудные дети»**		**«Звёзды»**	
		Сардельки	60		
		Сосиски	59		
		Итого	119	Итого	-
	Низкий (меньше 10 %)	**«Собаки»**		**«Дойные коровы»**	
		Варёно-копчёные	32	Варёные колбасы	128
		Сыро-копчёные	21	Полукопчёные	68
				Копчёности	82
		Итого	53	Итого	278
		Низкая (меньше 1)		Высокая (больше 1)	
		Относительная доля рынка			

Источник: разработано авторами по данным предприятия

Рисунок 7.3.2 – **Матрица BCG по продукции, реализуемой исследуемым предприятием**

На основании полученных данных возможны следующие выводы (таблица 7.3.3).

Таблица 7.3.3 – Конкурентные стратегии предприятия по матрице BCG

ВЫВОДЫ:	
1	**2**
ТРУДНЫЕ ДЕТИ	**ЗВЕЗДЫ**
№4 Доля группы в ассортиментном портфеле незначительна. Необходимо наращивать количество новинок и разработок. В отношении производимых марок сосисек и сарделек- следует создавать конкурентных преимущества, расширять каналы сбыта и обеспечивать им эффективную маркетинговую поддержка	№2 В ассортиментном портфеле предприятия недостаточно «звезд». Необходимо проанализировать возможность доведения сосисок и сарделек до «звезд», укрепляя имеющиеся у них конкурентные преимущества за счет повышения информированности о товаре. Второй вариант: изучить возможность создания новых товаров, способных стать «звёздами»

Окончание таблицы 7.3.3

1	2
СОБАКИ	**ДОЙНЫЕ КОРОВЫ**
№1 Менеджмент предприятия первым шагом должен решить судьбу сырокопченых колбас. Необходима ликвидация этой товарной группы. Второй вариант: при большой емкости рынка можно попытаться превратить анализируемый товар в "дойную корову», что потребует реализации программ по репозиционированию / совершенствованию товара	№3 Поддержка должна быть сфокусирована на вареных колбасах и копченостей, обеспечивающих основную долю в сбыте. Цель- удержать положение.

Источник: составлено авторами по данным предприятия

Таким образом, разработанные стратегии развития по каждой товарной группе позволят предприятию сосредоточиться на конкретных действиях в соответствии с разработанными стратегиями, что положительно скажется на продвижении продукции и позволит сконцентрировать усилия на конкретных результатах работы.

В целях совершенствования деятельности по сбыту продукции на предприятии предлагаются следующие направления/ мероприятия:

- активизация сбора необходимой информации для принятия обоснованных решений в коммерческой деятельности;

- обоснование объема закупок с учетом имеющихся товарных запасов и спроса конечных потребителей;

- внедрение новых рецептур с учетом современных тенденций в спросе;

- повышение заинтересованности поставщиков путем обеспечения эффективного сбыта продукции поставщика и др.

Эти мероприятия будут способствовать повышению эффективности сбытовой деятельности предприятия.

Построение матрицы BCG позволило определить стратегии развития для основных товарных групп, производимых исследуемым предприятием.

Необходимо решить вопрос по сырокопченым изделиям. Представляются возможными два варианта: 1) снять с производства или 2) довести эту товарную категорию до статуса «дойные коровы». При значительной ёмкости рынка с тенденцией к её увеличению целесообразен вариант 2. Это надо делать в рамках разработки и реализации специальной программы по репозиционированию товара, улучшению его характеристик.

В номенклатуре предприятия недостаточно товаров-«звёзд». Сосиски и сардельки следует развивать до уровня «звёзды», усиливая их рекламу, выстраивая дистрибуцию, укрепляя, таким образом, их конкурентные преимущества. В случае невозможности реализации такой цели нужна разработка новых колбасных изделий, способных занять место «звёзд».

В отношении вареных колбас и копченостей, составляющих основную долю продаж, акцент следует делать на удержании их положения.

Необходимо усилить разработку новинок. Существующие марки сосисек и сарделек следует продолжать развивать в такой последовательности: создание конкурентных преимуществ – рост дистрибуции – продвижение.

Таким образом, задействование сравнительно не широкого исследовательского инструментария, как в случае с данным исследованием, уже способно проникнуть в суть анализируемой проблемы и обеспечить менеджеров необходимой для обоснования маркетинговых решений информацией. Это указывает на необходимость и актуальность маркетинговых исследований сбытовой деятельности. Три матричных модели – матрица И. Ансоффа, матрица GE (матрица Мак-Кензи) и матрица BCG – позволяют структурировать информацию в рамках целей анализа и вывести аналитиков на должный уровень обоснования разрабатываемых решений.

Использованные для данного исследования матрицы-модели эффективны и при невысоком уровне информационного обеспечения процесса исследования, что создаёт практикующим маркетологам предпочтение в выборе данного исследовательского инструментария. Использованные для исследования

статистика сбыта предприятия и результаты экспертных оценок подконтрольны исследователям предприятия и служат достаточной и репрезентативной информационной базой. При этом глубина диагностирования исследуемой проблемы достаточна и не имеет нежелательного влияния на уровень обоснованности маркетинговых решений и, как показывает данное исследование, на уровень обоснования решений по сбытовой деятельности.

Можно сделать вывод о целесообразности не ограничиваться одним-двумя методами для анализа проблемы и применять для исследований некоторый набор методов примерно одинакового назначения. При их пакетном применении издержки возможного дублирования смягчаются расширением горизонта и определенным углублением исследований. Помимо этого, пакетное применение маркетингового инструментария способствует приданию применяемым методам дополнительных аналитических опций. Представляется, что комбинация и иных методов-моделей обладает синергетическими преимуществами и даёт больший исследовательский эффект. Для приведенного исследования возможен альтернативный набор матриц, в т.ч. матрица Хофера (стадия развития рынка – сила бизнеса на рынке), матрица ADL (стадия жизненного цикла товара-конкурентная позиция предприятия на рынке), матрица Вайсмана (привлекательность рынка – позиции предприятия в конкурентной борьбе).

Показателями/ критериями силы бизнеса обычно выступают доля рынка и её динамика, система дистрибуции, эффективность производства, возможности производства, объём производства, инновации, эффективность маркетинга и др. Стадии развития рынка принято отражать с помощью стадии жизненного цикла товара на рынке, динамики объёма рынка, состояния макро- и микросреды бизнеса и др.

Наличие в этом наборе матрицы ADL, а также матрицы Вайсмана даёт возможность исследовать конкурентные позиции предприятия, на что в меньшей степени сориентирован использованный в данном исследовании инструментарий.

Матрицу BCG в этом наборе в определённой мере способен заменить ABC-анализ, определяющий или оценивающий на соответствие правилу Паретто – оптимальность наиболее прибыльные в ассортиментном портфеле предприятия товары (группа A). Содержательны и другие выводы на основе ABC-анализа в отношении товаров группы B и группы C, которые служат лицам, принимающим решения, надёжным ориентиром. Объединённый с XYZ-анализом, позволяющим исследовать ассортимент на основе стабильности объёма сбыта групп товаров путем расчета коэффициента вариации, ABC-анализ становится незаменимым в исследовании товарного ассортимента.

Совмещение результатов ABC- и XYZ-анализов образует группы AX, BX, AY и BY. Первые две группы объединяют товары с высоким объёмом и стабильностью сбыта, спрос на которые хорошо прогнозируется. Эти товары должны быть всегда в наличии.

Товары двух других групп, напротив, недостаточно стабильные в сбыте, необходимое постоянное их наличие возможно путём увеличения страхового запаса.

В группу CZ объединяются товары, реализуемые на основе заказов. Некоторые из них могут быть без каких- либо потерь и последствий выведены из ассортимента, а сбыт других следует мониторить, так как их реализация может стать затруднённой и привести к потерям.

Помимо выводов, которые можно получить на основе ABC- и XYZ-анализов, в пользу их применения говорит и наличие под рукой необходимой информации для осуществления группировки товаров (прибыль или объём сбыта предприятия за соответствующие периоды).

Указанные и другие модели-матрицы основаны на задаваемых исследователями критериях, что является едва ли не определяющим элементом успеха или неудачи исследования, его объективности или ненадёжности. В представленном исследовании, в частности, судьбоносными для анализа и последующего на его основе принятия маркетинговых решений являются

критерии привлекательности сегмента и критерии конкурентоспособности товара, использованных для анализа с помощью матрицы GE (10 и 7 критериев соответственно). Выбор такого рода критериев требует самостоятельного изучения и обоснования. Более того, сами критерии – это результаты специальных исследований. Так, критерии, отражающие степень давления конкурентных марок, наличие/ отсутствие неудовлетворённых и скрытых потребностей, риски влияния внешних факторов на сбытовую деятельность предприятия и др. получены в результате исследований, которые могут проводиться или параллельно, или предварительно. Критерий «ожидается долгосрочный рост объёма сегмента» или подобный ему показатель может быть определен путём прогнозирования объёма сегмента, как минимум тремя методами. Вывод об увеличении сегмента делается, только если все три метода свидетельствует об увеличении и расхождения в трех вариантах расчётов прогнозов не составляют больше 10%.

В арсенале маркетинговых исследований находится множество методов прогнозирования: метод экстраполяции с его известными ограничениями в отношении временны*ы*х периодов упреждения, интерполяция, прогнозирование с помощью коэффициента эластичности, методы экспертных оценок, метод аналогии, опрос потребителей, тестирование товара и рынка и др. Первые из указанных методов относятся к количественным, они опираются на использование статистических данных. Последние четыре – метод экспертных оценок и аналогии, опрос потребителей, тестирование товара и рынка – относятся к качественным методам. Выбор конкретного метода прогнозирования обусловлен целью исследования и спецификой базисной информации. В процессе прогнозирования анализируются причинно-следственные связи в деятельности предприятия на рынке, даётся количественная характеристика этим связям, оценивается их влияние на состояние и динамику рынка и на основе чего делаются попытки распознать ожидаемые изменения.

В интересах исследования сбыта менеджменту необходим прогноз рыночной конъюнктуры, прогноз спроса на товары предприятия и предприятий-конкурентов, прогноз непосредственно сбыта и др. Но независимо от вида прогноза, прогнозирование осуществляется в следующей последовательности: выбор наиболее соответствующих ситуации метода/ технологии прогнозирования; оценка пригодности выбранной модели; сравнение полученного прогноза с фактическими данными. Выбор метода прогнозирования, его последовательность не связаны с тем, какой период упреждения необходим: ближайший, краткосрочный, среднесрочный, долгосрочный.

В очередной раз подтверждая универсальность использованных матриц, вместе с тем, данное исследование демонстрирует возможность и целесообразность дополнения, в частности, матрицы И. Ансоффа, экспертными оценками на основе различных шкал и расширения за счёт этого её аналитических возможностей, придания ей большей направленности на предмет исследования.

В целом невозможно переоценить роль экспертных оценок в исследовании сбытовой деятельности предприятия, когда абсолютное большинство задействованных для тех или иных оценок критериев определяется экспертным путём. Экспертные оценки становятся незаменимы, когда речь заходит о необходимости исследования конкурентов и конкурентных позиций предприятия. В этих случаях вряд ли правильно состав экспертных групп ограничивать специалистами предприятия, необходим смешанный состав с включением сторонних экспертов, что как минимум, повышает непредвзятость, объективность оценок. Но и в этом случае, и в случаях с другими предметами исследования, наиболее актуальным пунктом является обоснованность выбора критериев/ показателей для оценок, которые далеко не всегда могут соответствовать оптимальному перечню по причине невозможности получить по ним ту или иную информацию.

Список использованной литературы

1. Березин И.С. Маркетинговые исследования. Инструкция по применению. 3-е изд., пер. и доп./ И.С. Березин.- Люберцы: Юрайт, 2017.- 383 с.

2. Гаджинский А.М Логистика: Учебник для бакалавров / А.М. Гаджинский- 21-е изд.- М.: ИТК «Дашков и К», 2017.-420 с.

3. Голубков, Е.П. Маркетинговые исследования: теория, методология и практика. 4- е изд., перераб. и доп / Е.П. Голубков.- М.: Финпресс, 2018.- 496 с.

4. Жукова, Т.Н. Коммерческая деятельность: учеб. пособие / Т.Н. Жукова. – М.: Вектор, 2017. – 256 с.

5. Каменева, Н.Г. Маркетинговые исследования: Учебное пособие/ Н.Г. Каменева, В.А. Поляков.- М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА- М, 2018.- 368 с.

6. Короткова, Т.Л. Коммерческая деятельность: учеб. для вузов / Т.Л. Короткова; под ред. Н.К. Моисеевой. - М.: Финансы и статистика, 2016. – 416 с.

7. Лебедева, О.А. Маркетинговые исследования рынка: Учебник / О.А. Лебедева, Н.И. Лыгина.- М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА- М, 2017.- 192 с.

8. Осипова, Л.В. Основы коммерческой деятельности: учеб. /Л.В. Осипова, И.М. Синяева. – М.: ЮНИТИ ДАНА, 2017. – 307 с.

9. Рыбальченко И. Практические методы разработки и анализа товарной стратегии предприятия на основе внутренней вторичной информации- https://www.cfin.ru/marketing/quasi_bcg.shtml (дата обращения 14.12.2020 г.).

10. Рыжикова Т.Н. Аналитический маркетинг: что должен знать маркетинговый аналитик: учебное пособие.- М.: ИНФРА- М, 2018.- с.288.

Глава 8. Корпоративный форсайт в системе стратегического управления предприятием

8.1. Место и роль долгосрочного прогнозирования в системе управления коммерческим предприятием

В современных условиях глобализации экономики и возрастающей конкуренции важнейшим фактором успешного управления коммерческим предприятием в долгосрочной перспективе является выбор эффективной стратегии ее развития.

Стратегия организации, в свою очередь, состоит из четкого понимания руководством долгосрочных целей компании и путей их достижения, которые выражаются в форме стратегического плана. Таким образом, стратегическое планирование определяет долгосрочные цели деятельности (с периодом упреждения – 20-30 лет), в том числе перспективные направления бизнеса.

Известно, что стратегическое планирование состоит из ряда последовательных этапов, одним из которых является прогнозирование. Эффективный стратегический план должен строится на основе результатов качественного прогноза. Можно с уверенностью сказать, что во многом эффективность стратегического управления предприятием в целом зависит от качественно выполненного прогноза на долгосрочную перспективу. Прогноз в свою очередь должен учитывать целый ряд факторов, так или иначе воздействующих на развитие организации. К ним относятся:

- стратегический потенциал предприятия;
- факторы внешней среды прямого воздействия;
- факторы внешней среды косвенного воздействия;
- объективные закономерности развития рынка и многие другие.

Таким образом, роль прогнозирования в системе управления современным предприятием можно кратко охарактеризовать известной формулой – «Руководить – значит предвидеть».

В этой связи следует обратить внимание на тот факт, что одной из характерных проблем развития как отдельных корпораций, так и целых отраслей в нашей стране является отсутствие стратегического видения.

Многие российские компании вообще не занимаются вопросами стратегического планирования, так сказать «плывут по течению». Для других стратегическое планирование является во многом формальной процедурой, данью моды. В этих компаниях отраженные в стратегических планах долгосрочные цели и пути их достижения носят во многом случайный характер, в лучшем случае основанный на интуиции высшего руководства. Такие стратегии, которые не учитывают комплексного системного влияния массы внешних и внутренних, субъективных и объективных факторов, не могут являться гибким инструментом стратегического управления современным предприятием.

В настоящее время большинство экспертов говорят не просто о развитии, а о необходимости инновационного развития современной компании. В этой связи система стратегического управления организацией должна включать не только мониторинг сложившихся технологических трендов, но и прогнозирование развития соответствующих рынков, совершенствование структуры и системы управления предприятием, а также в некоторой степени конструирование желательной будущей реальности.

Как известно, прогноз представляет собой научно обоснованную, вероятностную оценку возможного состояния некоего объекта (или его характеристики) в будущем. На основании научно обоснованных прогнозов определяют также сроки и альтернативные пути достижения этих состояний.

Классическими этапами прогнозирования являются:

1 этап. Постановка задачи.

2 этап. Анализ объекта прогнозирования и его окружения.

3 этап. Сбор необходимых исходных данных.

4 этап. Непосредственное осуществление процедуры прогноза.

5 этап. Анализ результатов и составление отчета.

В настоящее время существует и используется огромное количество методов прогнозирования – по разным оценкам от 100 до 300. Во многом точность и достоверность прогноза зависит от выбранного метода. В отношении направленности прогнозы подразделяются на поисковые и нормативные. С помощью поисковых прогнозов определяют возможные состояния объекта прогнозирования в будущем, исходя из сложившихся тенденций развития в настоящем и прошлом, используя информацию ретроспективного участка развития.

Нормативные прогнозы имеют обратную направленность – их задачей является определение сроков и путей достижения поставленных целей.

С точки зрения используемой информации методы прогнозирования также подразделяются на два больших класса, а именно фактографические и экспертные методы.

Фактографические методы в своей основе имеют те или иные математические модели. Чаще всего, например, используются методы экстраполяции, а также корреляционный и регрессионный анализы.

Экспертные методы используют определенным образом формализованные экспертные оценки. Их недостатком является субъективность получаемых результатов. Однако с использованием данных методов могут быть спрогнозированы определенные скачки в развитии изучаемого явления.

Как правило, традиционное прогнозирование осуществляется специализированными организациями.

Однако, при всем многообразии используемых методов, а также достаточно большого опыта у классического прогнозирования существует целый ряд недостатков:

- они строятся узкими специалистами, без учета мнения представителей бизнеса, потребителей, органов власти и т.д.;

- не предусматривают альтернативного выбора того или иного пути достижения поставленных целей.

Анализ известных методов прогнозирования и практики их использования позволяет сделать вывод о том, что на их основе построить гибкий стратегический план современной организации практически невозможно.

В этой связи все возрастающую роль, особенно в странах с развитым гражданским обществом, приобретает так называемый метод форсайта [10]. Именно форсайт на сегодняшний день становится наиболее перспективным современным механизмом стратегического планирования в самых различных сферах деятельности. Этот метод, как известно, позволяет не просто предвидеть будущее, но и в определенном смысле выстраивать его [5].

Форсайт сегодня – это комплекс взаимосвязанных методов экспертного предвидения стратегических перспектив инновационного развития, в том числе вероятностная оценка технологических прорывов.

Целью форсайта является экспертная оценка перспективных сценариев развития событий, формирование желаемого будущего и исследование путей его достижения.

В общем виде форсайт представляет собой процесс взаимодействия представителей бизнеса, общественных организаций, органов власти и др., задачей которого является консенсус в отношении сценариев развития соответствующих социально-экономических систем. Одним из основных отличий метода форсайта от традиционного прогнозирования является то, что при форсайте определяется желаемое будущее, поэтому особую роль играет информация о будущем, полученная от тех экспертов, кто может влиять и влияет на приближение этого будущего.

Общим, при всем многообразии методов используемых в форсайт-проектах, является привлечение при составлении и обсуждении долгосрочных прогнозов самых широких слоев общества. Главной особенностью форсайта является то, что долгосрочные прогнозы, полученные на его основе, не только

показывают варианты видения будущего, но и формируют наиболее выгодны сценарии его развития.

С позиции стратегического управления форсайт позволяет принимать обоснованные инвестиционные решения на долгосрочную перспективу. Он позволяет сосредоточить основные ресурсы на обеспечение стратегического прорыва в наиболее перспективной области.

8.2. Основы технологии форсайт-исследований

Прежде всего основу форсайт-исследования составляет системный подход. На его основе проводится комплексное исследование всех сторон изучаемой проблемы. Исследуются взаимосвязи между элементами системы, а также их связи с внешней средой. Определяются слабые и сильные стороны системы, ее текущее положение, определяются внутренние и внешние условия развития, и, на основании этого, выявляются стратегические направления и приоритеты.

Форсайт направлен на оценку вероятных вариантов будущего, однако он на этом не останавливается и осуществляет выбор наиболее желательных из них. При форсайте выбор стратегии осуществляется на основе глубоких экспертных исследований, с привлечением самого широкого круга стейкхолдеров, благодаря чему появляются самые неожиданные предложения (варианты).

Метод форсайта основывается на том, что наступление предпочтительного варианта будущего во многом зависит от событий, происходящих сегодня. В этой связи выбор стратегии развития должен сопровождаться разработкой мер, необходимых для обеспечения этого варианта будущего.

Еще одним принципиальным преимуществом форсайт-проектов по сравнению с традиционным прогнозированием является возникновение и развитие неформальных связей между участниками. Это происходит потому, что форсайт-проект представляет собой систематический процесс, который заранее спланирован и тщательно организован.

В общем виде можно говорить о том, что форсайт представляет собой непрерывно развивающуюся специфическую методологию предвидения. В настоящее время какой-либо общепринятой методологии форсайт-исследований не существует, а выработанные теорией и практикой методики носят рекомендательный характер.

Рассмотрим наиболее часто встречающуюся последовательность шагов при форсайт-исследовании [8].

Первым этапом классического форсайт-проекта является формирование **поля форсайта**. Под этим понимается состав участников проекта. При этом некоторые из них принимают непосредственное участие в проекте, или являются субъектами объекта исследования, а остальные участвуют постольку, поскольку их интересы затрагиваются, либо могут быть затронуты в долгосрочной перспективе.

Поле форсайта состоит из трех, так называемых **кругов**.

Первый круг включает **пропагандистов** и **инициаторов**. К ним относятся организации и физические лица, непосредственно заинтересованные в результатах данного исследования (бизнесмены, инвесторы, ученые, принимающие решения политики и др.)

Второй круг составляют организации и физические лица, которых так или иначе грядущие перемены затрагивают, но которые не принимают активного участия в этих процессах.

В третий круг входят субъекты, которых перспективные преобразования могут затрагивать косвенно.

Далее процесс форсайта можно разделить на три самостоятельные фазы:

1. Пред-форсайт.
2. Собственно форсайт.
3. Пост-форсайт.

При этом во всех трех фазах поле форсайта остается неизменным.

Одним из первых шагов в фазе пред-форсайта является четкая формулировка **SCOPE** – области применения форсайта. В качестве SCOPE могут быть выбраны проблемы, касающиеся конкретных сфер экономики, науки, а также технологические проблемы или перспективы развития конкретной корпорации и т.п.

Одной из главных задач на этом этапе является нахождение основных элементов (индикаторов), которые определяют условия развития исследуемой области.

Область применения форсайта (SCOPE) характеризуется следующими элементами:

- фокус форсайта;
- горизонт форсайта;
- типы форсайта;
- методология форсайта.

Рассмотрим вкратце каждый из представленных элементов.

Фокус форсайта представляет собой главный вопрос (проблему) на выбранном для исследования предмете. Это могут быть, например, технологические, экономические (в т.ч. финансовые), и другие перспективы организации, отрасли, региона или страны в целом.

Горизонт форсайта представляет собой его временные рамки, то есть годы (период упреждения активного предвидения). По установившейся практике максимальные временные границы горизонта форсайта – 20-30 лет. При этом с точки зрения сложности предвидения будущих событий выделяют три разновидности горизонта:

- простой;
- сложный;
- комплексный.

Дадим некоторую обобщенную характеристику каждому из перечисленных типов.

При простом горизонте от начала до конца ясно виден весь процесс. Последствия того или иного события можно предвидеть с высокой вероятностью.

При сложном горизонте движение изучаемого процесса ясно только в общих чертах. Можно предвидеть очень много факторов, которые могут существенно повлиять на конечный результат.

При комплексном горизонте форсайта движение процесса к конечной точке весьма размыто. В ответ на действия участников процесса внешняя среда непрерывно искажается и в этой связи факторы внешней среды практически не предсказуемы.

Особое внимание при планировании горизонта форсайта рекомендуется уделять так называемым «слабым сигналам» – не очень важным на первый взгляд событиям, которые в будущем могут привести к значительным последствиям.

Что касается классификации форсайт-проектов, то чаще всего выделяют следующие основные **типы**:

1. С точки зрения инициирования:
   - форсайты, инициируемые снизу;
   - форсайты, инициируемые сверху.
2. По направленности:
   - технологические;
   - социальные;
   - экономические,
   - другие.
3. По глубине проработки:
   - быстрые;
   - фундаментальные.
4. По объекту исследования:
   - тематические;

- территориальные;
- корпоративные;
- прочие.

Форсайт может быть представлен как процесс, который в ходе активного действия заинтересованных сторон (стейкхолдеров), не останавливается на одном конкретном видении будущего, а уточняет, корректирует его. В тоже время в процессе форсайт-исследования выявляются «слабые сигналы», которые могут оказать существенное влияние на будущее.

Следующий шаг фазы пред-фарсайта заключается в поиске ответов на следующие вопросы:

- кто является главными стейкхолдерами исследуемого процесса;
- кого можно использовать в качестве экспертов;
- кто, когда и в каком статусе может быть включен в форсайт-проект;
- кто будет принимать необходимые решения.

Далее нужно выбрать конкретные методы прогнозирования, с помощью которых будет осуществляться непосредственно форсайт-исследование.

Как уже отмечалось, форсайт представляет собой комплексное, системное исследование будущего. В этой связи, с точки зрения методологии, при проведении форсайт-исследований может быть использован целый набор **методов**.

Используемый в форсайте-проектах инструментарий на сегодняшний день включает многочисленные методы выработки знаний. К ним относятся, в том числе, ряд традиционных методов прогнозирования, различные методы генерирования идей и их анализ. В тоже время появились новые специальные креативные методы.

В общем комплексе методов, применяющихся в форсайт-исследованиях, часть из них выполняет прогнозную функцию, другая часть – аналитическую. Есть методы, которые помогают вырабатывать новые идеи относительно

будущего, а некоторые способствуют более эффективному взаимодействию участников форсайт-проектов.

В имеющейся литературе о форсайте [8] всю совокупность используемых методов подразделяют на четыре основные группы, которые можно озаглавить как:

1. Креативные методы, использующие творческий потенциал.
2. Методы прогнозирования и экспертизы.
3. Аналитические методы.
4. Методы, направленные на совершенствования взаимодействия.

Такая классификация во многом условна, так как часть методов используется для разных целей – для анализа среды, например, и для изучения тенденций, одновременно эти же методы могут быть использованы и для прогнозирования.

Другие методы могут применяться для выработки идей, решения текущих задач форсайта, а также для генерирования возможных вариантов будущего. На равных правах могут использоваться как качественные, так и количественные методы.

Приведем общий примерный список методов, которые в той или иной степени используются при проведении форсайт-исследований.

Так к методам, которые используются для целей прогнозирования и экспертизы следует отнести:

- метод Дельфи;
- метод разработки сценариев;
- метод определения критических технологий;
- методы экстраполяции;
- имитационное моделирование;
- метод исторических аналогий.

Методы, которые чаще всего используют для анализа:

- SWOT-анализ;

- STEP-анализ;
- анализ взаимного влияния;
- сканирование окружающей среды;
- деловые игры;
- экспертные панели;
- метод Дерева Релевантности;

К известным креативным методам относятся:

- фокус-группы;
- экспертные обсуждения;
- морфологический анализ;
- метод «мозгового штурма».

Инновационные креативные методы:

- дикие карты;
- дорожные карты развития.

Выбор конкретного метода для определенного форсайт-проекта индивидуален и зависит от целого ряда факторов:

- качество и количество имеющейся для анализа информации;
- финансовые и другие ресурсы;
- цели и горизонт форсайта-проекта;
- компетентность экспертов;

и другие.

На примере ряда методов рассмотрим особенности научного инструментария, используемого в форсайт-проектах.

Наиболее часто для этих целей используется **метод Дельфи**. Он основан на упорядоченном опросе экспертов, которые составляют некоторую экспертную панель. Особенностью данного метода является то, что он подразумевает не единичный опрос, а последовательность нескольких опросов одной и той же группы экспертов. При этом обеспечивается обратная связь с экспертами и им дается возможность скорректировать свои суждения в

соответствии с полученными обобщенными результатами. Этот метод используется для составления экспертных прогнозов.

Метод сценариев заключается в составлении вероятных сценариев развития событий в будущем. Этот метод предоставляет возможность специалистам провести анализ проблем и изложить свое видение по их развитию и преодолению. Далее эти предложения обобщаются и представляются в виде единого документа.

Метод экспертных оценок включает в себя ряд математических и логических процедур, которые направлены на получение, анализ и обобщение экспертной информации.

Достоинством метода является возможность разностороннего анализа сведений, полученных от высококвалифицированных экспертов.

Метод «мозгового штурма» предполагает свободное высказывание идей в отношении развития событий, которые затем отбираются и анализируются.

Деловые игры – метод, который основан на моделировании действий некоторой социальной системы. При этом представители экспертной группы выполняют определенные социальные роли.

Метод разработки дорожных карт основывается на том, что этапы, которые надо пройти на пути достижения конечной цели, представляются в виде некоего графа – дорожной карты. В итоге получается набор альтернативных путей (дорожных карт), которые в последующем подвергаются осмыслению и обобщению.

Метод подвергается дальнейшему развитию. Так один из вариантов данного метода направлен на анализ последовательности формирования технологий. Он в свою очередь позволяет, на основе использования статистических методов моделирования, проводить оценку времени, которое нужно для достижения промежуточных целей.

Целью данной публикации не является детальное описание всех методов, используемых в форсайт-проектах. В основном они известны и используются

для многих исследовательских целей. Познакомится с ними можно в специальных изданиях. Однако существует ряд специфических принципов, с учетом которых перечисленные методы используются при реализации форсайт-проектов:

1. Привлечение в качестве экспертов представителей различных общественных групп, в том числе научного сообщества, сферы бизнеса, гражданского общества, органов государственной власти и местного самоуправления, при обсуждении и сопоставлении разрабатываемых прогнозов. В результате достигается наиболее полное видение будущего, а также согласование наиболее выгодных путей его достижения.

2. Достижение наиболее развитой коммуникации между всеми участниками реализуемого форсайт-проекта.

3. Сосредоточение внимание на долгосрочном периоде (20-30 лет).

4. Координация, которая предполагает, что достижения в технологии и науке оцениваются в связи с социальной и экономической ситуациями.

5. Согласие, предполагающее согласованную работу представителей сферы бизнеса, науки, органов власти и гражданского общества по поиску консенсуса в отношении разработанных вариантов развития будущего.

В настоящее время выделяют несколько **типов** форсайт-исследований:

1. **Технологический форсайт**. На его основе определяются долгосрочные перспективы развития технологий.

2. **Социальный форсайт** – предполагает проведение долгосрочных прогнозов в отношении развития социальных явлений в обществе.

3. **Фундаментальный форсайт**, который проводится продолжительное время с привлечением СМИ, основывается на проведении нескольких этапов опросов различных кругов экспертов. Продолжительность проведения фундаментальных форсайтов достигает порой – одного, двух лет.

4. **Тематический форсайт** проводится в отношении какой-либо одной определенной сферы деятельности (например, здравоохранение).

5. **Территориальный форсайт** имеет целью исследование долгосрочных достижимых вариантов будущего конкретной территории (города, области, страны в целом).

6. **Корпоративный форсайт** предполагает исследование долгосрочных путей развития конкретной организации.

При любом типе форсайта принципиальным является то, что он должен включать консультационный процесс, который должен обеспечить эффективный обмен мнениями между основными участниками.

Можно также охарактеризовать некоторые общие мероприятия при организации и реализации форсайт-проектов:

1. Создание группы так называемых пропагандистов.
2. Организация управляющего комитета.
3. Принятие технологии управления подготовкой и реализацией проекта.
4. Формирование рабочей группы.
5. Обеспечение проекта необходимыми ресурсами.
6. Формирование экспертных групп специалистов и участников дискуссий.
7. Выбор методов организации и проведения опросов.
8. Обработка результатов проведенных опросов.
9. Подготовка итогового отчета.
10. Организация мониторинга и меры по развитию проекта.

Как уже отмечалось, форсайт-проект проходит три основные стадии:

1-ая стадия, пред-форсайт (предварительная стадия). На этой стадии определяются заказчики и пропагандисты форсайта, формулируются цели и задачи.

2-ая стадия, собственно форсайт. На этой стадии проводятся все запланированные опросы, их анализ, готовятся отчеты.

3-я стадия, пост-форсайт заключается в проведении верификации результатов, мониторинге и, в случае необходимости, в проведении повторных опросов.

8.3. Методология корпоративного форсайта в целях выбора эффективной стратегии предприятия

По нашему мнению, с точки зрения обеспечения конкурентоспособного стратегического развития коммерческой организации, в качестве перспективной методологии следует рассматривать корпоративный форсайт.

Основная задача форсайт-проектов на корпоративном уровне – предвидеть основные изменения потребительских предпочтений, рыночных тенденций, социальных условий и т.д. Эта задача решается за счет современного предвидения и идентификации сильных и слабых сигналов, поступающих из будущего. В тоже время эффективный анализ полученных факторов изменения внешней среды и составление дорожных карт продвижения этих изменений способствуют возможности уже заранее предусматривать необходимые меры по обеспечению устойчивого развития компании в долгосрочной перспективе.

Корпоративные форсайт-проекты методологически предполагают предвидение и активное конструирование долгосрочного будущего коммерческой организации. При этом, что касается конструирования, то он основывается прежде всего на определении основной инновационной тенденции характерной для отрасли, а также потенциальной способности предприятия к изменениям вообще, и к внедрению актуальных инноваций в частности.

Инициатором форсайт-проектов на уровне корпорации должны быть прежде всего руководители предприятия, а также его собственники. В отдельных случаях инициатором корпоративного форсайт-проекта может выступать консалтинговая компания.

Основным инструментом поиска альтернативных путей долгосрочного развития коммерческих структур в современных условиях, по мнению

большинства экспертов [1], является сценарный анализ. Как известно, именно этот метод рекомендуется использовать при стратегическом управлении нестабильными процессами, протекающими в турбулентной среде. Сценарный анализ, как правило, дает в этом случае ряд альтернативных вариантов развития событий. На основе подобных сценариев планируют и анализируют различные нестандартные ситуации. В конечном итоге, именно в результате использования этого метода, можно определить альтернативные пути достижения поставленной в корпоративном форсайте цели.

Положительным фактором использования сценарного анализа является также возможность оценить какие и когда необходимо принять меры для обеспечения долгосрочной стратегии организации. Кроме этого, сценирование позволяет также осуществлять мониторинг политического, социального, экономического и технологического развития, от которых как раз и зависит долгосрочный инновационный тренд. Именно он формирует общие условия развития бизнеса вообще, а также конкретной коммерческой фирмы, в частности.

Альтернативность вариантов корпоративного форсайт-проекта позволяет синтезировать наиболее оптимальный план развития коммерческой компании на долгосрочную перспективу. В этой связи могут быть решены две последовательные задачи:

1. Выделяются основные ключевые точки развития организации и разрабатываются альтернативные вариант динамики этого развития.

2. Проводится анализ каждого из вариантов, исследуются его нюансы и особенности, а также последствия реализации.

В настоящее время известно два основных технологических подхода к выделению сценариев развития организаций, а именно: формальный и качественно-аналитический.

При формальном подходе сценарии строятся на основе возможных трендов изменений неких формальных количественных характеристик

(например, объем продаж, рентабельность, занимаемая доля рынка и т.д.). Полученные на основе этого подхода сценарии могут быть достаточно вероятны, как правило, для инерционно развивающихся предприятий и лишь на краткосрочную перспективу.

В отличии от формального подхода, качественно-аналитический подход рассчитан на анализ глубинных реальных политических, экономических, социальных и технологических процессов, непосредственно связанных с деятельностью организации. Этот подход, в первую очередь, обращает внимание на содержание выделяемых сценариев. Сценарии в этом случае строятся для абсолютно разных условий, в которых предстоит действовать коммерческой компании. Производится также учет возможных изменений основных факторов внешней среды и обосновываются мероприятия, которые необходимо предусмотреть для того, чтобы построенные сценарии могли быть реализованы.

Для построения сценариев корпоративного форсайт-проекта могут быть использованы следующие методы:

- метод знаковых событий;
- метод модификации будущего;
- метод построения сценарных матриц.

Рассмотрим более подробно каждый из них.

«Метод знаковых событий» основан на выделении возможных ключевых событий в долгосрочной перспективе развития организации. Он ищет ответ на вопрос как могут повлиять выявленные события на организацию, какова вероятность негативного или положительного эффекта и какова его величина.

«Метод модификации будущего» основан на анализе и обобщении официальных документов, касающихся деятельности организации в долгосрочной перспективе и выделении из них различного уровня факторов, которые будут влиять на развитие организации.

«Метод построения сценарных матриц» использует две основные технологии:

1. GBU (Good – желательные; Bed – нежелательные; Ugly – вредные). При этом сценарии рассматриваются в отношении возможных вариантов развития событий.

2. BAER – при этом приеме определяются уровни изменений (низкий, средний, высокий) в различных сферах – политики, экономике, технологии и т.д.

В [1] предлагается следующий алгоритм разработки сценариев долгосрочного развития коммерческой структуры:

1 этап: формулировка цели, определение ключевых параметров. На этом этапе устанавливаются границы и определяются фокусы сценариев долгосрочного развития на планируемый горизонт.

2 этап: определение ключевых факторов внешне среды. На этом этапе устанавливаются факторы внешней среды, которые будут существенно влиять на стратегическое развитие организации.

3 этап: построение альтернативных сценариев. При этом с использованием вышеописанных методов выстраиваются альтернативные сценарии развития предприятия с учетом возможных изменений в экономике, политике, социальной и технологической сферах.

4 этап: анализ и наполнение сценариев. Здесь, полученные на предыдущем этапе сценарии, оформляются в возможные логически оправданные стратегии развития организации.

5 этап: установление факторов успешности. На данном этапе определяются факторы успешности реализации той или иной стратегии.

6 этап: выбор наиболее оптимальной стратегии развития. На последнем этапе составляется оптимальная стратегия предприятия с учетом выбранного фактора успешности.

Таким образом, обобщая вышесказанное можно утверждать, что использование сценарного метода для построения корпоративного форсайта позволяет предприятию, во-первых, значительно уменьшить неопределенность в своем развитии. Во-вторых, получить представление о том, как нужно будет

поступать, если развитие событий пойдет по тому или иному сценарию. В итоге коммерческая организация выстраивает логически обоснованную долгосрочную стратегию устойчивого развития.

В целом последовательность корпоративного форсайта может быть представлена в виде следующей схемы:

1. Построение макроэкономических тенденций, которые с заданной вероятностью будут формировать варианты будущего в данной отрасли, в данном регионе.

2. Установление стратегических целей развития коммерческой структуры.

3. Формирование альтернативных сценариев корпоративного форсайта.

4. Оценка способности и готовности организации к реализации каждого сценария развития.

5. Построение корпоративного форсайт-проекта на основе выбранных сценариев и с учетом потенциала организации.

6. Осуществление мониторинга и контроля реализации основных намеченных мероприятий, внесение необходимых изменений.

Как мы видим, создание корпоративного форсайт-проекта начинается с построения макроэкономических трендов, которые с определенной очевидностью будут определять будущее состояние отрасли и региона в отношении как минимум четырех основных сфер: экономики, политики, социума и технологии. В результате этого этапа будет получен перечень основных событий (в том числе появления инноваций), которые можно ожидать в исследуемой долгосрочной перспективе.

На втором этапе устанавливаются стратегические цели развития организации. При этом должно учитываться текущее состояние основных бизнес-процессов, структуры и системы управления предприятием.

В результате этого этапа кроме стратегических целей определяются возможные способы их достижения на долгосрочную перспективу.

На третьем этапе формируются альтернативные сценарии, которые должны учитывать текущее состояние факторов внешней среды предприятия, а также выявленные тренды микро- и макроэкономического развития. Рекомендуется, в результате этого этапа, выбрать один основной (базовый) сценарий и как минимум два – три сценария, учитывающих наиболее оптимистическое и наиболее пессимистическое развитие событий.

На четвертом этапе производится анализ потенциала организации и на его основе оценка способности и готовности предприятия к реализации каждого из выделенных сценариев. Результатом данного этапа должна быть оценка готовности и способности организации к реализации каждого из выбранных сценариев развития.

На следующем этапе осуществляется окончательное построение корпоративной стратегии, направленной на обеспечение устойчивого развития коммерческой компании в долгосрочной перспективе.

Последний, шестой этап должен предусматривать разработку процедур мониторинга и контроля реализации основных мероприятий проекта, а также должен предусматривать возможность внесения необходимых изменений в случае возникновения заранее предусмотренных критических ситуаций.

Список использованной литературы

1. Дудин, М.Н. Инновационный форсайт как инструмент конкурентоспособного развития предпринимательских структур: Монография/ Дудин М.Н., Лясников Н.В., Сафин Ф.М., Егорушкин П.А. – М.: Издательский Дом «Наука», 2013. - 216с.

2. Епифанова, Н.Ш. От форсайт-исследований к форсайт-организациям. «Актуальные проблемы экономики и права», 2011. №4. – с.143- 147.

3. Золотарева, М.Е. Применение форсайт-проектов в формировании стратегии инновационного развития высокотехнологичных компаний. «Мир». (Модернизация. Инновации. Развитие). 2016. – т.7. №4. – с.108-114.

4. Колюжнова, Н.Я. Сущность, содержание и методология форсайта: проблемы адаптации к уровню региона. Сборник «Форсайт как инновационный инструмент формирования конкурентоспособности страны и региона в условиях глобализации. Материалы Первой Всероссийской Интернет – конференции». Иркутск, изд-во ИГУ, 2007. – с.7-22.

5. Коршунов, Г.П. Форсайт-исследования – методология активного прогнозирования. «Социология». – 2013. - №4. – с.115-122.

6. Крюков, С.В. Форсайт: от прогноза к формированию будущего. «Современная экономическая теория». – 2010. – т.8, №3, ч.2. – с.7-17.

7. Терешина, Н.П., Третьяк, В.П., Метелкин, П.В. Форсайт-технологии: Учебное пособие, - М.: РУТ (МИИТ), 2019. – 179 с.

8. Ланских, А.Н. Форсайт как новая методика управления развитием высшей школы WWW.https://cyberleninka.ru

9. Третьяк, В.П. Организационное обеспечение применения технологии форсайта. WWW.https://cyberleninka.ru

10. Шелюбская, Н.В. Практика форсайта в странах Западной Европы. WWW.https://cyberleninka.ru

Глава 9. Особенности формирования стратегии развития коммерческой деятельности (на примере космической отрасли)

9.1. Влияние коммерческой деятельности транснациональных корпораций на эволюцию концепции стратегического развития

Во второй половине XX века в условиях международного разделения труда и обострившейся конкуренции важным элементом многих экономик становятся крупные транснациональные компании – корпорации. Большинство ученых считают, что их возникновение обусловлено бурным развитием промышленности и научно-техническим прогрессом, а также потребностью в концентрации капитала. В своих работах Мильнер Б.З. пишет, что именно в этот период произошло разделение на собственников и управленцев, при этом уже в XXI веке процессы корпоратизации приняли новые формы вследствие того, что выгоднее становилась интеграция, выраженная в слиянии и поглощении, нежели конкурентная борьба [13, с. 69 – 78].

В настоящее время в теориях корпоративного стратегического планирования выделяют условия для активного развития промышленной интеграции вследствие снижения издержек, увеличения масштабов производства, ослабления конкуренции и четкого распределения ресурсов, при этом перечисленное выше становится возможным при реализации главной цели – достижения синергетического эффекта с помощью объединения усилий. Очевидно, что к плюсам данного процесса можно также отнести возможность выхода на новые рынки сбыта из-за диверсификации производства вследствие четкого распределения выпускаемой продукции и её объёмов. В данном случае можно утверждать, что крупные корпорации большинства стран мира осуществляют свою деятельность, находясь на IV или V этапе интеграционных процессов, что требует разработки конкурентоспособной стратегии развития (таблица 9.1.1) [10].

Таблица 9.1.1 – Основные этапы интеграционных процессов коммерческой деятельности [19]

Этапы	Стадия	Характеристика
Этап I	Разделение труда	• между отдельными компаниями; • внутри одного предприятия; • активное участие принимают ТНК.
Этап II	Кооперация труда	
Этап III	Экономическое сотрудничество	• отношения между предприятиями разных стран; • долгосрочные хозяйственные связи; • снижение издержек; • усовершенствование производства; • увеличение производительности и эффективности труда; • улучшение качества продукции.
Этап IV	Экономическая интеграция	• деятельность ТНК; • вертикальная интеграция (охват всей цепочки производства); • горизонтальная интеграция (охват отрасли); • круговая интеграция (объединения предприятий разных отраслей); • интеграция предприятий, производящие товары субституты.
Этап V	Глобализация мировой экономики	• выход за пределы внутреннего рынка; • удовлетворение спроса; • стирание границ производства; • субъект глобализации – ТНК.

В основе современной международной стратегии развития транснациональных корпораций лежат идеи, которые появились в результате эволюции крупных компаний под воздействием внешней экономической среды. В таблице 9.1.2 рассмотрено влияние корпоративной истории на подходы в области стратегического планирования, которые возникли вследствие определенных проблем в разные периоды времени. Примерно в 1950 – 1960 года корпорации стали слишком большими и сложными с позиции управляемости, поэтому была разработана стратегия дивизионализации или децентрализации, суть которой заключалась в передаче некоторых полномочий дочерним компаниям. Сложность данного подхода состояла в определении оптимального уровня децентрализации, что породило фундаментальный вопрос о процессах контролирования бизнес-единиц [9].

Таблица 9.1.2 – Эволюция стратегии развития транснациональной корпорации [5]

Период	Стратегические проблемы	Стратегические концепции	Корпоративные стратегии
1950 – 1960 гг.	Централизованное управление (контроль)	Передача полномочий	Дивизионализация
1960 – 1970 гг.	Сохранение роста	Увеличение управленческих навыков в совокупности с синергетическим подходом	Диверсификация
1970 – 1980 гг.	Управление разнообразием	Портфельный подход к планированию	Сбалансированный портфель
1980 – 1990 гг.	Плохие показатели эффективности диверсификации (разрушение стоимости)	Акционерная стоимость	Реструктуризация
Начало 1990-ых гг.	Агрессивное поглощение	Развитие компетенций и логики, преимущества родства	Объединенные портфели, Сокращение
Конец 1990-ых гг.	Глобализация	Глобальное присутствие (экономия от масштаба)	Мегаслияния
2000-ые годы	Знание	Выявление и сохранение скрытых знаний	Управление знаниями

В начале 1960-х годов актуальной становится стратегия диверсификации, поскольку многие рынки, на которых работали корпорации, достигли стадии зрелости. Для того чтобы снизить риски компании стали активно расширять свои сферы деятельности с помощью поглощения других фирм и достижения синергетического эффекта, однако в рыночных условиях такая тенденция привела к увеличению цены приобретаемых компаний и одновременно сократила возможности для создания дополнительной стоимости. В результате в 1970 – 1980 годах стратегической проблемой стало управление широко диверсифицированным бизнесом в условиях рецессии многих экономик, возрастания конкурентного давления и ускорения технологического прогресса, поэтому во многих корпорациях стали применять портфельный подход к

планированию деятельности, суть которого заключалась в нахождении баланса в управлении продуктовым ассортиментом (таблица 9.1.2) [1].

Несмотря на все усилия в области разработки оптимальных стратегий, в начале 1980-х годов применение концепции диверсификации привело к сильному снижению показателей эффективности и разрушению общей стоимости крупной компании. Проанализировав положения многих корпораций, ученые пришли к выводу, что успешнее и выгоднее фокусироваться на одном ключевом бизнесе, стараясь разрабатывать инновационные продукты и услуги в данной сфере деятельности. В результате актуальной стала тенденция к реструктуризации. Однако в начале 1990-х годов произошла интеграция двух концепций – на первый план вышел основной бизнес, который осуществляли корпорации в одной конкретной отрасли, но при этом диверсификация была нацелена на совместное использование ресурсов и приобретение конкурентных преимуществ – ключевых компетенций. Поскольку развитие крупных фирм происходило в рамках определенной отрасли национальной экономики, в условиях глобализации возникли новые риски, связанные с увеличением конкуренции со стороны транснациональных компаний. Поэтому в конце 1990-х годов начали происходить огромные по масштабам сделки слияния и поглощения. Однако в условиях стремительных технологических изменений, которые стали активно происходить в начале 2000-ых годов, многие корпорации приняли стратегию управления знаниями и внедрения инноваций (таблица 9.1.2) [10; 14; 23].

В современных условиях реализация долгосрочных целей предприятия является системой организационных и экономических мер, которые в совокупности принято считать стратегий развития бизнеса. Другими словами, это главное направление деятельности любой компании, в рамках которого необходимо обеспечивать согласование целей, видеть возможности и учитывать интересы персонала. При этом в стратегии развития необходимо принимать во внимание не только внутренние базисные процессы, но и эффекты от влияния

внешней среды предприятия. Так, например, П. Дойль утверждал, что стратегия – это совокупность именно управленческих решений по использованию ресурсов предприятий и, как следствие, достижение конкурентных преимуществ на целевых рынках сбыта в долгосрочном периоде [2; 3].

Таким образом, в современных реалиях стратегия развития коммерческой деятельности может разрабатываться на основе тех же принципов и характеристик, что и у транснациональных корпораций, только на международном уровне в рамках целых отраслей с целью расширения присутствия какой-либо страны. В данном случае космическая отрасль не является исключением, а наоборот – ярким примером, поскольку в большинстве стран мира стратегия развития ракетно-космической промышленности реализуется не только в интересах коммерческой деятельности, но и в рамках обеспечения обороны государства, а следовательно, существует возможность комплексного обеспечения стратегического развития всей отрасли на мировом уровне.

9.2. Общая характеристика мировой космической отрасли

В современных условиях в широком смысле под мировым космическим рынком понимают систему международных и внутригосударственных отношений по обмену товаров на деньги в рамках создания и изготовления космических товаров и предоставления услуг, а также их применение в других сферах, например, в обороне, науке, культуре, экономике и т.д. [21]

Объектами мирового космического рынка принято считать товары и услуги, которые используются не только в рамках космической деятельности, но и в других сферах, т.е. в интересах обеспечения решения задач безопасности государств, в области решения каких-либо социально-экономических проблем, в направлении развития науки и международного сотрудничества, в области предоставления услуг связи населению через компании-операторы и прочее [20].

Основной характеристикой мирового космического рынка является международная торговля товарами и услугами, которая отличается от обыденного и изолированного развития внутреннего космического рынка какой-либо страны. По сути, в современных условиях такой рынок любой страны становится частью мирового рынка при наличии развитого международного товарообмена.

Сегодня многие страны пришли к выводу, что космическая деятельность является приоритетным направлением национальной политики и одним из ключевых факторов в конкурентной борьбе на мировом уровне. Во-первых, это подтверждается увеличением бюджетов космических агентств ведущих стран, где Россия занимает четвертое место в мире значительно уступая США (рисунок 9.2.1). Во-вторых, тем фактом, что более 130 стран мира каким-либо образом причастны к реализации космических программ – в большинстве случаев это внутригосударственные программы, нацеленные на поддержание имиджа страны, а также на развитие систем связи. Однако около 31% стран, причастных к космическим программам, имеют в своём арсенале собственные космические аппараты. Несмотря на это, лишь шесть стран, активных участников мирового космического рынка, обладают развитой инфраструктурой, которая позволяет осуществлять космическую деятельность в полном цикле. Среди них можно выделить: Россию, США, ЕС, Японию, Китай, Индию [21].

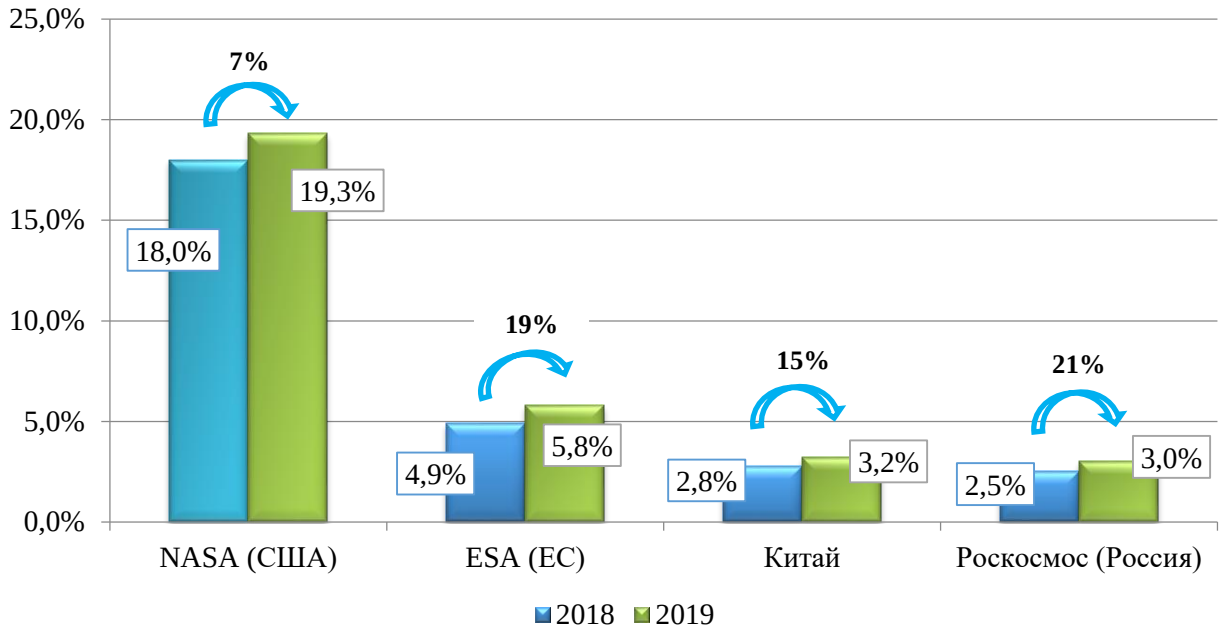


Рисунок 9.2.1 – Бюджеты космических агентств ведущих стран [7, 8]

На рисунке 9.2.2 представлена классификация стран, активно развивающих ракетно-космическую промышленность (РКП), по трем эшелонам.

Критерием отнесения России, США и Европейского союза (далее – ЕС) к первому эшелону является тот факт, что указанные страны – мажоритарии исследуемого рынка. Кроме того, они обладают технологиями коммерческих запусков в космос, а также имеют потенциал для создания инноваций в ракетно-космической промышленности, который позволяет им удерживаться в этой нише в среднесрочном и долгосрочном периодах без агрессивных стратегий [16].

Рисунок 9.2.2 – Классификация стран, осуществляющих космическую деятельность [16]

Ко второму эшелону отнесены Китай, Индия и Япония, которые показывают стремительное развитие ракетно-космических технологий, где национальные РКП формируют новые центры мировой космической деятельности. При этом в странах второго эшелона важнейшей частью национальной стратегии научно-технического развития считаются именно ракетно-космические технологии.

Странами третьего эшелона являются Южная Корея, Израиль, Иран, Бразилия, Сингапур, Индонезия, Канада и Люксембург, у которых свыше 10% национального импорта составляют продукты ракетно-космической промышленности. Перечисленные страны считаются перспективными развивающимися рынками сбыта, поскольку на сегодняшний момент у них не существует собственных технологий, недостаточно квалифицированных кадров, отсутствуют стабильные партнерские отношения или имеются проблемы с финансированием [4].

За последнее десятилетие мировой космический рынок достиг объема в 500 млрд долл. США, увеличившись в пять раз. Стоит отметить, что за последние двадцать лет на мировом рынке ракетно-космической деятельности произошли значительные изменения, связанные не только с увеличением самостоятельности стран путем создания и развития национальных РКП, но и с интеграционными процессами в рамках освоения и использования космического пространства [18]. Как показывает статистика за последние семь лет, наибольшая доля доходов от космической деятельности, порядка 80%, сосредоточена в сфере услуг по предоставлению телекоммуникации, навигации, запуску дистанционного зонирования Земли (ДЗЗ) и в рамках метеонаблюдения, при этом оставшиеся 20% относятся к строительству инфраструктуры для обслуживания ракетно-космической техники и к её созданию. На основе данных из диаграммы 9.2.3 можно сделать вывод, что именно косвенные эффекты от смежных областей (36%) приносят наибольшие выгоды для экономик, что сопоставимо с косвенными эффектами в рамках космической деятельности (31/%).

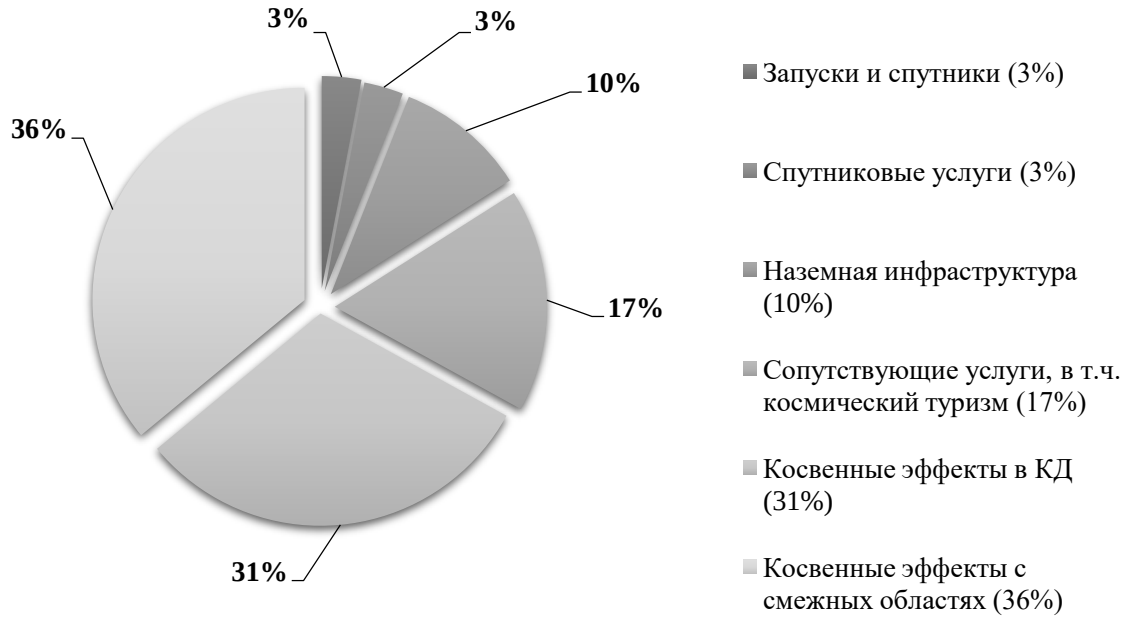


Рисунок 9.2.3 – Разбивка среднего процентного соотношения выгод от осуществления космической деятельности по всем странам мира за период 2013 – 2019 гг. [4]

Со временем многие государственные космические агентства решили снизить нагрузку на госбюджет, но без ущерба для развития отрасли, что стало стимулом для развития коммерческой космической деятельности, которая, в свою очередь, может быть самоокупаемой и доходной по многих сегментам ракетно-космического рынка. Коммерческая космическая деятельность развивалась по двум основным направлениям. Во-первых, это целенаправленные действия государственных органов власти, во-вторых, потребности свободного рынка привели к необходимой и естественной эволюция инновационной отрасли космических технологий для удовлетворения потребностей в других отраслях. Нет никаких сомнений, что в ближайшие 10 лет развитие коммерческой космической деятельности будет происходит бурно, что позволит ей стать одной из перспективнейших отраслей для бизнес структур. По оптимистичным прогнозам зарубежных аналитиков, мировой космический рынок вырастит на 83% к 2040 году от 1,2 до 2,2 трлн. долл. США именно за счет коммерческой составляющей исследуемой отрасли [6].

Что касается Российской Федерации, то с 2003 года ГК «Роскосмос» курирует самое большое в мире количество запусков в год, другими словами, каждая третья ракета, покидающая нашу планету, отправляется в космос российскими специалистами. При этом практически все космонавты Земли (и американцы, и японцы, и европейцы, и другие) оказываются в космическом пространстве с помощью российских пусковых услуг. Однако, это совершенно не означается, что Россия является лидером мировой космической отрасли. Например, в 2015 году доля российских запусков ракет-носителей составила всего лишь 33% (29 из 87), США – 23% (20 из 87), Китай – 22% (19 из 87). Сегодня наибольшее количество стартов – порядка 80% – принадлежит США, которые, по прогнозам экспертов, должны были оказаться на третьей строчке данного рейтинга к 2019 году, однако американская пусковая программа уже сегодня является самой многочисленной [11].

Стоит отметить, что Российская Федерация уже сейчас является неким аутсайдером и играет роль «космического извозчика», по сути российские специалисты, обладающие опытом и исключительными технологиями, лишь запускают чужих астронавтов и чужие космические аппараты, в т.ч. спутники, от которых в последствие получают коммерческие выгоды иностранные операторы, предоставляя населению услуги спутникового телевидения.

По примерным оценкам объем международного космического рынка услуг составляет около 500 млрд долл. США, где запуск спутников с помощью различным ракет-носителей – 2% [4]. Другими словами, очевидное лидерство Российской Федерации в сегменте пусковых услуг становится ничтожным – всего 0,7%-1% от общего объема рассматриваемого рынка. Стоит отметить, что по другим направлениям большие успехи также отсутствуют, а доли можно сравнить со статистической погрешностью. Российская ракетно-космическая отрасль является аутсайдером в производстве и оказании телекоммуникационных услуг, в рамках деятельности по обеспечению дистанционного зондирования Земли, в изготовлении космических спутников и

аппаратов, а также в сфере страхования космических рисков. Единственным конкурентным преимуществом России является пилотируемая космонавтика в рамках функционирования Международной космической станции.

9.3. Современные проблемы и особенности формирования стратегии коммерческой космической деятельности

Внутринациональная программа под названием «Космическая деятельность России на 2013 – 2020 годы» была утверждена в конце 2012 года (сейчас на рассмотрении находится проект Стратегии развития ракетно-космической промышленности РФ до 2030 года и на дальнейшую перспективу) [19; 22]. В рамках развития ракетно-космической промышленности государством выделены три основных направления. Во-первых, необходимо обеспечить беспрепятственный доступ России в космическое пространство, развивать космическую технику, технологии и совершенствовать услуги по данному направлению, а также повышать инновационный уровень ракетно-космической отрасли и выполнять международные обязательства. Во-вторых, перспективным становиться использование созданных космических средств в научных целях. В-третьих, продолжать пилотируемые полеты.

При изучении государственной программы по космической деятельности важным пунктом отмечен тот факт, что данная национальная отрасль к 2020 году должна в несколько раз увеличить объемы производства по сравнению с базовым 2011 годом, при этом главной целью является достижение Россией доли в 16% на мировом рынке по производству космической техники [15].

Очевидно, что отсутствие Стратегии коммерческой деятельности тормозит развитие отечественной космонавтики, и в тоже время техническое развитие потенциальных конкурентов становится основной причиной устаревания российских технологий, и как следствие это приводит к уменьшению спроса на международном рынке космических товаров и услуг. В связи со снижением финансирования отрасли, а также ввиду отсутствия научно-технических и

коммерческих амбициозных прорывов, происходит размытие потенциального кадрового резерва, что ведет к резкому ухудшению качества образования будущих специалистов отрасли и к увеличению вероятности наступления аварийных ситуаций. Тем самым «круг замыкается» – ещё больше снижается кадровая и коммерческая привлекательность отрасли.

Богатство компетенций и изобилие инфраструктуры ракетно-космической промышленности, при отсутствии современной стратегии развития приводит к размыванию финансирования отрасли, что подтверждается одним фактом – работы по одному госконтракту выполняют сразу десятки предприятий, отчитываясь друг перед другом. Таким образом, развитие технологий происходит очень медленно, конкурентные преимущества утрачиваются, а тем временем динамичные участники космического рынка, которые концентрируют свои усилия на узких специализациях, вырываются вперед. Например, американская ракета Falcon 9 приобрела большую популярность по сравнению с лидером рынка российской ракетой «Протон», а отечественные телекоммуникационные и навигационные системы характеризуются более низкой надежностью, срок их активной эксплуатации в два раза короче, чем у американских или европейских аналогов. Российские спутники дистанционного зондирования Земли обладают большей массой, которая превосходит конкурентов в 5 – 10 раз, однако это не добавляет качество получаемых данных. Стоит вспомнить два запуска межпланетных станций, которые состоялись в 1996-м и 2011-м годах, – они также оказались провальными – межпланетарные станции упали на дно Тихого океана [11].

До того, как на частных производствах в США произошло повышение производительности труда, индийская и китайская космонавтики ещё не присутствовали на мировом рынке запусков – у российской ракетно-космической промышленности было большое преимущество, которое касалось низкой системы оплаты труда и, как следствие, низких издержек на производство и разработку. Но уже сейчас этот фактор оказывает больше негативное

воздействие на приток в отрасль квалифицированных специалистов, нежели даёт ей конкурентное преимущество [17].

Крайним сегментом мирового космического рынка, где отечественная космонавтика до последнего времени не знала конкурентов, являлась пилотируемая космонавтика. В течение последних пяти лет стало понятно, что Россия потеряла своё монопольное положение в данном направлении. Однако некая уверенность в своих конкурентных преимуществах ещё осталась, несмотря на то, что в Америке конструируют сразу несколько пилотируемых кораблей, тем временем, в Китае уже производят пилотируемые и грузовые космические аппараты, а запуск китайской космической станции – дело времени [12].

В 2018 – 2019 годах экономическая ситуация в России значительно изменилась в лучшую сторону, и уже можно было говорить о том, что государство обладает ресурсами для полноценной загрузки космической отрасли. Однако представляется, что сама отрасль не готова принять значительное государственное финансирования.

В апреле 2019 года Владимиром Путиным было инициировано заседание Совета Безопасности в расширенном составе, где ключевой темой обсуждения стали приоритетные пути развития и совершенствования государственной политики в рамках космической отрасли, которые можно и следует рассматривать как основные положения для выбора приоритетных направлений развития отечественной космонавтики в ближайшей и среднесрочной перспективе.

Одно из важнейших направлений – это наращивание экспорта космических товаров и услуг. По оценкам аналитиков, только объем коммерческого мирового рынка услуг на сегодняшний день составляет более 183 млрд долл. США, и в ближайшие годы и десятилетия будет только увеличиваться.

В первую очередь необходимо сформулировать амбициозные цели и реалистичные задачи для их реализации, а затем сформировать комплекс

стратегических мероприятий с учетом возможностей конструкторских бюро предприятий ракетно-космической отрасли.

Во-вторых, на долгосрочную перспективу следует сформировать научно-технический, технологический и производственные заделы с помощью непрерывного мониторинга процессов создания и внедрения инновационных технологий, которые могут лечь в основу прорывной деятельности в рамках разработки космической техники нового поколения.

При этом камнем преткновения становится отсутствие эффективных механизмов инновационного развития в отечественной космической отрасли, которые необходимо найти. Возможно, реализация новых форм частно-государственного партнерства позволит аккумулировать организационные и административные, кадровые и финансовые ресурсы именно на приоритетных направлениях развития.

В-третьих, реализация любых стратегических целей и задач невозможна без развитой наземной инфраструктуры. Здесь можно отметить необходимость более активного использования космодромов Восточный и Плесецк.

Однако ключевой задачей является насыщение космической отрасли высококвалифицированными специалистами.

Поэтому на директивном уровне принято решение, прежде всего, реализовать основные направления государственной политики РФ в области космической деятельности в срок до 2030 года и на долгосрочную перспективу с учётом среднесрочных и долгосрочных мировых трендов, то есть реализовывать стратегические планы с учетом соответствующих уточнений и дополнений.

В качестве амбициозных, но реалистичных планов и целей в области космической деятельности в срок до 2030 года и на долгосрочную перспективу Роскосмос в настоящее время рассматривает несколько проектов, в том числе:

Проект 1. Создание и эксплуатация ракет-носителей семейства Ангара.

Проект 2. Лунная программа высадки российских космонавтов на поверхность Луны в 2030 году.

Проект 3. Создание лунной научной станции, над которым она будет работать самостоятельно или в содружестве со странами БРИКС (проект альтернативный проекту США под названием Deep Space Gateway).

Проект 4. Создание на Луне долгосрочной посещаемой базы для изучения Луны с помощью роботов-аватаров.

Проект 5. Космический буксир с ядерной энергодвигательной установкой.

По итогам заседания Совета безопасности, которое прошло в апреле 2019 года и касалось обсуждения основных путей развития и совершенствования государственной политики в рамках космической отрасли, можно предложить некоторую систему для предварительной укрупненной оценки предложений для выбора основных направлений развития отечественной космонавтики в ближайшей и среднесрочной перспективе.

Результаты расчетов по этой системе представлены в таблице 9.3.3, из которой следует, что показатель выполнения поручений президента Владимира Путина, данных на Совете Безопасности 16 апреля 2019 года, рассчитанный, как отношение фактической суммы оценок к сумме максимальных оценок по всем показателям (в процентах), для проекта 1 составляет 8,75%, для проекта 2 – 10,0%, для проекта 3 – 30,0%. Что говорит о необходимости выполнения поручений президента Владимира Путина для ракетно-космической отрасли будет тяжелой задачей, требующей напряжения всех сил и возможностей.

Таблица 9.3.1 – Укрупненная оценка предложений для выбора основных направлений развития отечественной космонавтики в ближайшей и среднесрочной перспективе по итогам заседания Совета Безопасности 16 апреля 2019 года (составлено автором)

№ п/п	Потенциал по итогам заседания Совета Безопасности 16 апреля 2019 года	Оценка потенциала (от 0 до 10)				
		Проект 1	*Проект 2 *)*	*Проект 3 **)*	*Проект 4 ***)*	*Проект 5*
1.	Обеспечение лидирующих позиций в освоении космического пространства в рамках решения национальных задач, обеспечение безопасности, в т.ч. наращивание конкурентных преимуществ по экономическим и технологическим направлениям	0	0	0	0	10
2.	Модернизация космической отрасли с внедрением инновационных моделей по управлению производством и научно-исследовательскими программами, повышение эффективности от использования результатов космической деятельности	0	2	2	2	10
3.	Наращивание экспорта	0	0	0	0	5
4.	Формирование научно-технического, технологического и производственного заделов опережающего развития в долгосрочном периоде	0	0	0	5	10
5.	Развитие наземной инфраструктуры	5	0	0	0	2
6.	Обеспечение отрасли квалифицированными кадрами	0	5	6	7	2
7.	Реализуемость (инновационные технологии)	0	0	0	5	10
8.	Амбициозность целей и планов (отсутствие аналогичных планов у конкурентов)	0	0	0	5	10
	ИТОГО количество баллов из 80	**5**	**7**	**8**	**24**	**59**
	Показатель выполнения поручений президента Владимира Путина данных на Совете Безопасности 16 апреля 2019 года (сумма оценок/макс. сумма), %	**6,3%**	**8,8%**	**10,0%**	**30,0%**	**73,8%**

*) Это повторение по целям и задачам американской программы Apollo, но на современной технологической основе. Планируется, что пилотируемые полеты РФ будут осуществлены с помощью новой отечественной сверхтяжелой РН и корабля «Орел». Это отечественные аналоги программы США Артемида, в соответствии с которой планируется, что пилотируемые полеты США будут осуществлены с помощью РН SLS и корабля «Орион». Программа США «Артемида» делится на два этапа: первый этап - высадка на Луну в 2024 году и начало строительства международной окололунной станции Gateway. Возможный вклад России – шлюзовой модуль и системы обеспечения жизни. Второй этап - полеты на Луну, создание лунной инфраструктуры, сборка на станции транспортного корабля для полёта на Марс и проведение годового пилотируемого полета на орбите Луны для проверки возможности длительных полетов [файл «а-1 сша проект артемида»].

**) Это повторение проекта США под названием Deep Space Gateway. Программа США была публично представлена НАСА в марте 2017 года как часть программы по разработке пилотируемого полёта на Марс. Россия обладает практически всеми технологиями, необходимыми для реализации проекта, которые в настоящее время используются в рамках международной программы МКС.

***) Может рассматриваться как амбициозный, который позволит активно разрабатывать и использовать программы искусственного интеллекта (ИИ). Сильная конкуренция со стороны Японии – мирового лидера в технологиях создания роботов.

Таким образом, перед российской космонавтикой ставится стратегическая задача обеспечить России лидирующие позиции на мировом космическом рынке в рамках осуществления коммерческой деятельности.

Сегодня стратегия развития коммерческой деятельности может разрабатываться на основе тех же принципов и характеристик, что и у транснациональных корпораций, только на международном уровне в рамках целых отраслей с целью расширения присутствия какой-либо страны. В данном случае космическая отрасль не является исключением, а наоборот – ярким примером, поскольку в большинстве стран мира стратегия развития ракетно-космической промышленности реализуется не только в интересах коммерческой деятельности, но и в рамках обеспечения обороны государства, а следовательно, существует возможность комплексного обеспечения стратегического развития всей отрасли на мировом уровне.

В современных условиях в широком смысле под мировым космическим рынком понимают систему международных и внутригосударственных отношений по обмену товаров на деньги в рамках создания и изготовления космических товаров и предоставления услуг, а также их применение в других сферах, например, в обороне, науке, культуре, экономике и т.д.

Многие страны пришли к выводу, что космическая деятельность является приоритетным направлением национальной политики и одним из ключевых факторов в конкурентной борьбе на мировом уровне. За последнее десятилетие мировой космический рынок достиг объема в 500 млрд долл. США, увеличившись в пять раз. Однако доля России на этом рынке – всего 1,5 – 2%.

Внутринациональная программа под названием «Космическая деятельность России на 2013 – 2020 годы» была утверждена в конце 2012 года [19]. В направлении развития ракетно-космической промышленности государством выделены три основных направления. Во-первых, необходимо обеспечить беспрепятственный доступ России в космическое пространство, развивать космическую технику, технологии и совершенствовать услуги по

данному направлению, а также повышать инновационный уровень ракетно-космической отрасли и выполнять международные обязательства. Во-вторых, перспективным становиться использование созданных космических средств в научных целях. В-третьих, продолжать пилотируемые полеты.

При изучении государственной программы по космической деятельности важным пунктом отмечен тот факт, что данная национальная отрасль к 2020 году должна в несколько раз увеличить объемы производства по сравнению с базовым 2011 годом, при этом главной целью является достижение Россией доли в 16% на мировом рынке по производству космической техники [15].

Однако анализ действующих директивных документов, определяющих стратегические перспективы развития РКП, показал, что определены конечные показатели, но практически не прописаны экономические механизмы и экономическое обоснование выделения необходимых ресурсов для реализации поставленных планов, достижения целей и решения конкретных задач. Для промышленности и, в частности, для ракетно-космической отрасли необходим не стратегический анализ, а конкретные практические рекомендации по формированию международной стратегии развития коммерческой деятельности.

Очевидно, что отсутствие Стратегии коммерческой деятельности тормозит развитие отечественной космонавтики, и в тоже время техническое развитие потенциальных конкурентов становится основной причиной устаревания российских технологий, и как следствие это приводит к уменьшению спроса на международном рынке космических товаров и услуг. В связи со снижением финансирования отрасли, а также ввиду отсутствия научно-технических и коммерческих амбициозных прорывов, происходит размытие потенциального кадрового резерва.

Таким образом, перед российской космонавтикой ставится стратегическая задача обеспечить России лидирующие позиции на мировом космическом рынке в рамках осуществления коммерческой деятельности.

Список использованной литературы

1. Ansoff H.I. Strategic Management. – Wiley, 1979. – 322 p.

2. Doyle P. Marketing management and strategy // Harlow: FT Prentice Hall. – 2006. – 464 p.

3. Porter M.E. Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. – New York: The Free Press, 1980. – 397 p.

4. PricewaterhouseCoopers «Main trends and challenges in the space sector 2019». – URL: www.pwc.fr/space

5. Scott A. Strategic Planning // Textbook of the Edinburgh Business School [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.ebsglobal.net/EBS/media/EBS/PDFs/Strategic-Planning-Course-Taster.pdf

6. The Organization for Economic Cooperation and Development «The Space Economy at a Glance 2017». – URL: http://www.oecd-ilibrary.org/content/book/

7. The Organization for Economic Cooperation and Development «The Space Economy at a Glance 2018» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.oecd-ilibrary.org/content/book/

8. The Organization for Economic Cooperation and Development «The Space Economy at a Glance 2019» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.oecd-ilibrary.org/content/book/

9. Андреева А.А. Виды и элементы стратегии развития предприятия // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. – 2018. – №20. – С. 186 – 192

10. Аникин В.И. Актуальные стратегии диверсификации деятельности международных корпораций (роль и место в современной мировой экономике) // Государственное управление. Электронный вестник. – 2019. – №31. – С. 1 – 31

11. Годовой отчет Государственной корпорации по космической деятельности «РОСКОСМОС» за 2019 год [Электронный ресурс]. –URL: https://www.roscosmos.ru/media/img/docs/Reports/

12. Закон Российской Федерации «О космической деятельности» от 20 августа 1993 года №5663-I

13. Мильнер Б.З. Теория организации: учебник / Б.З. Мильнер. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФА-М, 2019. – 848 С.

14. Мичурина О.Ю. Роль и место интеграционных процессов в мировой экономике // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2018. – №2. – С. 7 – 17

15. Официальный документ «Стратегическое развитие Государственной корпорации по космической деятельности «РОСКОСМОС» на период до 2025 года и перспективу до 2030 года» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.roscosmos.ru/media/files/docs/2017/dokladstrategia.pdf

16. Парфенова Е.В., Васютина Е.С. Компенсационные эффекты трансформации внешнеэкономических связей в области международного сотрудничества (на примере ракетно-космической промышленности) // XXIX Международные Плехановские чтения. 24 – 26 февраля 2016 г.: сборник статей: в 3 т. – Москва: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2016. – Т. 3. – С. 105 – 109

17. Парфенова Е.В., Горохова И.В. Стратегическое планирование инновационного развития как основа экономического роста Российской Федерации // Журнал «Научные исследования и разработки: экономика». – ВАК: ПИ № ФС77-43690 от 2011-01-24, 2016. – Т. 4. – № 3. – С. 39 – 42

18. Перминов А.Н. «Модернизация ракетно-космической промышленности России на современном этапе: проблемы и пути решения» [Электронный ресурс]. – URL: federalbook.ru/files/OPK/Soderjanie/OPK-7/III/Perminov.pdf

19. Распоряжением Правительства РФ «Государственная программа РФ «Космическая деятельность России на 2013 – 2020 годы» от 28 декабря 2012 года № 2594-р

20. Розанова Н.М. Экономика отраслевых рынков / Н.М. Розанова. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2019. – 906 с.

21. Тютевина Е.С. Структура и пути развития мирового и отечественного космического рынка // Экономические науки. – 2018. – № 7 (80). – С. 118 – 129

22. Указ Президента РФ «Основные положения Основ государственной политики Российской Федерации в области космической деятельности на период до 2030 года и дальнейшую перспективу» от 19 апреля 2013 года №Пр-906

23. Ушакова О.А. Развитие стратегического планирования в мировой и российской практике // Вестник оренбургского государственного университета. – 2017. – №6 (167). – С. 239 – 243

Глава 10. Концепция мультикоммуникационной логистической системы как инновационный путь развития логистического менеджмента на микро, мезо, макро уровнях

10.1. Концепция развития мультикоммуникационной логистической системы промышленной компании

Рассмотрим методику решения проблем логистизации бизнеса. В качестве инструментария логистического менеджмента охарактеризуем мультикоммуникационную логистическую систему. Данная технология коррелирует с задачами, поставленными на государственном уровне, является наукоемкой, позволяет оптимизировать бизнес-процессы на качественном новейшем уровне с учетом заданной многофакторности и высокой динамичности экономических связей, что заявлено в Национальных программах РФ по развитию Национальной технологической инициативы [17] и Цифровой экономики [19]. Предлагаемая методика мультикоммуникационной логистической системы соответствует сквозным цифровым технологиям: промышленный интернет, нейротехнологии.

Значимым преимуществом применения принципов мультиагентных технологий во всех сферах хозяйственной деятельности является использование всестороннего опыта и симбиоз участников товаропроводящей сети. [1]

Развитие нового информационного общества, ускорение информационных потоков, пересмотр условий функционирования предпринимательской среды на логистических принципах [11] приводит к перестройке экономического мышления в сторону формирования электронной среды взаимоотношений с контрагентами.

В контексте использования преимуществ мультиагентных систем выделим предпосылки для решения задач, связанных с логистизацией деятельности промышленных компаний:

- индивидуализация бизнеса, оперативность и гибкость реагирования бизнес-структур на рыночную конъюнктуру; [10]

- экономическое обоснование и объективность принятия решений по управлению взаимоотношениями с контрагентами и ассортиментом в динамично развивающихся условиях;

- необходимость оцифровки (автоматизации) возрастающих в экспоненциальной прогрессии информационных потоков; [3]

- объединение промышленных компаний в союзы и кластеры;

- использование организационного и человеческого капитала максимально возможного числа субъектов по всей цепи поставок;

- непропорциональная структура рынка логистических услуг;

- построение системы сбора логистической информации и отчетности.

Ядром идеологии мультикоммуникационной логистической системы выступает обеспечение прозрачности финансовых потоков на основе статистики бизнес-отношений товаропроводящей сети, что в конечном счете минимизирует субъективизм, повышает ответственность задействованных в логистических операциях субъектов управления, уменьшает временные потери и альтернативные убытки бизнес-структур.

Таким образом, под мультикоммуникационной логистической системой следует понимать совокупность людских и информационных ресурсов, организованных с целью ускорения движения материальных ресурсов и оптимизации финансовых ресурсов предприятий, входящих в логистическую цепь.

Предприятия, добровольно входящие в мультикоммуникационную логистическую систему, опираются на принципы, представленные на рисунке 10.1.1.

Рисунок 10.1.1 – Идеологический подход развития мультикоммуникационной логистической системы микро уровня

Для реализации принципов мультиагентных систем и повышения эффективности закупочной, сбытовой, сервисной логистики предложен авторский механизм организации логистического портала предприятия (рисунок 10.1.2).

Рисунок 10.1.2 – Элементы логистического портала предприятия

Логистический портал содержит:

1. Коммерческую / внешнюю элементную базу в составе:

- модуль поставщиков,

- модуль потребителей.

Доступ к коммерческому элементу осуществляется закодировано, путем рейтингования контрагентов достигается соревновательный (конкурентный) эффект.

2. Консалтинговую / внутреннюю элементную базу:

- мотивация персонала по логистике,

- логистическое бюджетирование,

- логистический анализ.

Полномочия на портале устанавливаются в зависимости от статуса сотрудника.

Далее рассмотрим методологическую основу логистического портала.

Матричный метод управления товарами или формирования товарного ассортимента и номенклатуры, в результате чего повышаем рентабельность бизнеса.

Последовательность применения матричного метода в данном случае такова:

1. Определить показатели эффективности формирования ассортимента по каждой товарной позиции. Пример системы показателей представлен в таблице 10.1.1.

2. В ходе корреляционно-регрессионного анализа определить степень важности показателей.

3. По показателям, имеющим сильную степень влияния, построить управленческую матрицу. Принцип построения матрицы управления товарным ассортиментом на основе подхода АВС показан в таблице 10.1.2.

Таблица 10.1.1 – Информационная база матричного метода управления товарами

Показатели эффективности товарного ассортимента	Показатели эффективности номенклатуры материальных ресурсов
Объем продаж, руб.	Объем закупок, руб.
Рентабельность продаж, %	Логистические затраты, руб.
Среднемесячный заказ, руб.	Среднемесячные затраты, руб.
Коэффициент оборачиваемости	Коэффициент оборачиваемости
Темп роста продаж, %	Темп роста затрат, %
Неликвиды, %	Неликвиды, %

Таблица 10.1.2 - Матрица управления товарным ассортиментом

Продажи / Неликвиды	A	B	C
A	Лидирующие продукты с выявленным положительным трендом	Успешные привилегированные товары	С большой вероятностью данные продукты характеризуются сезонностью
B	Благоприятные продукты	Товары, по которым необходим регулярный мониторинг продаж	Продукты, демонстрирующие стабильную выручку, но не новые
C	Продукция, по которой можно попробовать сезонные скидки для ускорения оборачиваемости на данном этапе	Товары, обеспечивающие определенную долю продаж компании, но с негативной тенденцией	Продукция, демонстрирующая отрицательный тренд

Индивидуальные рейтинги покупателей и поставщиков. Методика индивидуального рейтингования в работе впервые применена в реальном секторе экономики. В соответствии с концепцией мультикоммуникационной логистической системы с помощью рейтингов покупателей осуществляется поиск индивидуального подхода по реализуемым договорным отношениям. Многокритериальный рейтинг может иметь любое математическое обеспечение (например, АВС-метод, бинарный метод, рэнкинг [13] и др.). [9]

Отметим показатели, по которым можно осуществлять многопараметрическое рейтингование клиентов и поставщиков (таблица 10.1.3).

Таблица 10.1.3 - Состав информационного обеспечения управления финансовыми потоками в логистике

Показатели эффективности работы с покупателями	Показатели эффективности работы с поставщиками
Размер задолженности, руб. Срок взаимоотношений, мес. (М) Срок образования задолженности, дни Число срывов сроков оплаты (С) Процент брака готовой продукции Число отгрузок (О) Кумулятивная величина отгрузок за период сотрудничества, руб. (К) Среднемесячный размер отгрузок = К / О Платежная дисциплина (вероятность срывов сроков оплаты в краткосрочной перспективе), % = С / О Частота сотрудничества (среднемесячное количество заказов товаров) = О / М Наличие и количество промо акций	Размер задолженности, руб. Срок взаимоотношений, мес. (М) Срок образования задолженности, дни Число срывов сроков поставок Результаты входного контроля качества Число отгрузок (О) Кумулятивная величина отгрузок за период сотрудничества, руб. (К) Среднемесячный размер отгрузок = К / О Дисциплина поставщика (вероятность срывов сроков поставок в краткосрочной перспективе), % - С / О Частота сотрудничества (среднемесячное количество заказов товаров) = О / М Количество сервисных услуг

В зависимости от позиции клиента может применяться либо программа лояльности в том или ином варианте, либо приостанавливаться отгрузки, либо меняются договорные отношения в части формы и срока платежа.

Мотивация персонала в логистике, носящая многокритериальный характер оплаты труда. Подход в распределении зарплаты следующий:

- имеется базовый оклад;

- премиальный фонд распределяется по сотрудникам в зависимости от вклада в повышении эффективности логистической системы предприятия.

Параметры мотивации сотрудников в сфере логистики устанавливаются по степени их важности на возможность снижения затрат и получения внутрипроизводственных резервов.

Показатели эффективности работы логистов могут быть оценены по шкале и содержать следующие критерии: степень качества и брака закупаемого сырья и готовых товаров, уровень устойчивости базы потребителей и поставщиков, уровень внезапных заказов сырья и материалов, допущение дефицита / переизбытка товаров, дисциплина новых поставщиков и потребителей, своевременность материального обеспечения, скорость выполнения заказов.

Логистическое бюджетирование. Регламент работы центров логистической ответственности.

Алгоритмом взаимовлияния материальных и финансовых ресурсов в рамках логистических бюджетов в консалтинговой части логистического портала является управления запасами по буферным зонам.

Критериальная основа буферного управления запасами представлена в таблице 10.1.4.

Таблица 10.1.4 – Шкалы буферов запасов

Оценочные критерии	Расчет	Шкала для критерия, попадающего в красный диапазон	Шкала для критерия, попадающего в желтый диапазон	Шкала для критерия, попадающего в зеленый диапазон
Степень неликвидов *(рассчитывается по готовой продукции и сырью)*	Запасы, содержащиеся на складе компании более 85 дней / Суммарные запасы * 100%	>9%	2-8%	<1%
Альтернативная прибыль (руб.)	Натуральный объем залежалых товаров, вызванный дефицитом сырья * (Цена – Себестоимость 1 шт. товара)	>10% прибыли в течение отчетного периода	0	до 9,9% прибыли в течение отчетного периода
Рентабельность потенциальной сделки	Альтернативная прибыль / Выручка потенциальной сделки * 100%	< 5% запланированной рентабельности	норматив	< 1-3,5% от запланированной рентабельности
Коэффициент оборачиваемости сбытовых запасов	Выручка от продаж / Готовая продукция	Снижение уровня по сравнению с аналогичным показателем за предыдущий отчетный период	Рост значения критерия по отношению к предыдущему отчетному периоду	± 3% по сравнению с аналогичным показателем за предыдущий отчетный период
Коэффициент оборачиваемости снабженческих запасов	Себестоимость / Сырье и материалы	Снижения уровня по сравнению с аналогичным показателем за предыдущий отчетный период	Рост значения критерия по отношению к предыдущему отчетному периоду	± 3% по сравнению с аналогичным показателем за предыдущий отчетный период

Далее применяется авторский коэффициент логистической системы согласно формуле (10.1.1):

$$Кб = 0,8 * \sum Y + 0,15 * \sum G + 0,05 * \sum R, \text{ где} \quad (10.1.1)[1]$$

Кб – интегральный коэффициент системы буферного управления запасами;

∑Y – число критериев, соответствующих желтой зоне;

∑G – число критериев, соответствующих зеленой зоне;

∑R – число критериев, соответствующих красной зоне.

На последующем этапе обеспечивается связь состояния количества и качества материальных ресурсов с бюджетированием финансовых потоков, исходя из значения Кб (1), как это представлено в таблице 10.1.5.

Таблица 10.1.5 - Шкала Кб в регулировании финансовых потоков логистических бюджетов

Величина Кб	Нормативный процент бюджетирования сбытовых запасов к объему продаж (бюджет производства)	Нормативный процент бюджетирования снабженческих запасов к потребностям в производстве (бюджет материальных затрат)
2,85-4,5	15%	10%
1,8-2,84	10%	5%
0,3-1,79	25%	20%

Концепт логистического анализа заключается в экономическом мониторинге логистической системы предприятия посредством комплекса критериев для выявления тенденций развития микрологистических систем. Скомпилированный комплекс аналитических критериев представим таким образом: состав и структура оборотного капитала по элементам: дебиторская задолженность, денежные средства, запасы, прочие оборотные средства; баланс дебиторской и кредиторской задолженности по позициям: сумма, доля в активах предприятия, коэффициент оборачиваемости, средневзвешенный срок погашения; структура и оборачиваемость запасов; темпы роста логистических

[1] Весовые коэффициенты проставлены исходя из логики АВС-метода

затрат, соотношение логистических затрат и полной себестоимости; «омертвленные затраты»; темпы прироста базовых элементов / ресурсов логистической системы: задолженность, запасы, логистические затраты; плотность логистического потока (логистические затраты в единицу времени); потери, вызванные дефицитом материальных ресурсов (упущенные возможности или альтернативные затраты).

Таким образом, в результате общий алгоритм взаимодействия звеньев мультикоммуникационной логистической системы в рамках предпринимательской структуры выглядит следующим образом (рисунок 10.1.3):

Рисунок 10.1.3 – Элементы мультикоммуникационной логистической системы на микро уровне и их взаимосвязь

Предлагаемая концепция развития мультикоммуникационной системы промышленного предприятия позволит достичь следующих эффектов:

- коммерческая эффективность вследствие индивидуализации контрактов, снижения логистических затрат, минимизации неликвидов;

- повышение уровня логистического сервиса в режиме онлайн для предприятий с высоким индивидуальным рейтингом;

- ускорение оборачиваемости сбытовых запасов вследствие объективизации стимулирования продаж;

- развитие электронной торговли на рынках B2B;

- работа с постоянными поставщиками на предмет ослабления договорных условий, основываясь на индивидуальном рейтинговании поставщиков;

- усиление контроля за сроками поставок;

- регулярная модификация потребительских свойств изделий на основе управленческих матриц;

- экономия времени вследствие мгновенного расчета показателей для анализа и формирования индивидуальных контрактов, объединения усилий участников цепи.

10.2. Формирование инновационной логистической системы города

Человечество проблема организации передвижения грузов и людей, развития транспортной инфраструктуры города волнует со времен появления колеса. А после того, как предприниматели вышли на межрегиональную торговлю, людей заинтересовали вопросы логистики товаров.

Определим, что мы будем понимать под логистической системой города. Логистическая система города – это часть инфраструктуры города, отличающаяся динамикой и единой цепочкой ее участников, в основу которой положено единство управления потоками транспорта и пассажиров.

Далее исследование по большому счету проводилось в преломлении к малым городам России, в частности на примере развития Обнинска Калужской области.

В работе представлена двух аспектная методология формирования логистической системы города: во-первых, построенная на логистически ориентированных методах регулирования движения со стороны органов власти города, а во-вторых, использующая концепт мультиагентных технологий.

Мультиагентная логистическая система формируется для оптимизации во всей логистической цепи графиков движения финансовых потоков и материальных потоков в городской среде в виде разумной совокупности и опыта людских и информационных потоков и ресурсов.

Ядром адаптации мультиагентных технологий к логистической системе города выделим следующие концептуальные ее принципы:

- объективизация принятия решений по регулированию транспортных потоков на основе авторской разработанной системы количественных критериев;

- обширное использование интернет и веб технологий;

- функционирование в рамках целевых параметров уменьшения нагрузки на дороги и сокращения времени в пути;

- синергетический эффект от широкого участия в системе всех задействованных субъектов;

- своевременное реагирование на изменение дорожной ситуации; [14]

- взаимное участие горожан и администрации в корректировке дорожной ситуации, развитие социального капитала;

- открытая архитектура системы в зависимости от изменений науки и технологий.

На наш взгляд эффективная логистическая система малого города, построенная на принципах и преимуществах мультиагентных технологий, призвана решать следующие основные задачи:

- минимизация затрат времени и финансовых ресурсов участников движения в городе;

- обеспечение актуальной информацией о состоянии на дорогах в режиме онлайн органов внутренних дел города.

Отметим, что предлагаемая авторская мультикоммуникационная логистическая система малого города коррелирует с задачами, поставленными в подпроекте «Умный городской транспорт» проекта «Умный город» и с рядом

показателей Умного города. [18] Так, в качестве требований к умному городскому транспорту прописаны: система видеофиксации нарушения правил движения; администрирование парковочного пространства; интеллектуальное управление общественным транспортом; установка системы «умный светофор»; создание умных остановок; мониторинг эксплуатации дорожного полотна.

Изучив опыт других регионов и зарубежных стран по организации городского движения, учитывая задачи интеллектуализации транспортной инфраструктуры [5], основываясь на симбиозе участников в рамках проектируемой мультиагентной системы, авторами к основным связующим элементам мультикоммуникационной логистической системы малого города отнесены: [2]

Система *фото видео фиксации нарушений ПДД, дорожной обстановки на улицах города*. Комплексный план по оснащению дорог города уже разработан. Так, из бюджета города на программу «Дорожное хозяйство города Обнинска» в 2019 году предусмотрено более 442 млн руб.

Для слежения за дорожной обстановкой, фиксацией ПДД, дорожных заторов создание организации **Дорожных волонтеров** из числа студентов ИАТЭ НИЯУ МИФИ, молодежных организаций города, детей сотрудников УВД Обнинска. Кроме того, молодежь может проводить соцопросы об отношении жителей города к транспортным проблемам. Подобный опыт уже успешно применяется в Казахстане, где в Павлодаре заключено соглашение между вузом и администрацией города о сотрудничестве в области мониторинга дорожных ситуаций. Студенты соответствующих направлений подготовки во время практики анализируют на разных участках дорог время и степень заторов, сведения передаются в городское МВД.

[2] Условные обозначения: *Курсив* – уже внедряется в городе Обнинске Калужской области; **Полужирный –** предлагаемый инновационный метод регулирования дорожных ситуаций; ***Полужирный курсив –*** проекты, планируемые к внедрению

Веб-приложение «**Интерактивная карта дорог города**», в котором в режиме реального времени можно посмотреть имеющиеся аварии, пробки, места ремонта, информация об установленных новых знаках.

Фиксация по сигналам с мобильных телефонов скоплений пассажиров, автомобилистов, грузопотоков. Подобная система в числе других цифровых решений была заявлена в рамках соглашения между Калужской областью и сотовыми операторами на Петербургском Международном экономическом форуме 2019.

Веб-сервис в режиме онлайн для автомобилистов. Функционал программы: маршрутизация, предложение нескольких вариантов; информирование о свободных парковочных местах в режиме онлайн на ключевых городских объектах, у крупных торговых центров и магазинов (в рамках подпроекта «Умные парковки»); рекомендации времени выезда при планировании поездки. Аналогом данного сервиса можно назвать Яндекс. Карты, однако сервис Яндекса не содержит модуля по парковочному пространству города, не позволяет вести долгосрочное планирование отъезда.

Веб-приложение в режиме онлайн для пассажиров. Функционал сервиса: онлайн демонстрация движения всех видов общественного транспорта (включая такси) в городе; сравнение времени в пути разными видами транспорта и пешком; модуль расписания городского и междугороднего транспорта; информирование о новых маршрутах, изменении в маршруте и графике движения на регулярных для данного пассажира видах и маршрутах общественного транспорта. Можно внедрить на базе приложения Яндекс. Транспорт.

Возобновить работу сервиса «Активный гражданин» и для проведения опросов населения в режиме онлайн дополнить его разделом ***«Активный пешеход и активный автолюбитель***».

Разделить город на мини виртуальные районы и оснастить каждый из них «Тревожными кнопками». Нажатие гражданином на «тревожную кнопку»

будет означать сигнал об аварии, автомобильной пробке, другом неблагоприятном дорожном событии. Предполагается, что сигнал от кнопки поступает в подразделении ДПС по городу Обнинску. Как перспективный вариант продолжения «тревожной кнопки» на будущее дополнить аппарат возможностью отослать фиксирующее фото, видео.

Для мотивации участия в мультикоммуникационной системе и активности в веб-сервисах дорожного движения населения города **разработка социального рейтинга горожан**. Подобный опыт уже, например, имеется в Китае. Зарубежный опыт свидетельствует о том, что социальный рейтинг граждан – это многоаспектное понятие, он может включать в себя возможность набрать баллы за следующие действия: информирование о дорожных ситуациях; раздельный сбор мусора; активность в совместных онлайн покупках; членство в общественных организациях города; участие в субботниках; лайки и положительные отзывы на официальных городских страницах в соцсетях и т.п. При этом гражданин накопленные баллы может потратить на: льготы по местным налогам и выдачу кредита в местных отделениях банков; скидки в определенных магазинах, дополнительные баллы для ребенка при поступлении в местный вуз. Гражданам с низким социальным рейтингом, например, не продается алкоголь, их не выпускают за пределы города / страны.

Введение налога на езду в пробках. По опыту США такая мера способна привести к переходу от личного транспорта к общественному, экономии бензина, повышению бюджетной эффективности.

Поскольку Обнинск входит в Северную агломерацию Калужской области и пассажиропоток характеризуется интенсивностью не только внутри города, но и мобильностью населения между соседними городами (Белоусово, Жуков, Малоярославец, Боровск, Балабаново, Нара и др.), целесообразен **переход локальной транспортно-логистической системы к бесшовным перевозкам**, успешные проекты которых реализованы в Лондоне и Барселоне. Для этого предполагается заключение долгосрочного соглашения между администрацией

города, РЖД, ПАТП, а также введение в оборот многофункциональных городских карт по типу карты «Тройка». Карта О (для примера) позволит населению экономить вследствие введения разных режимов оплаты по принципу ценового бандлинга. Кроме того, организация бесшовных перевозок в агломерации предполагает введение веб-приложения, в котором в онлайн режиме реализуется навигация по разным видам транспорта и вариантам (в том числе мультимодальным) с указанием времени и стоимости проезда, своевременное информирование пользователей об изменении в режиме и стоимости регулярных для них маршрутов, поиск ближайшей остановки и навигация к ней, онлайн приобретение билетов по выбранному маршруту, пополнение карты О онлайн. Все это снизит социальную напряженность, повысит имидж города, нормализует режим работы транспорта, минимизирует время передвижения.

Таким образом, в представленной мультикоммуникационной логистической системе города реализуется принцип синергии администрации и соответствующих министерств и ведомств города, мотивированное вмешательство всех участников движения.

Что касается затрат на внедрение системы, то в условиях цифровизации общества, они по большому счету включают в себя трудозатраты и энергозатраты на создание представленных мобильных приложений, а также административные действия муниципалитета по решению использования элементов мультикоммуникационной системы и заключению соглашений с партнерами.

Как уже отмечалось ранее, представленная мультикоммуникационная логистическая система малого города во многом исходит из задач введенного Минстроем РФ стандарта «Умный город». Однако представленная модель не содержит комплексных оценочных критериев эффективности транспортно-логистической инфраструктуры города, в том числе в преломлении к создаваемой инновационной мультикоммуникационной логистической системе

в условиях цифровизации. Поэтому далее нами обосновывается состав критериев, которыми необходимо дополнить существующую статистику.

Итак, модернизированная система статистики городской логистики может включать следующие количественные критерии, отобразим их в таблице 10.2.1.

Таблица 10.2.1 – Система мониторинга состояния и эффективности транспортно-логистической системы города

№	Показатель	Отношение к современной статистике в РФ
1	Динамика и частота аварийности	Имеется
2	Динамика и частота «пробок»	Нет
3	Уровень диджитализации транспортно-логистической системы города. Определяется процентом населения, пользующегося транспортными интернет и веб сервисами	Нет
4	Информатизированный контроль за движением общественного транспорта	Определяется как «да / нет»
5	Количество электронных услуг, оказываемых автолюбителям города	Нет
6	Загруженность дорог (городской трафик) по виртуальным районам города	Нет
7	Средняя время пассажира в пути	Нет
8	Среднее время автомобилиста в пути	Нет
9	Затраты на содержание транспортной системы (ремонт дорог, обслуживание автомобильных сервисов, зарплата сотрудников, регулирующих движение)	Частично
10	Динамика автомобилей на 1000 чел. населения	Имеется
11	Динамика пассажиропотока	Имеется
12	Динамика грузопотока	Имеется

Как видим из таблицы 10.2.1, половина показателей транспортного мониторинга на данный момент в официальной статистике не присутствует вообще.

Внедрение предлагаемой в данной работе мультикоммуникационной логистической системы малого города позволит, на наш взгляд, укрепить позиции «умных городов» России, сделает их более привлекательными для жизни, что в конечном итоге приведет к повышению уровня интеллектуального капитала жителей и инновационной активности находящихся в городе компаний.

В качестве стратегических перспектив развития умной транспортно-логистической системы города по прогнозам экспертов можно отнести:

- стимулирование и развитие использование каршеринга, в том числе экологического, в целях смещения структуры людских потоков в городе, оптимизации городской эко среды, формирования нового вида бизнеса; [15]

- подземные сети для доставки малогабаритного груза;

- использование в транспортной системе города дронов и беспилотников для доставки товаров и пассажиров, что в результате будет способствовать снятию напряжения и разгрузке наземного транспорта и дорожного покрытия.

10.3. Инновационная система регулирования региональной логистики

Формируемая мультикоммуникационная логистическая система на макро уровне развитого региона призвана обеспечить решение круга задач регулирования и развития деятельности индустриальных парков:

- отсутствие системно созданной логистической отчетности, информация которой обеспечит прозрачность логистической деятельности на предприятиях и на территории логистических комплексов;

- ускорение бизнес-связей резидентов индустриального парка, что обеспечивает наращивание налогооблагаемой базы;

- загруженность дорог, прилегающих к территории индустриального парка [2];

- рассогласованные графики перевозчиков, работающих с резидентами и распределительными центрами, в том числе при непосредственном регулировании потоков участников логистического кластера типа Freight Village;

- необходимость цифровизации прогрессирующих информационных потоков, возникающих для обеспечения товародвижения;

- диспропорциональный рынок транспортно-логистических услуг.

Аналогично микрологистической системе региональную логистику предлагаем регулировать в рамках логистического портала макро уровня (рисунок 10.3.1).

Рисунок 10.3.1 – Состав логистического портала региона (субъекта федерации)

Охарактеризуем смысловое наполнение элементов мультикоммуникационной системы в аспекте регулирования региональной логистики:

1. Институты развития призваны на основе мониторинга логистической системы индустриальных парков, сайта резидентов и макроэкономических показателей логистики региона обеспечить предложения в сфере инновационной логистики.

2. Правительство региона в лице министерства экономического развития осуществляет налаживание государственной статистики в связи с

возникновением субъектов нового качества (логистических комплексов), которая как минимум может включать критерии логистического анализа: степень синхронизации участников кластеров, соотношение логистических затрат и ВРП, отсутствие сверхлимитного времени нахождения крупногабаритного транспорта в индустриальном парке и близлежащих территориях, уровень возвратов товаров, процент невыплаченной задолженности, оборачиваемость по типам запасов. Созданная информационная система позволит автоматически рассчитывать эффективность деятельности резидентов индустриальных парков в виде показателей коммерческой и бюджетной эффективности.

3. Компании – резиденты индустриального парка (в форме логистического портала предприятия, взаимосвязанного для формирования макроэкономической отчетности с институтами развития и министерством экономического развития субъекта федерации).

4. Логистический кластер формата Freight Village осуществляет регулирование логистических потоков, используя методы: индивидуальные рейтинги транспортных компаний, матричный метод выбора новых транспортных компаний, регулирование плотности транспортной загрузки и режимов работы складов, формирование бюджетов запасов распределительных центров по узким буферным зонам, бюджетирование продаж распределительных центров и транспортно-логистических услуг, многопараметрическая мотивация персонала в сфере логистики.

5. Транспортные компании, осуществляющие деятельность в рамках логистического кластера, используют методы логистически ориентированного менеджмента: онлайн формирование и отслеживание выполнения транспортно-логистических услуг; согласованный с кластером бюджет (график) отгрузки товаров.

6. Муниципалитет, на чьей территории расположен индустриальный парк, мониторит качество социальной устойчивости в связи с работой резидентов

индустриального парка и логистического кластера по критериям, связанным с экологическим менеджментом, трудовыми ресурсами резидентов.

Таким образом, под мультикоммуникационной логистической системой региона понимается совокупность информационных и человеческих потоков, координируемых единым логистическим центром регионального института развития и организованных с целью ускорения движения материальных ресурсов и оптимизации финансовых ресурсов предприятий-резидентов и снижения социальной напряженности в регионе, развития инфраструктуры территории.

В развитие инновационной логистической системы региона [4] и в связи с новыми логистическими преобразованиями предлагаем на основе модификации имеющегося мирового опыта состав показателей статистики региональной логистики.

В соответствии с мировой практикой оценки логистических систем применяется так называемый logistics performance index (LPI) по версии Всемирного банка [20], методика которого в настоящее время заключается в субъективных оценках экспертов ряда стран по группам показателей: *Customs* (эффективность и скорость работы таможенных органов), *Infrastructure* (качество инфраструктуры логистических компаний), *Logistics quality and competence* (уровень компетенций логистических провайдеров), *International shipments* (взаимодействие с международными компаниями), *Tracking and tracing* (возможность отслеживания перемещений грузов), *Timeliness* (своевременность поставок).

Определенные успехи по оценке вклада в ВВП сектора e-commerce на государственном уровне имеются в системе статистики в Евросоюзе. [16] Так, в рамках Евростатистики формируются данные по разделам:

- «Цифровая экономика и общество» (оснащенность персонала корпораций портативной компьютерной техникой и средствами связи, цели использования интернет, структура сайтов);

- «Электронный бизнес» (число покупателей в интернет, структура электронной торговли, проблемные зоны интернет-торговли, соотношение рынков интернет-продаж товаров и услуг).

Для оценки развития товаропроводящих сетей в Европе используется анализ структуры пассажиро и грузо потоков по видам транспорта.

В работе для определения вклада рынка транспортно-логистических услуг и в качестве инструмента мониторинга деятельности логистических комплексов (в частности формата Freight Village) предлагается целый комплекс параметров, включающий в себя стандартные параметры логистической инфраструктуры, анализа их инновационного потенциала, оценочные критерии логистического сервиса, развития электронных форм предоставления услуг. Элементы разработанной системы статистики логистических систем (государственной системы статистики логистических систем) представим на рисунках 10.3.2 - 10.3.6:

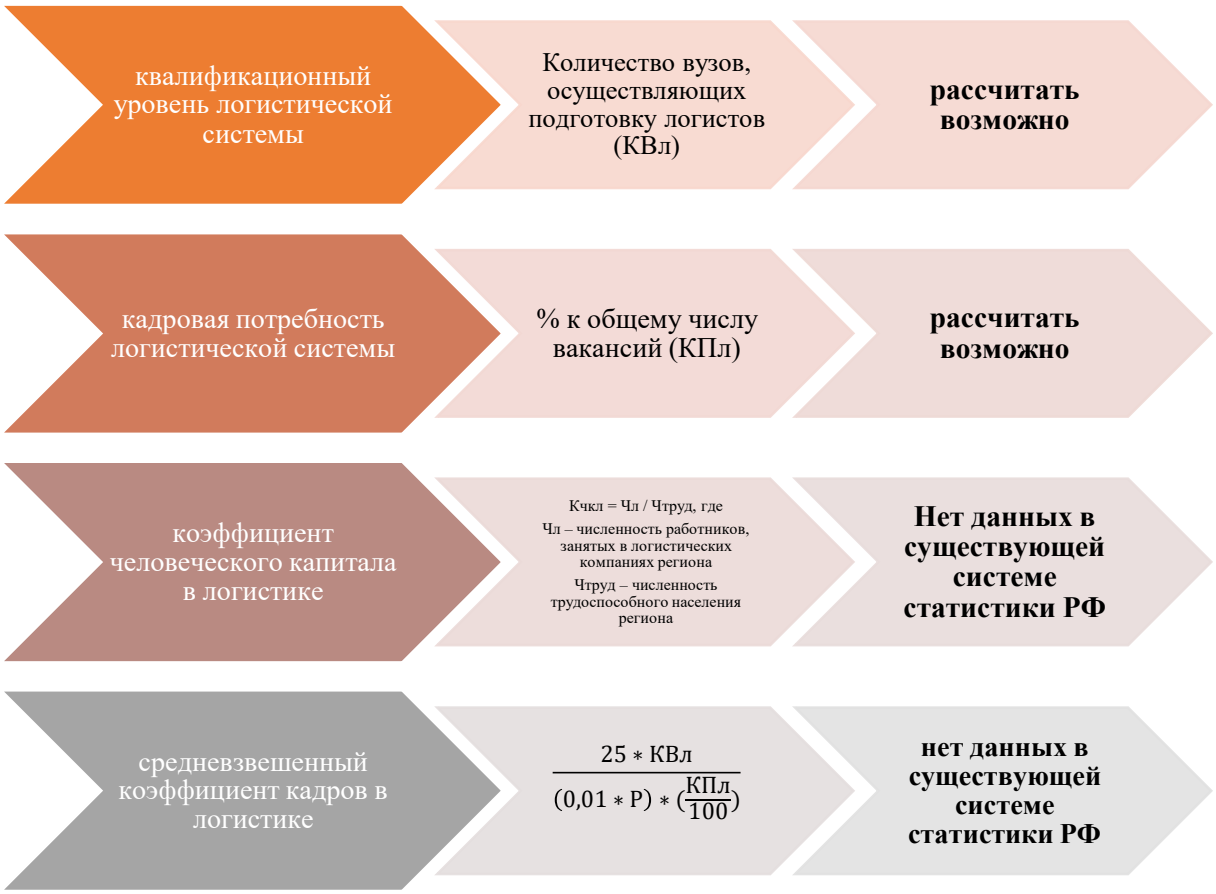


Рисунок 10.3.2 – Кадровый потенциал логистической системы

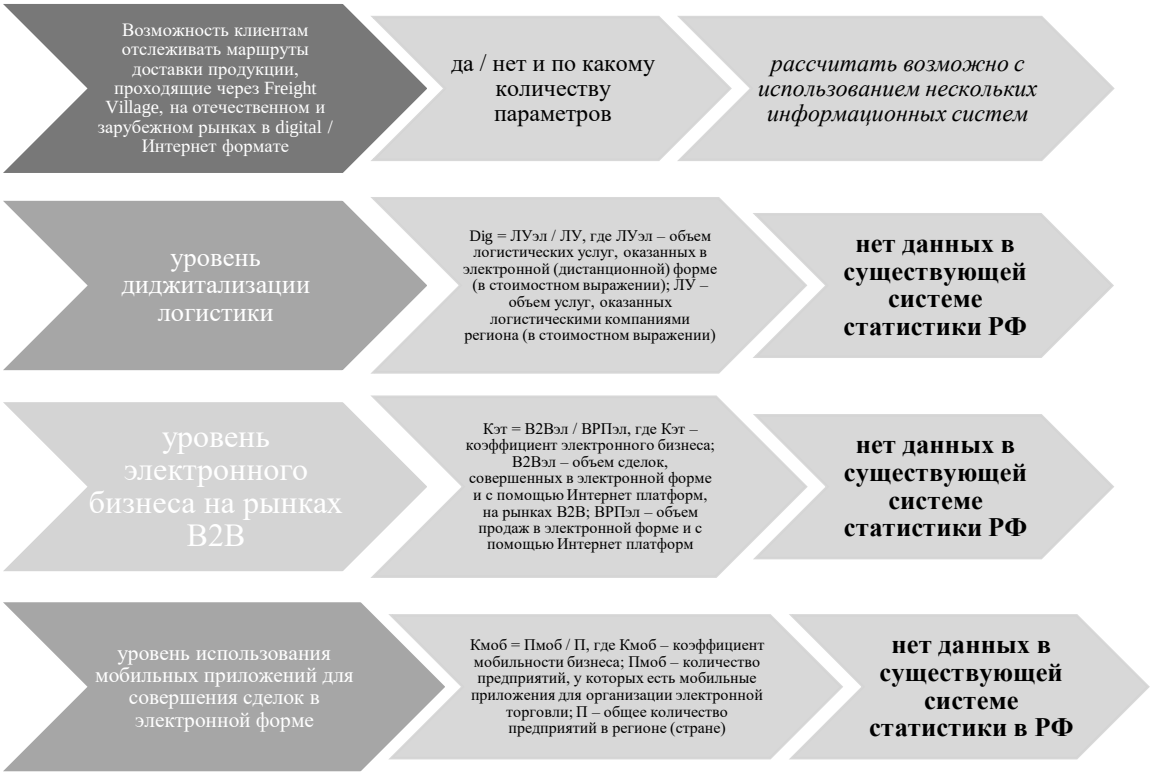


Рисунок 10.3.3 – Цифровое развитие логистической системы

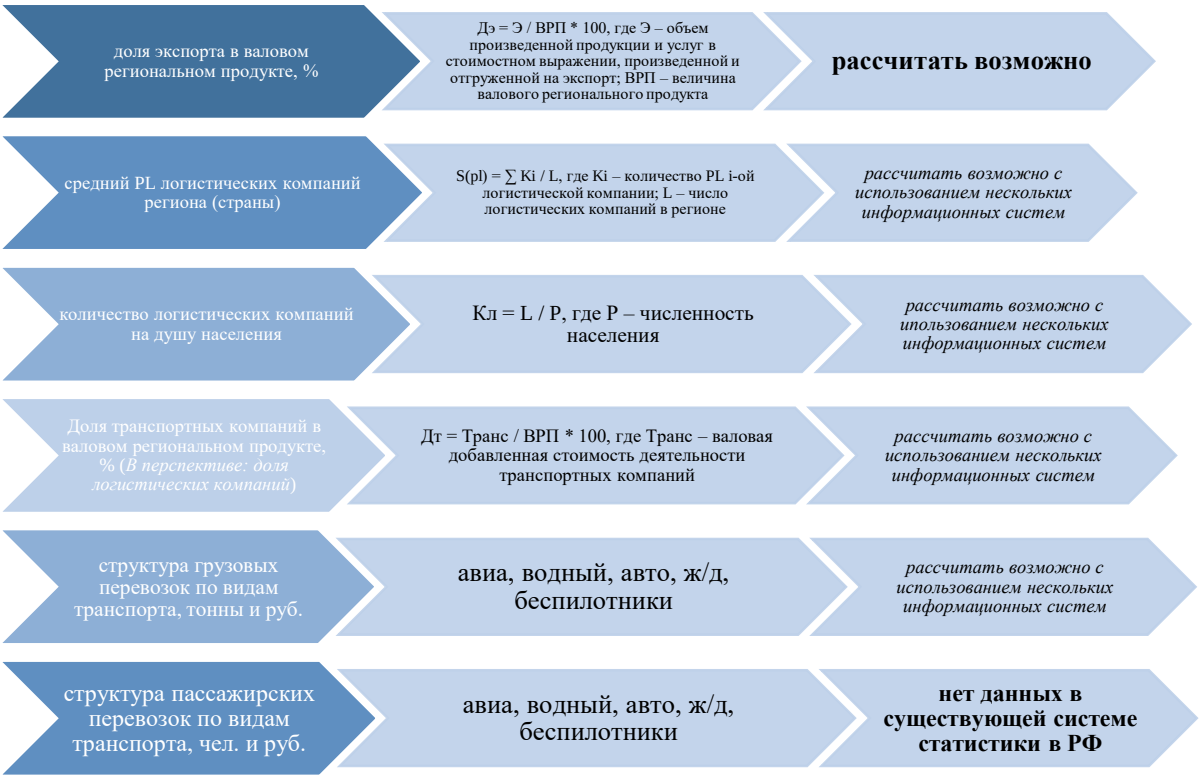


Рисунок 10.3.4 – Общий уровень развития рынка транспортно-логистических услуг

объем таможенного сервиса	количество таможенных постов (терминалов) - Там	**рассчитать возможно**
уровень таможенного сервиса	Ктам = Там / Пр, где Пр – число предприятий	**рассчитать возможно**
нарушение сроков оказания таможенных услуг со стороны Freight Village	часы	**нет данных в существующей системе статистики в РФ**
уровень цен на логистические услуги в Freight Village	в сравнении с аналогичными образованиями в стране	**нет данных в существующей системе статистики в РФ**
коэффициент таможенных платежей	Кт = ТП(+) / Тс, где ТП(+) – доначисленные таможенные платежи; Тс – таможенная стоимость	**нет данных в существующей системе статистики в РФ**
нагрузка таможенного сервсиа (Нтам)	Нтам = (Э + И) / Там, где И – объем продукции и услуг в стоимостном выражении, закупленной по импорту	**нет данных в существующей системе статистики в РФ**
доля экспортной продукции, отправленной через логистический кластер, %	Дfv = Эfv / Э * 100, где Эfv – объем экспортной продукции, отправленной потребителям через Freight Village (в стоимостном выражении)	**нет данных в существующей системе статистики в РФ**

Рисунок 10.3.5 – Таможенно-логистическая инфраструктура

нарушение графиков поставок продукции со стороны резидентов индустриальных парков	часы	**нет данных в существующей системе статистики в РФ**
нарушение графиков поставок со стороны поставщиков резидентов парков	часы	**нет данных в существующей системе статистики в РФ**
соотношение логистчиеских затрат предприятий региона и ВРП, %	Длз = ЛЗ / ВРП * 100, где ЛЗ – сумма логистических затрат всех предприятий региона в стоимостном выражении	**нет данных в существующей системе статистики в РФ**
структура логистических затрат предприятий региона, %	Транспортные затраты, Затраты на хранение, Затраты на растомаживание, Потери от дефицита запасов	**нет данных в существующей системе статистики в РФ**
плотность логистического потока (поток в единицу времени), соотнесенного с темпом роста ВРП	ПЛ = ЛЗ / Д, где Д – количество дней в периоде	**нет данных в существующей системе статистики в РФ**

Рисунок 10.3.6 – Эффективность логистических цепочек

Отметим, что в рамках существующих систем государственной статистики в России и мире представляется проблематичным применение данных оценочных критериев. Так, официальным статистическим учетом в Российской Федерации возможен простой расчет только 19% из предлагаемых показателей (рисунок 10.3.7).

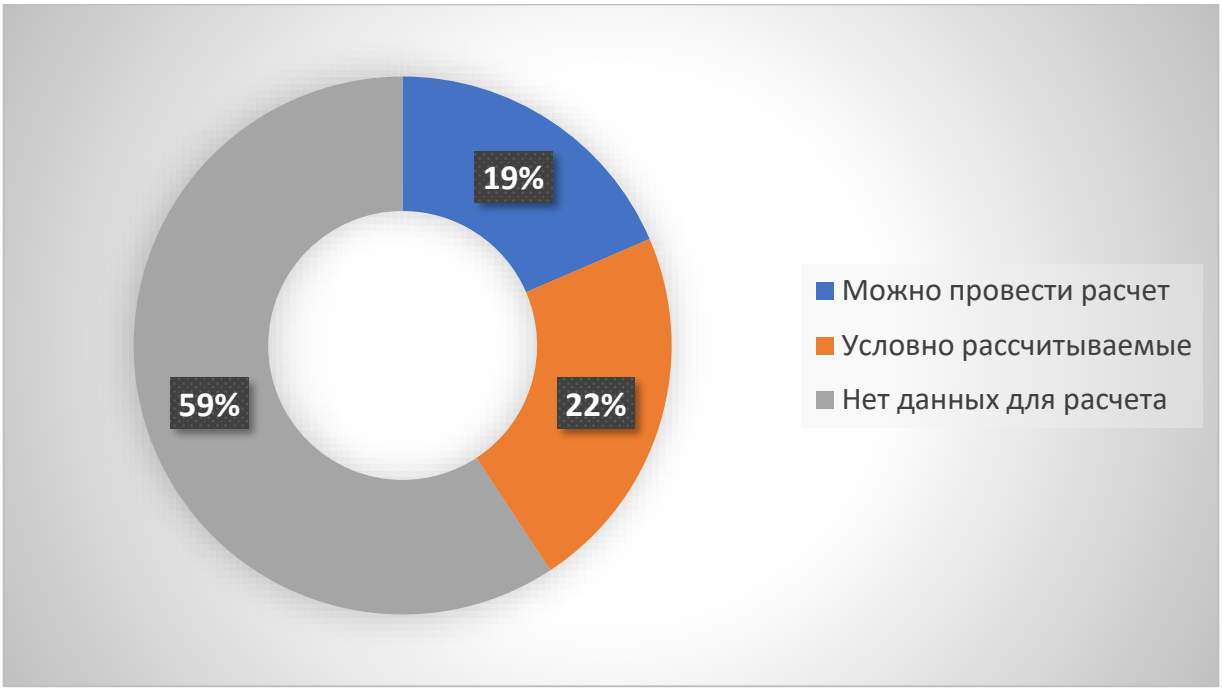


Рисунок 10.3.7 – Оценка структуры предлагаемой статистической базы для оценки логистической привлекательности регионов РФ

Таким образом, ставя во главу угла методики мультикоммуникационной логистической системы региона мониторинг эффективности и регулирования на основе пилотной апробации статистики логистики региона, имеем следующий механизм ее реализации (рисунок 10.3.8).

Рисунок 10.3.8 – Алгоритм функционирования информационных потоков в рамках мультикоммуникационной логистической системы региона

Итак, в результате разработаны методические подходы логистически-ориентированного многопараметрического регулирования деятельности логистических комплексов, материальных потоков резидентов индустриального парка, дистрибуционных зон, направленных на повышение эффективности региональной логистической системы. В итоге спроектирован алгоритм построения, функционирования, развития мультикоммуникационной логистической системы, в котором реализованы авторские методики: состав информационного обеспечения государственной статистики для оценки региональной логистики; методика рейтингования транспортных компаний; система мотивации персонала, задействованного в логистической системе транспортно-логистических комплексов; концептуальные положения теории мультиагентных систем в логистике.

Далее приведем сравнительную характеристику методик инновационной эволюции логистического менеджмента предприятий, города, региона (таблица 10.3.1).

Таблица 10.3.1 – Краткая характеристика методов логистического менеджмента для формирования и развития мультикоммуникационных логистических систем

Метод / элемент логистического менеджмента	Микро уровень - предприятия, работающие для рынков B2B	Макро уровень – отраслевые и региональные распределительные и логистические центры, индустриальные парки	Транспортная инфраструктура и логистическая система города
1	2	3	4
Многокритериальный логистический анализ	Аналитические оценки идентичны: - неликвиды - логистические затраты, их уровень - баланс задолженностей - структура и оборачиваемость по видам запасов - плотность логистического потока - затраты на омертвленный капитал - рентабельность логистических затрат - упущенные выгоды и т.п.		В качестве параметров оценки транспортной инфраструктуры городской среды предлагаются показатели, связанные с уровнем аварийности, загруженности дорог, наличием онлайн сервисов по отслеживанию дорожной обстановки для горожан и автолюбителей, уровень информированности о дорогах руководства города
Опросы	Отраслевое анкетирование руководства предприятий о внутренних механизмах логистического регулирования	Специализированное анкетирование представителей муниципальных и региональных органов власти, институтов развития о состоянии транспортно-логистической инфраструктуры	Опросы населения и автолюбителей в рамках порталов типа «Активный гражданин»

Продолжение таблицы 10.3.1

1	2	3	4
Многокритериальный логистический анализ	Аналитические оценки идентичны: - неликвиды - логистические затраты, их уровень - баланс задолженностей - структура и оборачиваемость по видам запасов - плотность логистического потока - затраты на омертвленный капитал - рентабельность логистических затрат - упущенные выгоды и т.п.		В качестве параметров оценки транспортной инфраструктуры городской среды предлагаются показатели, связанные с уровнем аварийности, загруженности дорог, наличием онлайн сервисов по отслеживанию дорожной обстановки для горожан и автолюбителей, уровень информированности о дорогах руководства города
Опросы	Отраслевое анкетирование руководства предприятий о внутренних механизмах логистического регулирования	Специализированное анкетирование представителей муниципальных и региональных органов власти, институтов развития о состоянии транспортно-логистической инфраструктуры	Опросы населения и автолюбителей в рамках порталов типа «Активный гражданин»
Логистическое бюджетирование. Управление по центрам логистической ответственности	Бюджеты продаж, запасов, закупок, погашения задолженности, логистических затрат, коммерческих затрат с выделением центров ответственности в отделах продаж, снабжения, логистики, финансовом	Создание системы сбора логистической информации. Бюджеты продаж логистических услуг, запасов в распределительных центрах, графики товародвижения продукции в распределительных центрах и у резидентов Выделение центров региональной логистической ответственности:	Бюджет в рамках бюджета города на развитие транспортной инфраструктуры. Центры ответственности: управление транспорта администрации города, УВД города, гражданская инициатива

Продолжение таблицы 10.3.1

1	2	3	4
		Исполнительный орган субъекта РФ, институты развития субъекта РФ, логистический кластер формата Freight Village, Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики, муниципалитет, предприятия – резиденты индустриальных парков	
Индивидуальные рейтинги	Товаров, материальных ресурсов, клиентов, поставщиков	Логистические операторы для рынков B2B: - клиентов - транспортных компаний Распределительные центры на рынке B2C: - поставщиков - транспортных компаний	Социальный рейтинг населения
Матричные методы управления долгами и товарами [6]	Принцип построения идентичен		-
Субъекты логистического менеджмента	Центры логистической ответственности, поставщики, потребители	Исполнительный орган субъекта РФ, институты развития региона, муниципалитет территории с индустриальным парком, Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики, логистический кластер формата Freight Village, центры логистической ответственности резидентов индустриального парка	Администрация. Агентство городского развития
Стимулирование деятельности субъектов логистического менеджмента [7]	Отделов сбыта, снабжения, логистики	Персонал по продажам и снабжению: идентично Персонал службы логистики по взаимодействию с транспортными компаниями по критериям:	-

Окончание таблицы 10.3.1

1	2	3	4
		- своевременность доставки продукции - доставка продукции в нужном ассортименте - выполнение сроков поставок новыми операторами - динамика уровня логистических затрат - альтернативные потери вследствие доставки товаров не по плану - наличие / отсутствие жалоб со стороны потребителей - уровень неликвидов в распределительных центрах - время простоя в распределительных центрах - количество оказываемых сервисных услуг Весовые критерии выставляются в зависимости от современных целевых ориентиров	-
Управление буферными зонами запасов [8]	См табл. 10.4	Границы буферных зон и шкал, критериев эффективности буферных зон уже, чем в промышленности на рынках B2B. Также ниже временная граница для корректировки уровня буфера. Поскольку из-за большего числа субъектов логистического менеджмента эффект кнута проявляется сильнее	-

Полагаем, что предложенные методы логистически ориентированного управления предприятием, городом, регионом отличает объективизация принимаемых решений по развитию бизнес-отношений, городской среды, логистической системы.

На микро уровне реализация бизнес-связей в рамках алгоритма логистического портала позволит компаниям выделять более устойчивые сегменты и индивидуализировать договорные условия.

При этом важно отметить, что изложенная в работе методика формирования и использования статистики логистики может быть расширена и применена во всех регионах РФ и охватить всю государственную статистику.

Список использованной литературы

1. Алибеков Б.И., Мамаев Э.А. Мультиагентные системы в логистике: информационно-аналитические аспекты // Вестник Дагестанского государственного университета. Серия 1. Естественные науки. - 2017. - Том 32. - Вып. 4. – с. 56-62.

2. Булочников П.А., Смирнов К.Б. Межрегиональная дифференциация пространственного развития регионов Российской Федерации // Петербургский экономический журнал. – 2019. - №4. – с. 68-75.

3. Денисов И.В., Положишникова М.А., Куттыбаева Н.Б., Петренко Е.С. Цифровые предпринимательские экосистемы: бизнес-платформы как средство повышения эффективности // Вопросы инновационной экономики. – 2020. - №1. – с. 45-56.

4. Заенчковский, А.Э. Методологические основы информационно-логистического управления инновационной деятельностью в региональных научно-промышленных комплексах: дис. на соискание ученой степени д.э.н.: 08.00.05 / Заенчковский Артур Эдуардович; ЯрГУ им. П.Г. Демидова. – Ярославль, 2016. – 359 с.

5. Кондрашева Н.Н., Степнова О.В. Цифровые технологии в муниципальном управлении // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. - №1. – с. 115-117.

6. Кузнецова А.А. Матричные методы управления долгами и товарами. - Калуга: ИД «Эйдос», 2012. – 96 с.

7. Кузнецова А.А. Построение системы мотивации и стимулирования труда персонала отдела логистики // Российский экономический Интернет-

журнал. – 2016. - №2. – Режим доступа: http://e-rej.ru/upload/iblock/9a2/9a270f286751e17fdd84d19489bb5f5e.pdf.

8. Кузнецова А.А. Управление запасами предприятия с использованием формирования буферных зон // РИСК: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. – 2017. - №2. – с. 6-8.

9. Кузнецова А.А. Формирование индивидуального рейтинга поставщиков // Финансовая стратегия предприятий в условиях нестабильности экономики: сб. науч. тр. по материалам Всероссийской научно-практической конференции. / Академия менеджмента и бизнес-администрирования. Москва, 2017. – С. 92-98.

10. Левина А.Б., Якунина Ю.С. Разработка модели управления процессами сервисной логистики // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2020. - №1. – с. 180-188.

11. Мищенко Д.В. Использование мультиагентных систем в космической отрасли // Устойчивое развитие науки и образования. – 2018. - №9. – с. 219-226.

12. Покровская О.Д., Заболоцкая К.А. Рейтинговая методика комплексной оценки терминально-логистических комплексов // Инновационный транспорт. – 2018. - №3. – с. 3-9.

13. Салимова Т.А. Как выбрать поставщика: шесть основных методов оценки // http://www.elitarium.ru/ocenka-postavshchik-metod-ocenka-postavka-cena-kachestvo-tekhnologiya-pokazatel-vozmozhnost-obsluzhivanie-zavisimost-audit-informaciya/ (дата обращения: 27.11.2020).

14. Трегубов В.Н., Морозов Э.В. Инновационные логистические технологии внутригородских транспортных перемещений в урбанистических системах // Инновационная деятельность. – 2016. - №3. – с. 43-51.

15. Федоненко М.В. Опыт развития «умных» городов в современном мире // Социально-экономические явления и процессы. – 2019. - №2. – с. 61-72.

16. https://ec.europa.eu/eurostat/ - Евростатистика (дата обращения: 18.12.2020).

17. https://nti2035.ru/nti/ - Национальная технологическая инициатива (дата обращения: 15.12.2020).

18. https://russiasmartcity.ru/ - Умные города (дата обращения: 15.12.2020).

19. https://data-economy.ru/ - Цифровая экономика России (дата обращения: 15.12.2020).

20. https://lpi.worldbank.org/ - Logistics performance index (дата обращения: 20.12.2020).

Глава 11. Проблемы и перспективы применения современных цифровых технологий на промышленных предприятиях

11.1. Влияние цифровой трансформации на деятельность промышленных предприятий

Внедрение цифровых технологий и новых управленческих подходов способствует не только сохранению на рынке уровня конкурентоспособности промышленных предприятий, но и расширению их возможностей.

Применяемые предприятиями технологии являются действенным инструментом повышения эффективности использования его ресурсов. Они не только определяют качество и скорость производственных процессов, но и позволяют решать конкретные бизнес-задачи, что в современных условиях имеет определяющее значение.

Решение проблемы разработки эффективных методов управления промышленными предприятиями в условиях цифровизации является приоритетной задачей, как на локальном, так и региональном уровне [4].

Существенную роль в развитии отечественных промышленных предприятий всегда играло и продолжает играть государство, оказывающее поддержку их деятельности [5]. Программно-целевое управление реализуется в приоритетных национальных проектах [9], таких как «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» [1], «Цифровая экономика Российской Федерации» [2], имеющие целью инновационное преобразование реального сектора экономики России. В условиях наложения санкций на Российскую Федерацию и роста роли импортозамещения значение подобного управления еще больше увеличивается [11].

Внедрение инновационных технологий в процессы государственного управления приводит к значительным изменениям в развитии социально-экономических отношений в стране. Информационные технологии,

применяемые в процессах государственного управления, становятся с течением времени сложнее и разнообразней [15].

В июле 2020 Президентом РФ Путиным В.В. был подписал Указ «О национальных целях развития Российской Федерации до 2030 года». Данным Указом определены следующие пять национальных целей развития:

а) сохранение населения, здоровье и благополучие людей;

б) возможности для самореализации и развития талантов;

в) комфортная и безопасная среда для жизни;

г) достойный, эффективный труд и успешное предпринимательство;

д) цифровая трансформация [3].

Таким образом, работа над достижением цели осуществления цифровой трансформации является в настоящее время приоритетным направлением развития на уровне государства. Принятие данного нормативного документа создает основы для целенаправленной работы промышленных предприятий в данной области.

Государство поддерживает разработки по внедрению отечественных цифровых продуктов, платформенных решений на базе сквозных информационных технологий, таких как искусственный интеллект, интернет вещей, робототехника, распределенные реестры.

Кризис, вызванный распространением короновирусной инфекции, ускорил многие процессы, связанные с развитием информационных технологий, придал новый импульс цифровизации, поставил с новой остротой вопросы цифровой безопасности, кибербезопасноси, переосмысления рационального распределения функций между человеком и искусственным интеллектом. В новых условиях пандемии применение современных технологий обособленной работы стало особенно актуальным.

Период, связанный с пандемией короновируса, оказался для многих предприятий тяжелым испытанием. Компании же, которые уже начали

использовать к моменту начала пандемии наиболее востребованные в её период технологии, напротив, получили возможность для быстрого развития и роста.

Для промышленных предприятий такими технологиями стали автоматизация и цифровизация производственных процессов.

Министерство экономического развития РФ составило и опубликовало прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2021 год и на плановый период 2022 и 2023 годов. В соответствии с данным прогнозом ожидаются следующие изменения в динамике промышленного производства в последующие три года (таблица 11.1.1).

Таблица 11.1.1 – Динамика промышленного производства

в % г/г	2019	2020	2021	2022	2023	2023 /2019
Промышленность – всего	2,3	-4,1	2,6	3,6	2,3	4,3
Добыча полезных ископаемых	2,5	-7,8	1,7	5,2	1,1	-0,2
Обрабатывающие производства	2,6	-1,5	3,1	3,0	3,3	8,1
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	0,0	-2,8	3,0	1,5	1,6	3,3
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	-5,2	-5,0	2,8	0,8	1,4	-0,2

По прогнозу Минэкономразвития в 2021–2023 гг. будет происходить постепенное восстановление промышленного производства. На динамику добычи полезных ископаемых будут оказывать существенное влияние параметры сделки ОПЕК+.

При этом в обрабатывающей промышленности рост производства прогнозируется на уровне более 3% в год в среднесрочной перспективе.

К 2023 году промышленное производство увеличится на 4,3% по сравнению с 2019 г., в том числе в обрабатывающих производствах – на 8,1%.

Расширение инвестиционного спроса определит высокие темпы роста отраслей машиностроения (производство компьютеров, электронных и оптических изделий возрастет на 20,8%, производство электрического оборудования – на 5,8%, производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки, – на 7,9%). Из промежуточных производств наиболее высокими темпами будут развиваться отрасли, совмещенные с производством товаров инвестиционного назначения (производство химических веществ и химических продуктов увеличится на 24,9%, производство резиновых и пластмассовых изделий – на 12,5%, обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения – на 12,6%, производство прочей неметаллической минеральной продукции – на 6,7%).

В среднесрочной перспективе доля обрабатывающих производств в общем объеме промышленного производства возрастет на 3,7 п.п к 2023 г. за счет машиностроительного комплекса (на 0,7 п.п.), химического производства (на 0,6 п.п.) при сокращении доли производства кокса и нефтепродуктов (на 0,3 п.п.) [17].

Следует отметить, что процессы цифровизации отечественной экономики происходят в сложных условиях.

В таблице 11.1.2 показана динамика годовой инфляции в Российской Федерации с 2011 года по 2020 год, выраженной в % относительно предыдущего периода. Инфляция рассчитывалась как сумма коэффициентов инфляции за 12 месяцев. Такой способ позволяет оценить динамику изменения уровня инфляции в целом, сглаживая сезонные отклонения [19].

По оценке Минэкономразвития России, годовой темп инфляции на протяжении 2020 года оценивался на уровне 4,1–4,2% [18].

Однако по итогам года показатель темпа инфляции составил 4.05%.

Таблица 11.1.2 - Таблица инфляции в Российской Федерации в период с 2012 по 2020 год

Год	% относительно предыдущего периода
2011	6,10
2012	6, 58
2013	6,45
2014	11,36
2015	12,91
2016	5,38
2017	2,52
2018	4,27
2019	3,05
2020	4,05

На рисунке 11.1.1 показаны темпы роста потребительских цен. Как видно из данных, полученных по итогам расчетов Минэкономразвития России, потребительские цены увеличились практически во всех сегментах потребительского рынка [18].

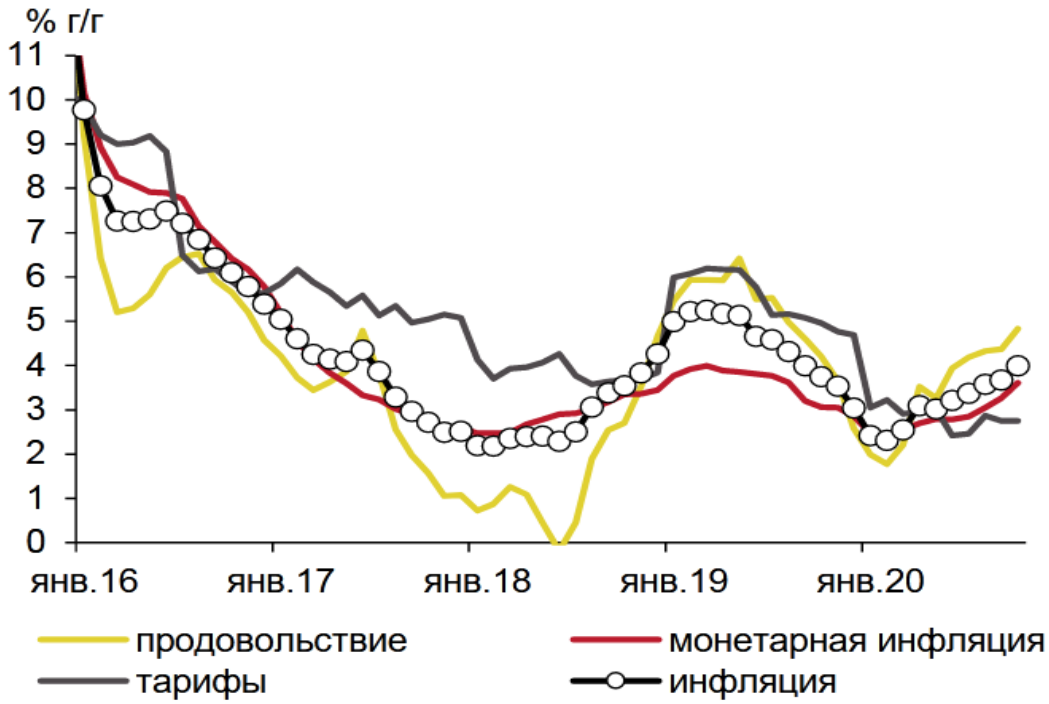


Рисунок 11.1.1 – Темпы роста потребительских цен

Исследовательская и консалтинговая компания «Gartner» в качестве наиболее значимых стратегических технологических трендов в 2021 году выделила следующее.

Тренд 1: Интернет поведения. Данная технология позволяет собирать, объединять и обрабатывать информацию из многих источников, включая: коммерческие данные клиентов; данные граждан, обрабатываемые государственным сектором и правительственными учреждениями; социальные сети; общедоступные системы распознавания лиц; и отслеживание местоположения. Растущая сложность технологии, которая обрабатывает эти данные, позволила этой тенденции развиваться. Интернет поведения стал еще одной ступенью в концепции «интернета вещей». Идея данной технологии заключается в том, что по аналогии с вещами к интернету на постоянной основе могут быть подключены и люди. Фитнес-браслеты и «умные» часы и другие устройства отслеживают пульс, местоположение человека и прочую информацию о человеке. Следует отметить, что развитие Интернета поведения может иметь важные этические и социальные последствия в зависимости от целей и результатов индивидуального использования.

Тренд 2: общий опыт. Он сочетает в себе обобщенную информацию об опыте клиентов, опыте сотрудников и опыте пользователей. Обрабатываемая информация в дальнейшем трансформируется в бизнес-результат.

Тренд 3: вычисления, повышающие конфиденциальность. Они объединяют в себе три технологии, которые защищают данные во время их использования. Первая обеспечивает надежную среду, в которой конфиденциальные данные могут быть обработаны или проанализированы. Вторая выполняет обработку и аналитику децентрализованным образом. Третья шифрует данные и алгоритмы перед обработкой или аналитикой.

Тренд 4: распределенное облако. В данном случае данные хранятся на различных, распределенных в сети серверах, управление архитектурой,

администрирование и обновление при этом остаются ответственностью поставщика общедоступных облачных сервисов.

Тренд 5: операции в любом месте. Модель осуществления работ из любого места приобрела жизненно важное значение для бизнеса, существующего в условиях пандемии COVID-19.

Тренд 6: сеть кибербезопасности. Она представляет собой распределенный архитектурный подход к масштабируемому, гибкому и надежному управлению кибербезопасностью. Многие активы в настоящее время существуют за пределами традиционного периметра безопасности. Сеть кибербезопасности, по сути, позволяет определить периметр безопасности вокруг личности человека или вещи.

Тренд 7: интеллектуальный композиционный бизнес. Его основное качество состоит в способности адаптироваться и коренным образом перестраиваться в зависимости от текущей ситуации. Поскольку организации работают в режиме меняющейся цифровой трансформации, они должны быть гибкими и принимать быстрые бизнес-решения, основанные на имеющихся в настоящее время данных.

Тренд 8: инженерия искусственного интеллекта. Надежная инженерная стратегия искусственного интеллекта способствует повышению производительности, масштабируемости, интерпретируемости и надежности моделей искусственного интеллекта, обеспечивая при этом полную отдачу от инвестиций в него. Проекты, связанные с внедрением и использованием искусственного интеллекта, часто сталкиваются с проблемами надежности функционирования, масштабируемости и управления, что делает их сложной задачей для большинства организаций.

Тренд 9: гипераавтоматизация. Её основная идея состоит в автоматизации всего, что может быть автоматизировано. Многие организации используют одновременно целый спектр различных, не согласованных друг с другом технологических решений. Что не способствует слаженности общего процесса.

В тоже время в современных условиях высокая эффективность технологических процессов и адаптивность управления становится обязательным требованием для сохранения позиций компании на рынке [21].

Развитие всех этих трендов во многом спровоцировано сочетанием востребованности обществом различных проявлений комфортности и стремлением контролировать процессы с минимальными усилиями.

С течением времени появляются более современные, дешевые и доступные технологии.

В настоящее время происходит промышленное освоение VI технологического уклада, оно охватывает наноэлектронику, генную инженерию животных, мультимедийные интерактивные информационные системы, высокотемпературную сверхпроводимость и т.п. [7].

Индустрия 4.0, следующая эволюция в промышленном производстве, обещает обеспечить подлинную интеграцию информационных операционных технологий. Это позволит значительно повысить эффективность при одновременном снижении затрат. Однако для достижения этой цели компаниям придется переосмыслить, как и где производятся, обрабатываются и хранятся данные, осуществляются вычисления, связанные с промышленными процессами.

В данном случае речь идет уже не столько о параметрах и характеристиках оборудования и повышении уровня автоматизации, сколько о применении передовых компьютерных моделей для принятия более обоснованных и оперативных решений. Интерес представляет уже не столько изучение эксплуатационных характеристик и их влияние на качество продукции на выходе, сколько выявление взаимозависимостей и причинно-следственных связей в системе производства, исследование и совершенствование всего производственного цикла.

Работа с подобными взаимозависимостями требует исследования большого объема данных. Информация аккумулируется с различных датчиков,

устройств и машин. С течением времени всё большее распространение получают более удобные для работы в подобном формате периферийные (граничные) вычисления. Информация в таком случае обрабатывает на месте её появления, а не в облачном центре обработки данных, что позволяет значительно экономить временные ресурсы, необходимые для сетевого отклика, а также позволяет более эффективно использовать пропускную способность сетей.

Большинство производств работают в режиме 24 часа, 7 дней в неделю, 365 дней в году. Трудно планировать изменения инфраструктуры, когда любое время простоя напрямую влияет на пропускную способность линий и доходы, получаемые от производства продукции.

Еще одной сложной задачей является внедрение новых навыков в области информационных технологий. Задействованные в производстве сотрудники привыкли к производственным линиям, оборудованию, сетям и протоколам, которые они использовали в течение многих лет. Но Индустрия 4.0 требует от них принятия новых решений и технологий.

Решения Индустрии 4.0 провоцируют существенные изменения, они требуют произвести замену промышленного оборудования, датчиков, ИТ-архитектуры, инфраструктуры хранения данных и сети. Для их внедрения также требуются опыт в области внедрения подобных услуг и трансформация бизнеса в целом. Ни один поставщик не может сразу предоставить клиенту полностью готовое решение. В результате заказчики вынуждены осуществлять все необходимые доработки самостоятельно или привлекать представителей поставщиков и консультантов, способных оказать им помощь [20].

В качестве реакции на ситуацию, поставщики информационных сервисов для промышленных предприятий пытаются ориентироваться при реализации масштабных инновационных проектов на три ключевые принципа:

- простота;
- массовость;
- значимость.

«Простота» предполагает стремление сделать сложные технологии интуитивно очень понятными, решения максимально учитывают полученный ранее потребителями пользовательский опыт.

«Массовость» инноваций означает их ориентацию на широкий круг потребителей, возможность поддерживать масштабируемость проектов.

«Значимость» инноваций напрямую связана с их полезностью и ценностью для потребителей.

Несмотря на специфичность информационных технологий, их внедрение сопряжено с проблемами характерными для материальных товаров. Внедрение инноваций в области применения цифровых технологий также вызывает сопротивление, как со стороны их создателей, так и со стороны потребителей. В качестве инструмента снижения сопротивления изменениям со стороны их потенциального потребителя предприятия прибегают к формированию специальной коммуникационной политики [13].

Уровень инновационного потенциала определяется как величиной и объемом ресурсов, так и их сбалансированностью, способностью их дополнения друг друга.

Еще одной возможностью и одновременно фактором, усиливающим конкуренцию, является развитие такой практики как расширенное предпринимательство. Концепция «расширенного предприятия» не нова. Предприятия обращались к ней и ранее. Практика показывает, что деятельность организаций, входящих в состав корпораций значительно более эффективна по сравнению с результатами работы разрозненных предприятий. Функционирование «расширенного предприятия» позволяет поддерживать целые экосистемы партнерских отношений. Такие отношения могут складываться между всеми взаимодействующими друг с другом участниками процесса. Они могут распространяться на поставщиков, партнеров, привлекаемых к процессам разработки инноваций университеты, стартапы, и тому подобные организации, позволяют применять модели «экономики

совместного использования». Развитие подобных взаимоотношений приводит к формированию кросс-индустриальных открытых экосистем.

В последние десятилетия получили активное развитие системы так называемых «виртуальных» организаций. Их деятельность позволяет объединять большое число людей, работающих одновременно, но в различных местоположениях и в различное время. Зачастую эти организации создаются государственными органами и призваны предоставлять услуги одновременно большому количеству человек.

В современных компаниях всё более активно начинает применяться сетевое управление и горизонтальные связи. Цифровые технологии позволяют в режиме реального времени осуществлять управленческую деятельность. Внедрение информационных технологий открывает широкие возможности для развития бизнеса и приводит к повышению эффективности предпринимаемых действий.

В настоящее время все большее развитие получила концепция расширенного предприятия. Связано это с целым рядом факторов:

1. Локализация спроса. Одновременно с усилением процессов глобализации отмечается тенденция к индивидуализации работы с потребителем, усиление индивидуального подхода к удовлетворению спроса конечного потребителя, создание возможностей максимального удовлетворения спроса в месте его возникновения.

2. Быстрый рост цифровых и постоянно меняющихся технологий, непрерывное появление разрушающих инноваций. Система принятия управленческих решений должна быть гибкой, а сами решения должны приниматься оперативно. Новые условия требуют соответствующего стиля управления, расширения прав и возможностей руководителей, поддержание в организации духа инноваций, постоянное обучение сотрудников.

3. Развитие цифровых технологий, обеспечивающих клиентоориентированность. Обмен большими объемами информации, создание

инноваций совместно с конечными потребителями для решения их конкретных проблем. Развитие цифровых технологий позволяет производителям ориентироваться на клиента, интегрировать его в свою экосистему и в процесс разработки совместных инноваций.

Развитие цифровых технологий значительно расширило рынок сбыта для предприятий. Глобальные организации получили возможность децентрализации управление без потери целостности. Стало возможно применение многоцентрового, расширенного корпоративного подхода. Реализация принципа локализации позволяет компаниям предоставлять востребованную в локальных экосистемах продукцию, оперативно реагировать на индивидуальные ожидания клиентов. В настоящее время клиентоориентированность является ключевым фактором сохранения позиций на рынке, а цифровые технологии позволяют поддерживать обратную связь с потребителями.

В новых реалиях создание совместных с потребителем инноваций и ориентация на клиента становятся нормой, в связи с чем для компаний становится критически важным использовать интеллектуальные возможности и гибкость большой экосистемы для создания конкурентной инновационной продукции. Характерной чертой информационных технологий является то, что они могут применяться во всех сферах человеческой деятельности [6]. Отследить и удовлетворять насущные потребности рынка также могут и инновационные стартапы. Они способные стать результативной составляющей экосистемы, позволяющей успешно преодолевать проблемы, вызываемые, например, появлением разрушающих инноваций.

Проблема разрушающих инноваций, называемых также подрывными (англ. Disruptive innovations), в последние годы стала особенно остро. Новые технологии не только привносят возможность экономии всех видов ресурсов и повышают уровень комфортности жизни населения, но, одновременно, разрушают целые отрасли ранее успешно и стабильно функционировавшие на рынках.

Появление разрушающих инноваций приводит к краху сформировавшихся экономических цепочек, полностью изменяют структуру рынков. Одновременно с этим появление новых технологий открывает новые возможности для компаний, шансы на выживание на рынке которых в других условиях были минимальными.

Для промышленных предприятий проблема разрушающих инноваций является крайне сложной. Изменение технологических циклов требует значительных материальных затрат, а разрушение функционирующих линий и переход на новые технологии может обернуться полным крахом для предприятия.

Многие зарубежные компании с целью сохранения своих позиций на рынке сами занимаются исследованием и поиском потенциальных разрушающих технологий. Подобная работа позволяет им с одной стороны предпринимать попытки к управлению появлением подобных технологий, а с другой стороны дает им возможность оказаться лидерами в разработке и предоставлении новых технологий. А это повышает их шансы на сохранение в новых условиях уже сформировавшейся клиентской базы, предоставление новых товаров тем же потребителем, что и ранее.

Данная работа сопряжена с большими материальными вложениями. Тем не менее многие коммерческие компании идут на данные траты с целью сохранения в дальнейшем своих конкурентных позиций на уже сформировавшемся рынке.

Для отечественных промышленных предприятий проблема возникновения разрушающих инновация является сложной для решения, поскольку она требует быстрой реакции на меняющуюся на рынке ситуацию, а изменения отлаженных производственных циклов в нашей стране происходят крайне медленно.

Такая ситуация еще больше толкает производителей к отказу от быстроустаревающих товаров, что не способствует реализации на практике политики отказа от сырьевой экономики.

При поиске новых решений также активно используются цифровые технологии, позволяющие моделировать процессы и делать точные и детальные расчёты будущих процессов.

Данная деятельность оправдана, и она дает свои результаты. Лидерство на рынке получат предприятия и даже страны, своевременно осуществившие переход к полномасштабному применению цифровых технологий и активно внедряющие инновации.

Появление новых технологий способно разрушить не только отрасли, имеющие непосредственное отношение к производству теряющей свою актуальность продукции, оно отражается на прибыльности и смежных отраслей.

Теряется необходимость в логистических операциях, поставке комплектующих, меняются закупаемые для производства основные и вспомогательные материалы.

Данная ситуация усугубляется в связи изменениями конъюнктуры рынка. Цифровые технологии делают бизнес-среду не только более доступной для входа на чужие рынки, но и открывают возможности для сильных конкурентов к проникновению на локальные рынки, ранее не представлявшие для них интереса.

Еще одной сложностью, связанной с появлением разрушающих технологий, является снижение ценности производимого товара, после появления на рынке новых аналогов. Параметры, которые выступали в качестве повышающих их конкурентоспособность на рынке, с появлением новых технологий перестают быть ценными для потребителей.

Создание инновационных экосистем позволяет промышленным предприятиям выходить за пределы их традиционных отраслевых границ.

Что касается ориентированности на клиента и работы с его конкретными потребностями, то цифровые технологии позволяют решить данную проблему путем масштабирования цифровых решений.

Рост цифровых технологий требует способности быть локальным в глобальном мире, гибким в быстро меняющемся технологическом ландшафте и

открытым в экосистеме совместных инноваций. Расширенное предприятие, поддерживаемое цифровизацией, является ответом на вызовы цифровой экономики [27]. Существует также мнение о необратимости происходящих трансформаций.

По оценкам Бостонской Консалтинговой группы промышленность росла в среднем примерно на 8% ежегодно в период с 2008 по 2018 год [22].

Цифровая трансформация приводит не только к улучшению внутренних процессов промышленного предприятия, но и позволяет более полно удовлетворять потребности конечного потребителя.

11.2. Современные цифровые технологии как средств повышения эффективности промышленных предприятий

Современные цифровые технологии являются действенным средством повышения эффективности промышленных предприятий. С течением времени они становятся всё сложнее и внедряются во всё большее число производственных процессов.

Руководство промышленных предприятий, работающее в быстро изменяющихся внешних условиях, вынуждено рассматривать и применять новые бизнес-модели. Однако подобные изменения всегда сопряжены с высоким уровнем риска.

Принципы получившего широкое распространение интернета вещей начали использоваться и в промышленности, в производственные процессы внедряются системы периферийных вычислений, разрабатывается специализированное программное обеспечение, позволяющее отслеживать параметры в режиме реального времени и принимать оперативные управленческие решения.

Промышленный Интернет вещей предлагает варианты разрешения целого комплекса проблем с помощью сенсорных решений, которые превращают традиционные системы производства в цифровые сети передачи данных.

Внедрение промышленного интернета вещей отрывают возможности для удаленного контроля и автоматизированного управления без участия человека.

Использование промышленного интернета вещей может стать трансформирующим фактором для промышленных предприятий, которые сейчас пытаются найти новые пути развития своего бизнеса и завоевать место на рынке.

Такое применение технологий позволяет сократить необходимые для осуществления производственного процесса ресурсы, использовать их более рационально. Обработка огромного массива информации неминуемо приводит к сбоям, в случае формализации процессов и их автоматизации, число таких сбоев кратно сокращается.

Еще одним преимуществом внедрения промышленного интернета вещей является получение в режиме реального времени информации, и как следствие, повышение уровня осведомленности о рисках в производственных процессах. Например, возможна настройка автоматических оповещений о наступлении неблагоприятных условий. Такими условиями могут быть, например, приближение негативных погодных явлений, резкие изменения температуры, если данный фактор критичен для производственного процесса или хранения готовой продукции.

На основе оперативной информации менеджеры предприятий могут принять срочные меры по устранению конкретных негативных последствий, кроме того, в условиях применения цифровых технологий работа по систематизации информации и выявлению закономерностей значительно облегчается, а это способствует, в частности, устранению потенциальных рисков до их возникновения.

Сенсорные системы также могут помочь сотрудникам отслеживать условия эксплуатации в рамках планового технического обслуживания, например, указывать, когда установленный срок службы оборудования подходит к концу. Своевременный сигнал о необходимости замены деталей позволяет

предотвратить незапланированные остановки производственного процесса.

Внедрение промышленного интернета вещей может быть нацелено на сокращение количества претензий от потребителей, а, следовательно, на повышение прибыльности предприятия.

Возможности промышленного интернета вещей не являются неким отдаленным будущим, использование его возможностей для практического, реального применения доступно уже в настоящее время.

Разработаны и уже успешно функционируют различные специальные инженерные решения в данной области.

Прогресс, достигнутый всего за последние 5-10 лет, существенно снизил затраты на датчики и сбор данных. В настоящее время уже активно применяется зондирование, использование систем сетевых датчиков и другие перспективные решения.

Основа для дальнейшей работы и новых технологических предложений уже заложена, но многие направления в данной области только начинают изучаться.

Применение беспроводных технологий открывает еще больший потенциал для отслеживания производственных процессов практически в режиме реального времени [14]. Всё более распространенным становится цифровой мониторинг. Огромный потенциал для применения новых разработок на промышленных предприятиях имеет сочетание таких технологий как визуализация дополненной реальности, создание цифровых двойников, машинное обучение, искусственный интеллект.

Цифровая трансформация делает реальной адаптацию бизнес-моделей к новым условиям. Развитие данной области находится, однако, на самой ранней стадии развития [22].

Исследовательская и консалтинговая компания «Gartner» прогнозирует, что к 2025 году традиционные центры обработки данных перестанут существовать, а 80 % центров обработки данных переместятся на периферию.

Периферийные (граничные) вычисления представляют собой обработку и анализ данных в местах, расположенных в наиболее приближенных к точкам их сбора. Как правило, такие места расположены в периферии сети, что и дало название данному роду вычислений. Обработка данных на периферии превращает собранную на месте её возникновения информацию пригодной для последующей работы с ней.

Децентрализованный подход к пограничным вычислениям снижает пропускную способность и, следовательно, негативно отражается на скорости производственных процессов. Децентрализованная, распределенная вычислительная парадигма также является фундаментальной для технологии блокчейн [8].

При использовании периферийных вычислений обработка данных начинается в точке сбора, и только те данные, которые должны быть сохранены, отправляются в облако. Это делает периферийные вычисления более эффективными и масштабируемыми, а также снижает нагрузку на сеть.

Граничные (периферийные) вычисления появились с распространением устройств Интернета вещей и нашли применение в различных обстоятельствах. Периферийные вычисления могут производиться и в вышках сотовой связи, и в смартфонах, в устройствах, относимых к Интернету вещей, в самоуправляемых автомобилях, и, конечно, в производственном оборудовании.

Устройства, устанавливаемые на периферии, могут быть оборудованы пограничными серверами, пограничными шлюзами или микроцентрами обработки данных, которые облегчают локальную обработку информации и сокращают время передачи данных в облако.

Рациональное применение периферийных вычислений может привнести многочисленные преимущества в деятельность промышленных предприятий. Результатом их внедрения могут стать:

- снижение эксплуатационных расходов;
- повышение операционной эффективности;

- увеличение пропускной способности;

- сокращение непроизводительного времени и незапланированных простоев;

- снижение затрат и частоты технического обслуживания;

- улучшение качества продукции;

- повышение безопасности работы сотрудников;

- оптимизация цепочек поставок;

- сокращение объема запасов и затрат на их хранение [23].

Дорогостоящая пропускная способность сетей и скорость отклика заставляют многие предприятия делать выбор в пользу граничных (периферийных) вычислений. Они идеально подходят для тех мест, где требуется ограниченное сетевое подключение к облачным сервисам, вычислениям, аналитике и хранилищам. Это лучший выбор, когда производителю требуется мгновенная обработка данных для принятия решений в режиме реального времени без необходимости сначала отправлять данные в облако.

Применение технологии периферийных вычисления является действенным инструментом управления риском. Перебои в подключении к облаку больше не останавливают производственные процессы.

Одновременно развивается и соответствующее новым технологическим решениям промышленное программное обеспечение.

Все большее распространение получает супервизорное управление и сбор данных (англ. Super visory control and data acquisition (SCADA)).

Супервизорное управление и сбор данных – это объединение программных и аппаратных элементов, с помощью которого на промышленном предприятии возможно выполнение следующего функционала:

- управление производственными процессами локально или из удаленных мест;

- мониторинг, сбор и обработка данных в режиме реального времени;

- непосредственное взаимодействие с устройствами, такими как датчики, клапаны, насосы, двигатели и многое другое, через программное обеспечение человеко-машинного интерфейса (HMI);

- протоколирование событий в файлах-журналах.

HMI (англ.Human-machine interface) – человеко-машинный интерфейс, инженерные решения, обеспечивающие взаимодействие человека-оператора с управляемыми им машинами.

Системы супервизорного управления и сбора данных позволяют контролировать и поддерживать стабильный режим работы, обрабатывать данные для принятия управленческих решений и оперативно сообщать о проблемах в системе, что сокращает время простоя.

Микрокомпьютеры, которые выполняют работу по взаимодействию с массивом объектов, таких как HMI, датчики, конечные устройства и заводские машины, проводят первичную обработку, а затем направляют информацию, извлеченную из этих объектов, на компьютеры с программным обеспечением системы супервизорного управления и сбора. Программное обеспечение системы супервизорного управления и сбора распределяет, обрабатывает, отображает данные, а затем помогает операторам и другим сотрудникам изучать данные и принимать решения.

Системы супервизорного управления и сбора данных могут использоваться предприятиями как государственного, так и частного секторов экономики. Эти системы успешно работают на различных типах предприятий, поскольку они могут работать как с простыми конфигурациями, так и с большими и сложными установками.

Программное обеспечение системы супервизорного управления и сбора позволяет в режиме реального времени получать информацию от различных компонентов системы, подключенных к интернету. Кроме того, система легко расширяется, её можно дополнять при необходимости любым количеством блоков управления и датчиков [25].

Система супервизорного управления и сбора может, например, оперативно уведомить оператора о том, что при производстве партии товара часто выдаются ошибки. Оператор приостанавливает работу и просматривает данные системы через HMI, чтобы определить причину проблемы. Оператор просматривает данные и обнаруживает, что конкретное оборудование неисправно. Возможность системы уведомить оператора о возникающих проблемах позволяют быстро устранять их и предотвращать потерю производимого товара.

Система супервизорного управления и сбора могут успешно применяться в:

- электроэнергетике;
- топливной промышленности;
- металлургическом комплексе;
- машиностроительном комплексе;
- химико-лесном комплексе;
- промышленности строительных материалов;
- легкой промышленности;
- пищевой промышленности;
- и многих других отраслях.

Системы супервизорного управления и сбора данных уже в настоящее время применяются повсеместно. Они, например, используются и для обеспечения безопасности производства нефтеперерабатывающих заводов и для отслеживания потребления энергии в жилых домах.

Эффективное использование подобных систем могут привести к значительной экономии временных и материальных ресурсов.

Современные системы супервизорного управления и сбора позволяют получать доступ к данным в режиме реального времени из любой точки мира. Такой доступ к информации в режиме реального времени позволяет правительствам, предприятиям и частным лицам принимать основанные на данных решения о том, как улучшить свои процессы. Без соответствующего

программного обеспечения было бы чрезвычайно трудно, если не невозможно, собрать достаточные данные для принятия последовательно обоснованных решений.

Кроме того, большинство современных приложений систем супервизорного управления и сбора предоставляют возможности использования функций быстрой разработки приложений, они позволяют пользователям относительно легко разрабатывать приложения, даже если они не обладают обширными знаниями в области разработки программного обеспечения.

На рынке разработки промышленного программного обеспечения также идет активная конкурентная борьба. Появляются новые программные платформы промышленной автоматизации, на которые переходят предприятия в стремлении сокращения затрат на внедрение программных решений. Аналогично другим видам систем, системы супервизорного управления и сбора данных также обладают свойством к развитию, улучшается качество системы, увеличиваются её возможности.

В качестве конкурентных преимуществ, привлекающих внимание потенциальных потребителей промышленного программного обеспечения, разработчики выделяют совместимость их разработок с другим программным обеспечением, возможность уплачивать фиксированную плату в зависимости от количества серверов, возможность оплаты по факту использования функций, простоту и скорость установки программного обеспечения [28]. Для удобства работы операторов в системах предусматривается визуализация условий протекания технологических процессов.

Цифровые технологии открывают новые возможности, они применимы для решения задач бизнеса любого масштаба, и именно они помогают современным компаниям быть успешными.

Их внедрение способствует углублению связей с существующими клиентами, построению новых деловых отношений, созданию преимуществ бренда.

Развитие цифровых технологий открывает новые возможности для поиска и реализации имеющегося потенциала, способствует не только решению современных проблем, но и использованию изначально неблагоприятной ситуации на благо интересов предприятия.

Список использованной литературы

1. Постановление Правительства РФ от 29.03.2019 N 377 (ред. от 31.03.2020) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» // «Собрание законодательства РФ», 15.04.2019, N 15 (часть III), ст. 1750.

2. Постановление Правительства РФ от 02.03.2019 г. N 234 (ред. от 07.12.2019 г.) «О системе управления реализацией национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» // «Собрание законодательства РФ», 18.03.2019, N 11, ст. 1119.

3. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации до 2030 года».

4. Борисова О.А., Головацкий Н.Я., Колесникова С.В., Выпряжкина И.Б. и др. Современные проблемы регионального управления проектами: отраслевой аспект: коллективная монография. - М.: Издательство «Научный консультант», Москва, 2016. – 168 с.

5. Веселовский М.Я. Совершенствование господдержки отечественных корпораций // Вопросы региональной экономики. 2012. № 2 (11). С. 78-82.

6. Веселовский М.Я., Никонорова А.В. Информационные технологии как платформа повышения эффективности инновационной экономики \\ Аудит и финансовый анализ. 2016. №4, С. 432-435.

7. Веселовский М.Я., Федотов А.В., Вилисов В.Я., Меньшикова М.А., и др. Формирование конкурентных преимуществ российских предприятий в условиях экономической нестабильности: коллективная монография / Под редакцией М.Я Веселовского, И.В. Кировой. Москва, 2017.

8. Голош Д.Д., Цуканов А.А. Анализ плюсов и минусов криптовалюты и сфер применения блокчейн технологий // Устойчивое развитие: общество, экология, экономика: материалы XV международной научной конференции. В 4-х частях. Под редакцией А.В. Семенова, Н.Г. Малышева. – 2019. – С. 404-417.

9. Долгушин А.Б. Совершенствование методов программно-целевого управления природопользованием на примере приоритетного национального проекта: диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. Москва, 2012.

10. Ерофеева И.В., Плотников С.В. GR-коммуникации в информационном пространстве Забайкальского края // Научные труды Северо-Западной академии государственной службы. 2020. Т.3. №1(5), С.435-440.

11. Маковецкий М.Ю., Череповецкий П.С. Развитие экономики России в условиях антироссийской санкционной политики // Актуальные вопросы развития экономики. Материалы международной научно-практической конференции. Под редакцией В.В. Карпова и А.И. Ковалева; Омский филиал Финансового университета при Правительстве РФ. 2015. С. 45-50.

12. Морковкин Д.Е. Стратегические факторы инновационного преобразования реального сектора экономики России в условиях импортозамещения // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. 2015. №9-10. С.19-23.

13. Никонорова А.В. Информационные технологии как инновационный инструмент повышения эффективности экономики \\ Транспортное дело России. 2015. №6, С. 50-52.

14. Никонорова А.В. Использование мобильного маркетинга как средства стимулирования сбыта // Маркетинг в России и рубежом. – 2010. – № 4. – С. 18-222.

15. Никонорова А.В. Цифровизация экономики и её влияние на процессы государственного управления // Экономика и предпринимательство. –

2019. – № 5 (106). – С. 213-216.

16. Никонорова А.В. Устойчивое развитие экономических субъектов как результат реализации ответственной социальной политики // Проблемы устойчивого развития российских регионов: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием.– Тюмень: Тюменский индустриальный университет. – 2014. – С. 114-117.

17. Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2021 год и на плановый период 2022 и 2023 годов [Электронный ресурс] URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/makroec/prognozy_socialno_ekonomicheskogo_razvitiya/prognoz_socialno_ekonomicheskogo_razvitiya_rf_na_2021_god_i_na_planovyy_period_2022_i_2023_godov.html (дата обращения 27.12.2020 года)

18. Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации. Картина инфляции за октябрь 2020 года [Электронный ресурс] URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/4235ab5c8d82bbdf49852d99a3c14317/201106.pdf

19. Уровень инфляции в Российской Федерации. Таблица инфляции. [Электронный ресурс] – http://уровень-инфляции.рф/таблица-инфляцииhtml (дата обращения 30.12.2020 года)

20. Colombo P., Sagert R. Enabling Industry 4.0 Transformation Through Edge Computing URL: https://blog.se.com/power-management-metering-monitoring-power-quality/2020/11/20/enabling-industry-4-0-transformation-through-edge-computing/ (дата обращения 25.12.2020 года)

21. Gartner Top Strategic Technology Trends 2021 URL: https://www.gartner.com/en/publications/top-tech-trends-2021 (дата обращения 28.12.2020 года)

22. Godinot C. Insurance and Inspection – How to Take Advantage of IIoT Digitized Power. URL: https://blog.se.com/power-management-metering-monitoring-power-quality/2020/12/02/insurance-and-inspection-how-to-take-advantage-of-iiot-digitized-power/ (дата обращения 21.12.2020 года)

23. Hamilton Eric What is Edge Computing: The Network Edge ExplainedURL: https://www.cloudwards.net/what-is-edge-computing/ (дата обращения 28.12.2020 года)

24. Kiseleva N.V., Panichkina M.V., Klochko E.N., Nikonorova A.V., Kireev S.V. Creation of clusters of small enterprises of the region // International Journal of Economics and Financial Issues. 2016. Vol. 6. № 2. pp. 294-297.

25. PriyaS.What is SCADA Systems? URL:https://blog.se.com/industrial-software/2020/07/29/what-is-scada-systems/(дата обращения 22.12.2020 года)

26. Reznichenko D.S., Tishchenko E.S., Taranova I.V., Charaeva M.V., Nikonorova A.V., Shaybakova E.R. Sources of formation and directions of the use of financial resources in the region // International Journal of Applied Business and Economic Research. 2017. Т. 15. № 23. С. 203-219.

27. Tricoire Jean-Pascal The Rise of the Extended Enterprise in Today's DigitalURL: https://blog.se.com/energy-management-energy-efficiency/2018/07/13/the-rise-of-the-extended-enterprise-in-todays-digital-economy/ (датаобращения 30.12.2020 года)

28. Whatis SCADA? URL: https://inductiveautomation.com/resources/article/what-is-scada (дата обращения 29.12.2020 года)

Измайлова Марина Алексеевна; **Морозов** Михаил Анатольевич;
Морозова Наталья Степановна; **Морозов** Михаил Михайлович;
Бобрышев Артур Дмитриевич; **Краснянская** Ольга Владимировна;
Борисова Ольга Николаевна; **Сидоров** Максим Андреевич;
Веселовский Михаил Яковлевич; **Барковская** Виктория Евгеньевна;
Голубев Сергей Сергеевич; **Пащенко** Денис Святославович;
Комаров Николай Михайлович; **Федотов** Александр Владленович;
Маслова Влада Вячеславовна; **Алексахина** Вера Григорьевна; **Гришина** Вера Тихоновна;
Бондаренко Оксана Григорьевна; **Нефедьев** Вячеслав Владимирович;
Матвеева Ольга Захаровна; **Парфенова** Евгения Валерьевна; **Докукина** Елена Викторовна;
Ткаченко Александр Викторович; **Кузнецова** Анастасия Александровна;
Никонорова Алла Владимировна; **Хорошавина** Наталья Сергеевна

Цифровая трансформация промышленных предприятий в условиях инновационной экономики

Монография издана в авторской редакции

Сетевое издание

Под научной редакцией доктора экономических наук Веселовского М.Я. и кандидата экономических наук Хорошавиной Н.С.

Научное издание

Системные требования:
операционная система Windows XP или новее, macOS 10.12 или новее, Linux.
Программное обеспечение для чтения файлов PDF.

Объем данных 5 Мб

Принято к публикации «09» февраля 2021 года

Режим доступа: https://izd-mn.com/PDF/06MNNPM21.pdf свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

ООО «Издательство «Мир науки»

«Publishing company «World of science», LLC

Адрес:

Юридический адрес – 127055, г. Москва, пер. Порядковый, д. 21, офис 401.

Почтовый адрес – 127055, г. Москва, пер. Порядковый, д. 21, офис 401.

https://izd-mn.com/

ДАННОЕ ИЗДАНИЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ НА ЭЛЕКТРОННЫХ НОСИТЕЛЯХ