

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(КАФЕДРА ГЕОДЕЗИИ И КАДАСТРОВ)  
УПРАВЛЕНИЕ РОСРЕЕСТРА ПО СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
АССОЦИАЦИЯ СРО «МСКИ»



## **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ НЕДВИЖИМОСТЬЮ**

**Сборник статей  
VII Национальной научно-практической конференции**

**Екатеринбург – 2025**

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(КАФЕДРА ГЕОДЕЗИИ И КАДАСТРОВ)  
УПРАВЛЕНИЕ РОСРЕЕСТРА ПО СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
АССОЦИАЦИЯ СРО «МСКИ»

# **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ НЕДВИЖИМОСТЬЮ**

**Сборник статей  
VII Национальной научно-практической  
конференции**

**7 апреля 2025г.**

•

Екатеринбург – 2025

УДК 332.3/.7+349.4/.6+502.7+528.01/.06+711,4+719+331.103/.106+911.6

Редакционная коллегия

*Акулова Елена Алексеевна* – зав. кафедрой геодезии и кадастров УГГУ, к.т.н., доцент (ответственный редактор);

*Шакурова Елена Дмитриевна* – корректор.

**Актуальные вопросы землепользования и управления недвижимостью:** Сборник статей Сборник статей VII Национальной научно-практической конференции, г. Екатеринбург, 7 апреля 2025 г. / отв. редактор Е.А. Акулова. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2025. 626 с.

ISBN

В сборнике статей представлены результаты авторских исследований по следующим направлениям:

- Управление земельными ресурсами и недвижимостью. Правовые вопросы землеустройства и кадастров.
- Топографо-геодезическая и картографическая основа землеустройства, кадастра и градостроительства.
- Кадастровая деятельность и учет недвижимости в фокусе перемен.
- Рациональное недропользование и природоохранная деятельность.
- Архитектура и строительство.
- Территориальное развитие и планирование использования земель.
- Экологические проблемы землепользования и обустройство территорий.
- Рациональное землепользование в промышленных регионах России.
- Оценка земель и недвижимости. Организация и регулирование рынка недвижимости.
- Мониторинг земель и недвижимости.
- Современные агротехнологии и землеустройство.
- Прикладная информатика и ГИС-технологии.
- Научные исследования и разработки молодых ученых в области геодезии, землеустройства и кадастров.

Публикуемые материалы могут быть интересны для студентов (бакалавриат, магистратура), аспирантов, преподавателей вузов и колледжей, реализующих программы высшего и среднего образования в области земельно-имущественных отношений, землеустройства, кадастра недвижимости, геодезии и картографии, градостроительной деятельности, экономики недвижимости, экологии и природопользования, а также для специалистов науки и производства агро- и горнопромышленного комплекса.

Статьи опубликованы в авторской редакции. Оргкомитет не несет ответственности за содержание опубликованных материалов. Этот сборник или его часть не могут быть воспроизведены в любой форме без письменного разрешения издателей.

ISBN

© Уральский государственный горный университет, 2025

© Авторы, постатейно, 2025

| <b>ОГЛАВЛЕНИЕ</b>                                                                                                 |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>РАЗДЕЛ 1. УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ И НЕДВИЖИМОСТЬЮ. ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ</b>    | <b>13</b> |
| <b>ЕРШОВА ТАТЬЯНА ЛЕОНИДОВНА, БЕДРИНА СВЕТЛАНА АНАТОЛЬЕВНА</b>                                                    | <b>13</b> |
| ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ «ГАРАЖНОЙ АМНИСТИИ»                                                                        |           |
| <b>КОЛЧИНА МАРГАРИТА ЕВГЕНЬЕВНА, КОЛЧИНА НАТАЛЬЯ ВЛАДИМИРОВНА</b>                                                 | <b>28</b> |
| ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО СТАТУСА ОБВОДНЕННЫХ КАРЬЕРОВ. ПУТИ РЕШЕНИЯ                                                     |           |
| <b>КУНГУРОВА ВАЛЕРИЯ ИЛЬИНИЧНА, ГОНЧАРОВА МАРИЯ НИКОЛАЕВНА</b>                                                    | <b>39</b> |
| ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО ЗЕМЛЕВЛАДЕНИЯ                                                                        |           |
| <b>САВЧЕНКО ЮРИЙ МИХАЙЛОВИЧ, ЛЕЙБИНЕН НАТАЛЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА</b>                                                   | <b>46</b> |
| ПРАВОВОЙ СТАТУС СЕРВИТУТА КАК ЮРИДИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА ЗАЩИТЫ ЗАКОННЫХ ПРАВ И ИНТЕРЕСОВ СУБЪЕКТОВ ПРАВООТНОШЕНИЙ    |           |
| <b>РАЗДЕЛ 2. ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ И КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ОСНОВА ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА, КАДАСТРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА</b> | <b>56</b> |
| <b>КОКОВИН ПЕТР АЛЕКСАНДРОВИЧ, СУТЯГИНА ПОЛИНА ИГОРЕВНА</b>                                                       | <b>56</b> |
| КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАДАСТРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПРАКТИКА НА ПРОИЗВОДСТВЕ                                   |           |
| <b>ХАЙДАР МУХАММАД, КУЗНЕЦОВ ЭДУАРД ДМИТРИЕВИЧ</b>                                                                | <b>64</b> |
| ТИПЫ ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКОГО РАДИОЛОКАЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ INSAR                                                   |           |
| <b>РАЗДЕЛ 3. КАДАСТРОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И УЧЕТ НЕДВИЖИМОСТИ В ФОКУСЕ ПЕРЕМЕН</b>                                    | <b>75</b> |
| <b>АНИКЕЕВА АЛЕНА ВИТАЛЬЕВНА, ЖУКОВА НАТАЛЬЯ ВЛАДИМИРОВНА</b>                                                     | <b>75</b> |



|                                                                                                                                                 |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| ПОДГОТОВКА ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО<br>КАДАСТРОВОГО УЧЕТА ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ СТРУКТУРЫ<br>ГАЗОСНАБЖЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ |            |
| <b>ГОЛОВИНА ЕЛЕНА МИХАЙЛОВНА, GERMANOVICH YULIA<br/>GENNAD'EVNA</b>                                                                             | <b>84</b>  |
| ПОДГОТОВКА СВЕДЕНИЙ ДЛЯ ПОСТАНОВКИ НА<br>ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КАДАСТРОВЫЙ УЧЕТ ОБЪЕКТА<br>НЕДВИЖИМОСТИ ПО «ГАРАЖНОЙ АМНИСТИИ»                        |            |
| <b>ПАНЧЕНКО АЛИСА СЕРГЕЕВНА, ЖУКОВА НАТАЛЬЯ ВЛАДИМИРОВНА</b>                                                                                    | <b>97</b>  |
| ТЕХНИЧЕСКИЙ ПЛАН И ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ, КАК<br>ДОКУМЕНТЫ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРОВОГО УЧЕТА<br>ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ                           |            |
| <b>ПЕСТРЯКОВ АЛЕКСЕЙ НИКОЛАЕВИЧ, СБРОДОВА НАДЕЖДА<br/>ВАСИЛЬЕВНА</b>                                                                            | <b>105</b> |
| ВОПРОСЫ КАДАСТРОВОГО УЧЕТА ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ                                                                                                     |            |
| <b>САЛЫТОВ ИГОРЬ ОЛЕГОВИЧ, ГОНЧАРОВА МАРИЯ НИКОЛАЕВНА</b>                                                                                       | <b>115</b> |
| ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ<br>КАДАСТРОВОГО УЧЕТА И РЕГИСТРАЦИИ НЕДВИЖИМОСТИ В<br>СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ                              |            |
| <b>ТРОФИМОВА МАРИНА ЮРЬЕВНА, ШАФЕЕВА ЭЛИНА ИЛЬГИЗОВНА</b>                                                                                       | <b>126</b> |
| КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ В СВЯЗИ С ОБРАЗОВАНИЕМ ЗЕМЕЛЬНЫХ<br>УЧАСТКОВ ПУТЁМ РАЗДЕЛА В ДНП «ДУБКИ» ГО Г. УФА<br>РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН                |            |
| <b>ХАКИМОВА КСЕНИЯ АЛЕКСАНДРОВНА, ГОНЧАРОВА МАРИЯ<br/>НИКОЛАЕВНА</b>                                                                            | <b>130</b> |
| АНАЛИЗ ОПЫТА ПРОВЕДЕНИЯ МАСШТАБНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ<br>КАДАСТРОВЫХ РАБОТ НА ТЕРРИТОРИЯХ СУБЪЕКТОВ РФ                                                 |            |
| <b>РАЗДЕЛ 4. РАЦИОНАЛЬНОЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ И<br/>ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ</b>                                                               | <b>140</b> |
| <b>ТЫМЧУК НАТАЛЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА, ШТАБОРОВ ДМИТРИЙ<br/>АНАТОЛЬЕВИЧ</b>                                                                           | <b>140</b> |
| РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ПРИМЕРЕ ЛЕСНЫХ<br>УЧАСТКОВ ПРИМОРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА                                                 |            |

|                                                                                                                                           |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ                                                                                                                     |            |
|                                                                                                                                           |            |
| <b>РАЗДЕЛ 5. АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО</b>                                                                                              | <b>150</b> |
|                                                                                                                                           |            |
| <b>ВОРОБЬЕВ ДМИТРИЙ ВИКТОРОВИЧ , ИШБУЛАТОВ МАРАТ ГАЛИМЬЯНОВИЧ</b>                                                                         | <b>150</b> |
| СТРОИТЕЛЬСТВО ФЕДЕРАЛЬНОЙ ДОРОГИ М-12 УЧАСТОК ДЮРТЮЛИ - АЧИТ                                                                              |            |
|                                                                                                                                           |            |
| <b>ЛАДЫГИНА ВИКТОРИЯ АНДРЕЕВНА, СЕРБЖИНСКАЯ ЯНА АЛЕКСАНДРОВНА, КУЗИЧЕВ СТЕПАН ВИКТОРОВИЧ</b>                                              | <b>158</b> |
| АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОЛОСЫ ОТВОДА. МОСКОВСКИЙ ОПЫТ                                                               |            |
|                                                                                                                                           |            |
| <b>СТАХЕЕВА АНЖЕЛИКА АЛЕКСЕЕВНА, ШТАБОРОВ ДМИТРИЙ НАТОЛЬЕВИЧ</b>                                                                          | <b>166</b> |
| АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ АВАРИЙНОГО ЖИЛОГО ФОНДА В ГОРОДЕ АРХАНГЕЛЬСКЕ                                                        |            |
|                                                                                                                                           |            |
| <b>РАЗДЕЛ 6. ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ И ПЛАНИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ</b>                                                             | <b>174</b> |
|                                                                                                                                           |            |
| <b>БАРАНОВА АННА АНАТОЛЬЕВНА, КУЗНЕЦОВА ВЕРА ПЕТРОВНА</b>                                                                                 | <b>174</b> |
| ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕМЕНТОВ ПЛАНИРОВОЧНОГО КАРКАСА ТЕРРИТОРИИ НИЖНЕВАРТОВСКОГО РАЙОНА                                               |            |
|                                                                                                                                           |            |
| <b>СОВРИКОВА ЕКАТЕРИНА МИХАЙЛОВНА</b>                                                                                                     | <b>184</b> |
| ПРОЕКТ ПЛАНИРОВКИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ОСВОЕНИИ ЖИЛОЙ ЗОНЫ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ                                            |            |
|                                                                                                                                           |            |
| <b>ТРАПЕЗНИКОВА ВИКТОРИЯ ВЛАДИМИРОВНА, КОЛЧИНА МАРГАРИТА ЕВГЕНЬЕВНА</b>                                                                   | <b>191</b> |
| АНАЛИЗ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРОД ЕКАТЕРИНБУРГ» 2024 ГОДА, В АСПЕКТЕ БЛАГОУСТРОЙСТВА ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОСТРАНСТВА |            |
|                                                                                                                                           |            |
| <b>РАЗДЕЛ 7. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ОБУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИЙ</b>                                                        | <b>203</b> |
|                                                                                                                                           |            |
| <b>АЛЕКСЕЕВА ЕЛЕНА ВЛАДИСЛАВОВНА, ЯКУШЕВА ЕЛИЗАВЕТА</b>                                                                                   | <b>203</b> |

|                                                                                                                       |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>АЛЕКСАНДРОВНА</b>                                                                                                  |            |
| <b>ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ И УТРАТЫ ПЛОДОРОДИЯ, А ТАКЖЕ МЕТОДОВ ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ</b>                    |            |
|                                                                                                                       |            |
| <b>АТАМАНОВ ДМИТРИЙ СЕРГЕЕВИЧ, ЛАДЫГИНА ВИКТОРИЯ АНДРЕЕВНА</b>                                                        | <b>211</b> |
| <b>ПОЛИГОНЫ ТБО И ИХ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ</b>                                                                                |            |
|                                                                                                                       |            |
| <b>КОЛЧИНА НАТАЛЬЯ ВЛАДИМИРОВНА, КОЛЧИНА МАРГАРИТА ЕВГЕНЬЕВНА</b>                                                     | <b>215</b> |
| <b>РЕГУЛИРОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИЯХ ОБВОДНЕННЫХ КАРЬЕРОВ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</b>         |            |
|                                                                                                                       |            |
| <b>РАЗДЕЛ 8. РАЦИОНАЛЬНОЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ В ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ</b>                                         | <b>228</b> |
|                                                                                                                       |            |
| <b>АКУЛОВА ЕЛЕНА АЛЕКСЕЕВНА, КОНОВАЛОВ ВЛАДИМИР ЕФИМОВИЧ, БОРИСОВА ЮЛИЯ СЕРГЕЕВНА</b>                                 | <b>228</b> |
| <b>ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДСИСТЕМЫ «ОТРАБОТАННЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»</b>                                        |            |
|                                                                                                                       |            |
| <b>РАЗДЕЛ 9. ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ И НЕДВИЖИМОСТИ. ОРГАНИЗАЦИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ РЫНКА НЕДВИЖИМОСТИ</b>                         | <b>239</b> |
|                                                                                                                       |            |
| <b>БЕДРИНА СВЕТЛАНА АНАТОЛЬЕВНА, ЕРШОВА ТАТЬЯНА ЛЕОНИДОВНА</b>                                                        | <b>239</b> |
| <b>ИНСТРУМЕНТ ЗАЩИТЫ ДОЛЬЩИКОВ С МИНИМИЗАЦИЕЙ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ СДЕЛОК</b>                                            |            |
|                                                                                                                       |            |
| <b>ГЕРМАНОВИЧ ЮЛИЯ ГЕННАДЬЕВНА, ГОЛОВИНА ЕЛЕНА МИХАЙЛОВНА</b>                                                         | <b>250</b> |
| <b>ПОРЯДОК ОСПАРИВАНИЯ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ</b>                                                                      |            |
|                                                                                                                       |            |
| <b>КУБРАКОВ ДМИТРИЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ, ЖИГУЛИНА ТАТЬЯНА НИКОЛАЕВНА</b>                                                       | <b>258</b> |
| <b>ТИПОЛОГИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ УЧЕТА ДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ</b> |            |
|                                                                                                                       |            |

|                                                                                                                                 |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>КУБРАКОВ ДМИТРИЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ, ЖИГУЛИНА ТАТЬЯНА<br/>НИКОЛАЕВНА</b>                                                             | <b>267</b> |
| ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ГРУППИРОВКЕ ОБЪЕКТОВ<br>НЕДВИЖИМОСТИ В ЦЕЛЯХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ КАДАСТРОВОЙ<br>ОЦЕНКИ                           |            |
| <b>УСОВА ЕЛИЗАВЕТА НИКОЛАЕВНА, ПРЕДКО ЕКАТЕРИНА ВАСИЛЬЕВНА,<br/>ИСАЕВА ЕВГЕНИЯ ВИКТОРОВНА, МЯКУШКО НАТАЛЬЯ<br/>ВЯЧЕСЛАВОВНА</b> | <b>274</b> |
| ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА ЗАСТРОЙКИ ЗЕМЕЛЬНОГО<br>УЧАСТКА ЖИЛЫМ КОМПЛЕКСОМ «КВАРТАЛ 1604» В ГОРОДЕ<br>ТОМСКЕ                 |            |
| <b>РАЗДЕЛ 10. МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ И НЕДВИЖИМОСТИ</b>                                                                              | <b>284</b> |
| <b>ЗАРИПОВА ФИРУЗА ЗАРИФОВНА, БОНДАРЕНКО ТИМОФЕЙ АНДРЕЕВИЧ,<br/>КНЯЗЕВ АЛЕКСЕЙ ГЕННАДЬЕВИЧ, КУЗНЕЦОВ ЭДУАРД ДМИТРИЕВИЧ</b>      | <b>284</b> |
| МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ШПУНТОВОГО ОГРАЖДЕНИЯ ДЛЯ<br>ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА                                        |            |
| <b>КАЗАЧЕНКО НАТАЛЬЯ АНАТОЛЬЕВНА</b>                                                                                            | <b>293</b> |
| ОБЗОР МЕТОДОВ И МОНИТОРИНГОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ<br>ПОЛИГОНА «УРАЛ-КАРБОН» В КОУРОВСКОЙ<br>АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ             |            |
| <b>КОНОВАЛОВА ДАРЬЯ АНДРЕЕВНА, ЗАРИПОВА ФИРУЗА ЗАРИФОВНА,<br/>КНЯЗЕВ АЛЕКСЕЙ ГЕННАДЬЕВИЧ, КУЗНЕЦОВ ЭДУАРД ДМИТРИЕВИЧ</b>        | <b>301</b> |
| ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ<br>ВОРОНКИ ДЕПРЕССИИ НА ПРИМЕРЕ ОБЪЕКТА<br>«ЕКАТЕРИНИНСКАЯ БОЛЬНИЦА»              |            |
| <b>ЧЖАН ХУАНХУЭЙ, КУЗНЕЦОВ ЭДУАРД ДМИТРИЕВИЧ</b>                                                                                | <b>312</b> |
| МОНИТОРИНГ ДЕФОРМАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ НАД ЛИНИЯМИ<br>МЕТРО НА ОСНОВЕ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ                               |            |
| <b>РАЗДЕЛ 11. СОВРЕМЕННЫЕ АГРОТЕХНОЛОГИИ И<br/>ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО</b>                                                              | <b>325</b> |
| <b>ЕНИКЕЕВА РАДМИЛА РАИЛЕВНА, КОМИССАРОВ АЛЕКСАНДР<br/>ВЛАДИСЛАВОВИЧ</b>                                                        | <b>325</b> |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕКИ БОЛЬШОЙ НУГУШ ДЛЯ ОРОШЕНИЯ<br>ЗЕМЕЛЬ В ТУЙМАЗИНСКОМ РАЙОНЕ                                                   |            |

|                                                                                                                                                  |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>РАЗДЕЛ 12. ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА И ГИС-ТЕХНОЛОГИИ</b>                                                                                        | <b>333</b> |
| <b>АФАНАСЬЕВ ЕВГЕНИЙ КОНСТАНТИНОВИЧ, СКВОРЦОВ АЛЕКСАНДР ДМИТРИЕВИЧ</b>                                                                           | <b>333</b> |
| РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ И КЛАССИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ НА ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ СНИМКАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ |            |
| <b>БЕЛЯЕВ ИЛЬЯ ДМИТРИЕВИЧ, ЗАРИПОВА ФИРУЗА ЗАРИФОВНА, ТИТОВ ИЛЬЯ ВЛАДИМИРОВИЧ, КУЗНЕЦОВ ЭДУАРД ДМИТРИЕВИЧ</b>                                    | <b>343</b> |
| ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ПО СИГНАЛАМ ГЛОБАЛЬНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ГЕОДЕЗИИ                       |            |
| <b>БОРИСОВА ЮЛИЯ СЕРГЕЕВНА, ШИПИЛОВА ЕКАТЕРИНА ВЛАДИМИРОВНА</b>                                                                                  | <b>358</b> |
| ОПИСАНИЕ РЕЛЬЕФА ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА НА ОСНОВЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ                                                                                  |            |
| <b>ГЕРАСИМОВА АРИНА АНДРЕЕВНА, ЗАРИПОВА ФИРУЗА ЗАРИФОВНА, ЯСАШНЫХ АНДРЕЙ ЛЕОНИДОВИЧ, КУЗНЕЦОВ ЭДУАРД ДМИТРИЕВИЧ</b>                              | <b>365</b> |
| ПРАКТИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ SLAM-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СОЗДАНИИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПЛАНОВ                                                                       |            |
| <b>НАЗАРОВ ИГОРЬ ВЛАДИМИРОВИЧ, ШИПИЛОВА ЕКАТЕРИНА ВЛАДИМИРОВНА</b>                                                                               | <b>374</b> |
| СОЗДАНИЕ МАСШТАБНОЙ МОДЕЛИ ОЗЕРА ИТКУЛЬ                                                                                                          |            |
| <b>НКРУМА АССУМУ ХЕРВЕ МЭТЬЮ, СИЛИНА ТАМАРА СЕРГЕЕВНА</b>                                                                                        | <b>381</b> |
| РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА КОМПИЛЯЦИИ ТЕМАТИЧЕСКИХ СЛОЕВ ПРИ ПОСТРОЕНИИ МОДЕЛИ ПРОГНОЗА МИНЕРАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА АГБАУ       |            |
| <b>ПРОКУДА ВЛАДИСЛАВА МИХАЙЛОВНА, СОКОЛОВА ЕЛИЗАВЕТА ВИТАЛЬЕВНА</b>                                                                              | <b>390</b> |
| ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА КАДАСТРОВУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ                                                                                    |            |
| <b>СОПРУНОВА АНГЕЛИНА ОЛЕГОВНА, СТРЕЛЬНИКОВА ВАЛЕРИЯ ПАВЛОВНА, ТИТОВА ВЕРА ЭДУАРДОВНА</b>                                                        | <b>397</b> |

|                                                                                                                            |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ:<br>ИНТЕГРАЦИЯ КАДАСТРОВЫХ ДАННЫХ И<br>ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ           |            |
| <b>ТАГИРОВА РЕГИНА АЛЬБЕРТОВНА, СОКОЛОВА ЕЛИЗАВЕТА<br/>ВИТАЛЬевна</b>                                                      | <b>404</b> |
| СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ И ЦИФРОВЫЕ<br>ТЕХНОЛОГИИ В МОНИТОРИНГЕ И УПРАВЛЕНИИ ЗЕМЕЛЬНЫМИ<br>РЕСУРСАМИ                  |            |
| <b>ХАЖИЕВ ЗАГИТ ЭДУАРДОВИЧ, ИШБУЛАТОВ МАРАТ ГАЛИМЬЯНОВИЧ</b>                                                               | <b>414</b> |
| СПУТНИКОВАЯ НАВИГАЦИЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ТОЧНОСТЬ<br>ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ                                                  |            |
| <b>ЧАЙКА ДМИТРИЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ, МАЛЫШЕВ АЛЕКСАНДР ОЛЕГОВИЧ,<br/>ТИТОВА ВЕРА ЭДУАРДОВНА</b>                                    | <b>421</b> |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СФЕРЕ<br>КАДАСТРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ГЕОДЕЗИИ                                     |            |
| <b>РАЗДЕЛ 13. НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ<br/>МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ В ОБЛАСТИ ГЕОДЕЗИИ.<br/>ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ</b> | <b>428</b> |
| <b>БЕЛОВА АННА АЛЕКСЕЕВНА</b>                                                                                              | <b>428</b> |
| ПРОБЛЕМЫ ОТСУТСТВИЯ КАДАСТРОВОГО УЧЁТА МАЛЫХ<br>ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ                                          |            |
| <b>БЕЛЯЕВА ПОЛИНА СЕРГЕЕВНА, АННА АЛЕКСЕЕВНА ФИЛИППОВА</b>                                                                 | <b>434</b> |
| ПРАВОВОЙ РЕЖИМ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ<br>ТЕРРИТОРИЙ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ                                               |            |
| <b>БОРИСКОВА ВАРВАРА ВЯЧЕСЛАВОВНА</b>                                                                                      | <b>442</b> |
| ГРЯЗЬ НА УЛИЦАХ ГОРОДА КАК ПОСЛЕДСТВИЕ ОШИБОК<br>БЛАГОУСТРОЙСТВА                                                           |            |
| <b>ВАСЕНИНА ДАРЬЯ ЭДУАРДОВНА, БРАУЭР КРИСТИНА АЛЕКСЕЕВНА</b>                                                               | <b>450</b> |
| АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПЕРВИЧНОГО РЫНКА ЖИЛОЙ<br>НЕДВИЖИМОСТИ В ЕКАТЕРИНБУРГЕ С ЦЕЛЬЮ ЭФФЕКТИВНОГО<br>УПРАВЛЕНИЯ                  |            |
| <b>ВАСИЛЬЕВ АРТЁМ АНАТОЛЬЕВИЧ, ОСИПОВ МАКСИМ АЛЕКСЕЕВИЧ</b>                                                                | <b>459</b> |



|                                                                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| МЕТОДЫ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ КОММЕРЧЕСКОЙ НЕДВИЖИМОСТЬЮ                                                                |     |
| ГАЙСИН ДЕНИС ДАРВИНОВИЧ                                                                                                  | 466 |
| ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ ПРИ СОЗДАНИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ РАЗБИВОЧНОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ТРАССЫ НА ПРИМЕРЕ ТРАССЫ М12 |     |
| КАЗАНЫ ТАТЬЯНА ВАСИЛЬЕВНА                                                                                                | 474 |
| МОДЕЛИ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ И ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТЕЙ                                               |     |
| КАЗАНЫ ТАТЬЯНА ВАСИЛЬЕВНА                                                                                                | 482 |
| СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ В СВЕРДЛОВСКОЙ И ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТЯХ          |     |
| КОВАЛЕВА ДИАНА АЛЕКСАНДРОВНА, МАКСИМОВА ПОЛИНА ДЕНИСОВНА                                                                 | 489 |
| ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН                                 |     |
| КОЖИН ПАВЕЛ ФЁДОРОВИЧ                                                                                                    | 501 |
| ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ УРАВНИВАНИЯ: БАЛАНС МЕЖДУ ТОЧНОСТЬЮ И ЗАТРАТАМИ В КАДАСТРОВЫХ ПРОЕКТАХ               |     |
| КОРЮКИНА ЮЛИЯ АЛЕКСАНДРОВНА                                                                                              | 512 |
| СПОСОБЫ ПЕРЕСМОТРА И ОСПАРИВАНИЯ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ                                |     |
| ЛЕБЕДЕВА АНАСТАСИЯ ВИТАЛЬЕВНА, ЦВЕТКОВА АЛЛА ДМИТРИЕВНА                                                                  | 523 |
| СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ С ПОМОЩЬЮ СПУТНИКОВОГО ПРИЕМНИКА СОВМЕЩЕННОГО С ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИМ МОДУЛЕМ EFT M 5             |     |
| МАРТЫНЕНКОВ ВАСИЛИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ, САВОСТЬЯНОК АННА АЛЕКСАНДРОВНА                                                        | 531 |
| ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА И МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ                          |     |

|                                                                                                                                           |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>МИЛЛЕР КРИСТИНА ВИТАЛЬЕВНА</b>                                                                                                         | <b>542</b> |
| САМОВОЛЬНАЯ ПЕРЕПЛАНИРОВКА ЖИЛЬЯ: КАК НИЗКАЯ ПРАВОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ИСКАЖАЕТ ДАННЫЕ В ЕДИНОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ НЕДВИЖИМОСТИ |            |
| <b>МОКРОУСОВ МАКСИМ АРТЕМОВИЧ</b>                                                                                                         | <b>552</b> |
| СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ ГИС ОГД: АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ ЗОН ОБСЛУЖИВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ          |            |
|                                                                                                                                           |            |
| <b>ОСИПОВ МАКСИМ АЛЕКСЕЕВИЧ, ВАСИЛЬЕВ АРТЁМ АНАТОЛЬЕВИЧ</b>                                                                               | <b>561</b> |
| МЕТОДИКИ И ИНСТРУМЕНТЫ ОЦЕНКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА                                             |            |
|                                                                                                                                           |            |
| <b>ДУРАНДИНА ЕЛИЗАВЕТА ВЯЧЕСЛАВОВНА, ПАРАМОНОВА АНАСТАСИЯ ГРИГОРЬЕВНА</b>                                                                 | <b>567</b> |
| АНАЛИЗ РЫНКА ВТОРИЧНОЙ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА                                                                            |            |
|                                                                                                                                           |            |
| <b>УЛЬЯНОВА ЯНА РУСТАМОВНА</b>                                                                                                            | <b>577</b> |
| ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ДОКУМЕНТОВ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ                                                                     |            |
|                                                                                                                                           |            |
| <b>ЦВЕТКОВА АЛЛА ДМИТРИЕВНА, ЛЕБЕДЕВА АНАСТАСИЯ ВИТАЛЬЕВНА</b>                                                                            | <b>585</b> |
| МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ЦЕНОВОЙ ПОЛИТИКИ ДЛЯ ТЕМАТИЧЕСКИХ ГОСТИНИЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ                                                 |            |
|                                                                                                                                           |            |
| <b>ЦЫБУЛЬСКАЯ КРИСТИНА ЕВГЕНЬЕВНА</b>                                                                                                     | <b>595</b> |
| СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ СТРОИТЕЛЬСТВА МЕТРО ОТКРЫТЫМ И ЗАКРЫТЫМ СПОСОБОМ В УСЛОВИЯХ ПЛОТНОЙ ЗАСТРОЙКИ МОСКВЫ                         |            |
|                                                                                                                                           |            |
| <b>ЧИГРЯЙ ОЛЬГА АЛЕКСАНДРОВНА, ФОНГРАД АЛИНА ГЕННАДЬЕВНА</b>                                                                              | <b>605</b> |
| СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА НЕДВИЖИМОСТИ                                                              |            |
|                                                                                                                                           |            |

# **РАЗДЕЛ 1. УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ И НЕДВИЖИМОСТЬЮ. ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ.**

\*\*\*\*\*

УДК 347.214.21

## **ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ «ГАРАЖНОЙ АМНИСТИИ»**

ЕРШОВА ТАТЬЯНА ЛЕОНИДОВНА<sup>1</sup>, БЕДРИНА СВЕТЛАНА АНАТОЛЬЕВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург

*Аннотация:* рассмотрены особенности и проблемы, возникающие при регистрации права собственности членов гаражно-строительных кооперативов на гаражи и земельные участки, на которых они расположены.

*Ключевые слова:* государственный кадастровый учет, объект капитального строительства, «гаражная амнистия», гараж, гаражно-строительный кооператив, земельный участок.

## **FEATURES AND PROBLEMS OF THE "GARAGE AMNESTY"**

ERSHOVA TATIANA LEONIDOVNA<sup>1</sup>, BEDRINA SVETLANA ANATOLYEVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

“Ural State Mining University”, Ekaterinburg, Russia

*Abstract:* the features and problems that arise when registering the ownership rights of members of garage construction cooperatives to garages and the land on which they are located are considered.

*Keywords:* state cadastral registration, capital construction facility, garage amnesty, garage, garage-building cooperative, land plot.

На сегодняшний день, одним из фундаментальных вещных прав человека является право собственности, которое регулирует комплекс

отношений по вопросам владения, пользования и распоряжения, принадлежавшим ему благом, исходя из интересов.

Собственность служит залогом устойчивого развития общества и государства на мировой арене, поэтому вопросы узаконивания объектов недвижимости являются крайне актуальными в современное время.

Гаражи существуют достаточно долгий период времени, первое постановление об организации кооперативов было принято ещё 1960 году. Именно тогда появились гаражно-строительные кооперативы, которые достаточно быстро стали одной из самых популярных форм кооперативов, сокращённо называемых ГСК. Большое число кооперативов было создано ещё в советское время, то есть до введения норм современного градостроительного регулирования, в связи с этим их правовой статус не был прописан в законодательстве. Постоянные изменения нормативно-правовой документации, привели к тому, что на сегодняшний день в России насчитывается большое количество гаражей, как капитальных, так и некапитальных, большинство из которых не зарегистрированы в Едином Государственном Реестре Недвижимости.

Одной из существенных проблем являются трудности с регистрацией права собственности членов гаражно-строительных кооперативов на гаражи. Как правило, это вызвано отсутствием документов о предоставлении земельных участков для строительства гаражей и на сами гаражи.

В целях урегулирования вопросов приобретения гражданами прав на гаражи и земельные участки, на которых они расположены Правительством Российской Федерации был внесён проект федерального закона, который разрабатывался в течение двух лет и вступил в силу 1 сентября 2021 года. Федеральный закон от 5 апреля 2021 года № 79-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», разработанный при активном участии Росреестра и

подписанный Президентом Российской Федерации называют «гаражной амнистией» [7].

Главной целью принятия данного закона является установление правового статуса гаражных кооперативов и как следствие, узаконивание правовой основы их деятельности.

Указанный закон призван отрегулировать сферу деятельности гаражных кооперативов, а также дать возможность гражданам, владельцам гаражей, являющихся объектами капитального строительства, возведённых до введения в действие Градостроительного кодекса 30 декабря 2004 г., то есть членам ГСК (гаражно-строительных кооперативов), которые получили машино-места в советский или постсоветский период оформить гаражи и земельные участки под ними в собственность бесплатно по упрощённой схеме [7]. Действовать упрощённая и бесплатная система регистрации будет до 1 сентября 2026 года. [1].

Федеральный закон от 24.07.2023 № 338-ФЗ «О гаражных объединениях и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» регулирует отношения по совместному владению, пользованию и в установленных законом пределах распоряжению имуществом, находящимся в общей собственности или в общем пользовании собственников гаражей в границах территории гаражного назначения, либо собственников машино-мест и нежилых помещений, расположенных в гаражных комплексах, а также устанавливает особенности осуществления деятельности созданными в этих целях юридическими лицами.

В соответствии со ст. 2, под территорией гаражного назначения понимается территория, в границах которой расположены земельные участки, на которых размещены гаражи, использование которых осуществляется для собственных нужд граждан, и (или) земельные участки, предоставленные или иным образом выделенные, приобретённые

для размещения таких гаражей, а также земельные участки общего назначения.

Гараж – это нежилое здание, предназначенное исключительно для хранения транспортных средств. Гаражи могут иметь подвальные помещения и не более двух наземных этажей. Гаражи, расположенные в границах территории гаражного назначения, могут быть блокированы общими стенами с другими гаражами в одном ряду, иметь общие с ними крышу, фундамент и коммуникации, либо быть отдельно стоящими объектами капитального строительства.

Земельный участок, предназначенный для размещения гаража, может быть включён в границы только одной территории гаражного назначения.

В соответствии со ст.4, под гаражным комплексом понимается здание или сооружение (в том числе подземные либо имеющие как наземные, так и подземные этажи), которые предназначены для размещения транспортных средств и в которых расположены машино-места. В гаражном комплексе могут также располагаться нежилые помещения. В отношении гаражного комплекса территория гаражного назначения не устанавливается.

В настоящее время на всей территории Российской Федерации около 5 миллионов граждан, являющихся собственниками гаражей, обладая правом на сам гараж, как на объект недвижимости, не являются собственником земельного участка под ним, хотя природа законодательства гласит о том, что объект недвижимости неразрывно связан с земельным участком (статья 552 ГК РФ) [3].

Основные виды гаражей приведены на рисунке 1.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | индивидуальный гараж — одноэтажное сооружение, предназначенное для размещения транспортного средства и материальных ценностей, необходимых для эксплуатации транспортного средства (может иметь подвал или погреб, а также общие с другими индивидуальными гаражами стены, крышу, фундамент, коммуникации);                                                     |
|  | машино-место — предназначенная исключительно для размещения транспортного средства индивидуально определенная часть здания или сооружения, которая не ограничена либо частично или полностью ограничена строительной или иной ограждающей конструкцией и границы которой описаны в установленном законодательством о государственном кадастровом учете порядке; |
|  | территория гаражного назначения — территория, границы которой определяются в соответствии с утвержденной в отношении этой территории документацией по планировке территории, предназначенной для размещения индивидуальных гаражей, коллективных гаражей и имущества общего пользования гаражного назначения;                                                   |
|  | коллективный гараж — здание, имеющее два и более этажа, состоящее из машино-мест и иных помещений.                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  | некапитальный гараж — некапитальное сооружение, предназначенное для размещения транспортных средств и иных материальных ценностей, необходимых для эксплуатации транспортных средств.                                                                                                                                                                           |

**Рисунок 1 – Основные виды гаражей**

Земля выступает как важнейший природный ресурс в том случае, если какая-либо территория используется или может быть непосредственно использована в процессе осуществления хозяйственной деятельности — в качестве средства производства, либо в качестве территориальной основы для размещения объектов недвижимости.

В соответствии с Земельным кодексом Российской Федерации, любой земельный участок является объектом недвижимости и объектом права собственности или иного права на землю [5].

Гаражи, которые блокированы общими стенами с другими гаражами, сведения о которых внесены в Единый государственный реестр недвижимости как о помещениях в здании или сооружении, признаются самостоятельными зданиями. Внесение соответствующих изменений в записи Единого государственного реестра недвижимости осуществляется путём указания на вид объекта «здание» и на его назначение «гараж» на основании заявления: (Федеральный закон от 05.04.2021 № 79-ФЗ ст. 18.1):

- исполнительного органа государственной власти или органа местного самоуправления, предусмотренных статьей 39.2 Земельного кодекса Российской Федерации, по месту нахождения такого гаража;
- собственника такого гаража;
- гражданина, которому предоставлен земельный участок, занятый таким гаражом;
- лица, уполномоченного решением общего собрания членов гаражного кооператива, членом которого является гражданин, использующий такой гараж.

Внесение изменений в записи Единого государственного реестра недвижимости путём указания на вид объекта «здание» и на его назначение «гараж» осуществляется на основании заявления о государственном кадастровом учете и (или) о государственной регистрации прав на недвижимое имущество. При этом такое изменение осуществляется по желанию собственника.

На основании ст.39.1 ЗК РФ земельные участки, находящиеся в государственной или муниципальной собственности, предоставляются на основании:

- решения органа государственной власти или органа местного самоуправления в случае предоставления земельного участка в собственность бесплатно или в постоянное (бессрочное) пользование;
- договора купли-продажи в случае предоставления земельного участка в собственность за плату;
- договора аренды в случае предоставления земельного участка в аренду;
- договора безвозмездного пользования в случае предоставления земельного участка в безвозмездное пользование.



Предоставление земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, осуществляется исполнительным органом государственной власти или органом местного самоуправления в пределах их компетенции [5].

Уполномоченными органами являются:

- Администрации муниципальных образований (при предоставлении земельного участка, находящегося в муниципальной собственности, или расположенного на территории муниципального образования Свердловской области);
- МУГИСО (при предоставлении земельных участков, находящихся в собственности Свердловской области, или расположенных на территории г. Екатеринбурга, государственная собственность на которые не разграничена);
- территориальное управление Росимущества (при предоставлении земельного участка, находящегося в федеральной собственности).

Закон о «гаражной амнистии» определяет механизм предоставления гражданам земельных участков, на которых размещены данные объекты недвижимости, предполагает осуществление государственного кадастрового учета и государственной регистрации права собственности и на гаражный бокс, и на земельный участок, расположенный под ним. [13].

При этом установлены следующие требования, которым должен соответствовать гаражный бокс для оформления прав на него в упрощённом порядке:

- гаражный бокс должен быть капитальным, то есть прочно связанным с землёй;
- он должен быть возведён до введения в действие Градостроительного кодекса РФ (до 29.12.2004);
- объект не признан самовольной постройкой.

Под действие закона о «гаражной амнистии» не попадают так называемые «гаражи-ракушки», подземные гаражи и гаражи для осуществления предпринимательской деятельности, а также гаражи, расположенные на земельных участках для ведения личного подсобного, дачного хозяйства, огородничества, садоводства, индивидуального жилищного строительства. Упрощённый порядок не коснется гаражей в многоквартирных домах, офисных зданиях и под землёй, не действует в отношении объектов вспомогательного назначения, самовольных построек, и гаражей, строительство которых осуществлялось на средства участников долевого строительства.

Согласно «гаражной амнистии» гражданину необходимо представить в уполномоченный орган заявление о предварительном согласовании предоставления земельного участка, с приложением одного или нескольких документов, подтверждающих факт владения гаражом.

Если земельный участок не сформирован и не поставлен на кадастровый учет, то необходимо представить схему расположения земельного участка, подготовленную кадастровым инженером, получить решение о предварительном согласовании предоставления земельного участка, повторно обратиться к кадастровому инженеру для подготовки межевого плана, на основании которого земельный участок будет поставлен на кадастровый учет.

По итогам рассмотрения вышеуказанных документов уполномоченный орган принимает решение о предоставлении гражданину земельного участка в собственность. В случае, если гаражный бокс не стоит на кадастровом учете, необходимо также обратиться к кадастровому инженеру за составлением технического плана гаража.

На рисунке 12 представлены ключевые положения федерального закона о «гаражной амнистии».

|                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Закон дает четкое определение таким терминам, как гараж индивидуальный, коллективный, гаражный комплекс и кооператив, машиноместо. Введение понятия некапитального гаража                                                                                     |
| Устанавливает механизмы, согласно которым гражданам могут быть переданы участки земель государства или муниципалитета, где были возведены гаражи до вступления в силу норм Градостроительного кодекса                                                         |
| Накладывает запрет на коммерческое применение индивидуальных или некапитальных гаражей, а также машино-мест. Извлечение прибыли                                                                                                                               |
| Определяет для инвалидов первоочередное право получения надела с целью возведения индивидуального капитального гаража либо установки некапитального гаражного места на участке государственной или муниципальной собственности с условием установки сервитута |
| Устанавливает порядок установки и эксплуатации гаражей некапитального характера, которые могут располагаться на землях муниципалитета или государственной собственности                                                                                       |
| Предоставляет субъектам РФ самостоятельно определять состав документов для передачи земельных наделов под гаражами в собственность граждан                                                                                                                    |
| Определяет правовое положение гаражно-строительных кооперативов и их членов                                                                                                                                                                                   |

**Рисунок 12 – Ключевые положения федерального закона о «гаражной амнистии»**

Особенности кадастровых работ в рамках «гаражной амнистии»:

- отсутствие ограничений в количестве гаражей и земельных участков, занятых гаражами, подлежащих оформлению в собственность;
- при проведении кадастровых работ определяют границы гаража на основании предоставленных заказчиком документов и сведений. В случае отсутствия проектной документации, границы контура гаража определяют исходя из толщины стен, являющихся общими для соседних гаражей;
- проектом межевания территории должно быть предусмотрено образование земельных участков, занятых гаражами. При отсутствии такого документа и невозможности проведения комплексных кадастровых работ, образование земельных участков происходит при кадастровых работах на основе утверждённой схемы расположения земельных участков на КПП;
- заинтересованное в приобретении земельного участка и оформлении права на гараж лицо может обеспечить проведение

кадастровых работ по подготовке межевого плана (при необходимости образования земельного участка) и технического плана.

Закон направлен на то, чтобы помочь гражданам обрести статус полноценных собственников таких объектов недвижимости, отрегулировать правовой статус «машино-мест» и деятельность гаражных кооперативов, в том числе с точки зрения обеспечения безопасности обслуживания гаражей, а также привести права на объекты гаражного назначения и земельные участки под ними в соответствии с актуальными нормами российского законодательства, повысить собираемость налогов на недвижимое имущество. Ведь с момента оформления прав собственности на гаражи и земельные участки под ними собственники становятся плательщиками соответствующих налогов.

Для эффективного управления земельно-имущественным комплексом органам власти необходимо наличие полной и достоверной информации. Закон предусматривает принятие органами местного самоуправления мер по выявлению на их территории неоформленных гаражей. По итогам проверки они могут оказать содействие владельцу в легализации его гаража, а если он не соответствует требованиям закона – вынести предписание о сносе, как самовольной постройки.

По данным Росреестра, с сентября 2021 года, до конца 2024 года по всей стране было зарегистрировано 518 тыс. гаражей и участков под ними (180 тыс. гаражей и 338 тыс. участков). Только за 2024 год, было зарегистрировано почти 200 тыс. объектов (64 633 гаражей и 135 192 земельных участков под ними), что почти на 11% больше, чем за 2023 год. При этом с учетом востребованности данной услуги рассматривается вопрос о возможности продления "гаражной амнистии",

Помимо приведённых положительных результатов применения данного закона, несомненно, есть и недостатки.

Законодатель перечислил далеко не все объекты, право собственности, на которые могут быть урегулированы данным законом. В законе в целом содержится очень мало информации о порядке и возможностях совместного использования права на «гаражную амнистию» совладельцами (сопользователями) гаражей. Остаются нераскрытыми и ситуации, когда право на гараж оформлено в виде пропорциональной доли в долевой собственности всего гаражного комплекса, а не на конкретный гараж. [10].

Отдельно следует отметить сложность и громоздкость некоторых формулировок принятого Закона № 79-ФЗ, что вызовет у граждан, не обладающих юридическим образованием, сложности в понимании требований, предъявляемых к гаражам, из-за чего может возникнуть необходимость в обращении к профессиональным юридическим помощникам, что повлечет за собой дополнительные финансовые вложения.

Следует отметить, что на практике могут возникнуть различные спорные ситуации вокруг использованного понятия «возведенный». Ведь, с одной стороны, закон фактически допускает декларативный характер подтверждения факта «возведения» гаража на установленную дату и подтвердить его можно как за счёт прямых документальных доказательств, так и посредством косвенных (например, по счетам на оплату коммунальных услуг в связи с использованием такого гаража). С другой стороны, закон не даёт чётких пояснений, смогут ли воспользоваться «гаражной амнистией» владельцы, у которых гараж находился в стадии возведения (не был достроен в полном объеме) на установленную законом дату.

Согласно букве закона, право на применение гаражной амнистии предоставлено не всем, а только тем гражданам, которые используют данный гараж по назначению. Однако рассматриваемый закон не имеет

пояснений, нужно ли документальное подтверждение факта такого целевого использования.

Нормативно-правовая (юридическая) терминология также требует времени для адаптации под новые понятия. Ведь вместо понятия «гаражный бокс», широко распространённого ранее, теперь следует использовать понятие «гараж». При этом «гаражами» по сути признаются все объекты, которые были созданы до 1 сентября 2021 г., даже если они названы термином «гаражный бокс» в правоустанавливающих и правоудостоверяющих документах, а также в записях в Едином Государственном реестре недвижимого имущества в соответствии с Федеральным законом от 13 июля 2015 г. № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости». [9].

В октябре 2023 года вступили в силу поправки, направленные на упрощение процедуры оформления земли под гаражами. Например, в советское время много мест под гаражи было предоставлено в полосах отвода железных дорог. Теперь предусмотрен механизм оформления прав на такие объекты. Также при наличии межевого плана на территорию у людей появилась возможность не тратить деньги на привлечение кадастровых инженеров и оформлять участки под гаражами в упрощенном порядке, минимизировав затраты.

В ноябре 2024 года вступил в силу закон, уточняющий положения о порядке признания отдельными зданиями гаражей различной этажности. Если ранее упрощенный порядок регистрации распространялся только на одноэтажные гаражи и землю под ними, то теперь это право получили и владельцы двухэтажных гаражей. Процедура оформления для них не поменяется.

В январе нынешнего года Госдумой принят в первом чтении законопроект, направленный на защиту прав собственников подземных гаражей. Вводятся такие понятия, как "наземные гаражи", "подземные

гаражи" и "подземные гаражные комплексы". Предусмотрена норма, по которой владельцы таких объектов смогут использовать земельный участок над гаражом для его ремонта. Это можно будет сделать в упрощенном режиме - на основании разрешения местной администрации. Кроме того, владельцы подземных гаражей, у которых есть надземные конструкции (например, стойки в виде труб, крыша и т.д.), смогут оформить в собственность земельный участок над таким объектом. Это позволит владельцам полноценно распоряжаться своим имуществом.

Таким образом, подводя итог всему вышеприведенному, следует констатировать, что Закон № 79-ФЗ, с одной стороны, является очень нужным и одновременно позволит многим гражданам узаконить права на свои гаражи и земельные участки под ними и решить государству ряд важных задач, в том числе позволит увеличить доходность местных бюджетов. Гаражные кооперативы и отдельные места для машин получают определенный правовой статус, а это значит, что обслуживание их будет подчиняться правилам безопасности. А с другой стороны, в настоящее время он является достаточно сложным для понимания гражданами, которые не обладают достаточным объемом знаний в области права. Одновременно с этим в этой сфере остаются многочисленные пробелы и вопросы, оставшиеся фактически без ответа, которые будут приводить к дополнительным разночтениям, разногласиям и, в конечном счете, к судебным спорам.

Механизм реализации гаражной амнистии до конца не отработан, еще предстоит решение многих проблемных задач и вопросов для легализации гаражной недвижимости. Но первые шаги со стороны законодателя сделаны — на законодательном уровне принят закон об упрощённом оформлении прав на объекты гаражной недвижимости и земельные участки под ними.

## Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. Градостроительный кодекс Российской Федерации N 190-ФЗ [принят от 29.12.2004] URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 05.03.2025). - Режим доступа: Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Текст: электронный.
2. Российская Федерация. Законы. Жилищный кодекс Российской Федерации N 188-ФЗ [принят от 29.12.2004] URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 04.03.2025). - Режим доступа: Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Текст: электронный.
3. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации N 136-ФЗ [принят от 25.10.2001] URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 04.03.2025). - Режим доступа: Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Текст: электронный.
4. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон от 14.03.2022 N 58-ФЗ (ред. от 26.12.2024) «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» Статья 8 URL: <https://www.consultant.ru> (дата обращения 10.03.2025) – Режим доступа: Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – Текст: электронный.
5. Российская Федерация. Законы. Гражданский кодекс Российской Федерации N 51-ФЗ [принят от 30.11.1994]<sup>1</sup> URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 04.03.2025). - Режим доступа: Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Текст: электронный.
6. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон от 05.04.2021 г. № 79-ФЗ О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» URL: <https://www.consultant.ru> (дата обращения 10.03.2025) – Режим доступа: Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – Текст: электронный.
7. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон № 137 «О введении в действие Земельного кодекса Российской Федерации» URL: <https://www.consultant.ru> (дата обращения 11.03.2025) – Режим доступа: Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – Текст: электронный.
8. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон от 13.07.2015 N 218-ФЗ (ред. от 26.12.2024) «О государственной регистрации недвижимости» URL:



<https://www.consultant.ru> (дата обращения 13.03.2025) – Режим доступа: Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – Текст: электронный.

9. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон от 24.07.2007 N 221-ФЗ (ред. от 29.10.2024) «О кадастровой деятельности» URL: <https://www.consultant.ru> (дата обращения 10.03.2025) – Режим доступа: Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – Текст: электронный.

10. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон от 24.07.2023 № 338-ФЗ «О гаражных объединениях и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» URL: <https://www.consultant.ru> (дата обращения 19.03.2025) – Режим доступа: Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – Текст: электронный.

11. Дзисяк А. Г., Чернов А. В. Анализ особенностей реализации гаражной амнистии на территории Российской Федерации. – Текст: электронный/ Дзисяк А. Г., Чернов А. В. // Научно-электронная библиотека: официальный сайт. 2024. – URL: <https://Elibrary.ru> (дата обращения: 28.03.2025).

12. Зрелов А. А. Гаражная амнистия 2021: не все так просто, как кажется. – Текст: электронный // Информационно-правовой портал Гарант.ру: официальный сайт. – URL: <https://www.garant.ru/ia/opinion/author/zrelov/1457986/> (дата обращения: 09.03.2025).

13. Ильиных А.Л. Некоторые вопросы гаражной амнистии в сфере земельно-имущественных отношений. – Текст: электронный // Научно-электронная библиотека: официальный сайт. 2024. – URL: <https://Elibrary.ru> (дата обращения: 12.03.2025).

14. Лепехин И. А., Дёмичева М. Ю. Ключевые особенности, противоречия и пробелы закона о «гаражной амнистии». – Текст: электронный // Научно-электронная библиотека: официальный сайт. 2024. – URL: <https://Elibrary.ru> (дата обращения: 12.03.2025).

15. Сулейманова О. Л., Цветков Д. Г. Перспективы проведения «гаражной амнистии», направленной на разрешение вопросов оформления собственности на земельные участки под гаражами. – Текст: электронный // Научно-электронная библиотека: официальный сайт. 2024. – URL: <https://Elibrary.ru> (дата обращения: 12.03.2025).

16. Администрация г. Екатеринбурга: Официальный сайт. – URL: <http://www.ekburg.ru> (дата обращения 10.03.2025). – Текст: электронный.

## **ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО СТАТУСА ОБВОДНЕННЫХ КАРЬЕРОВ. ПУТИ РЕШЕНИЯ**

КОЛЧИНА МАРГАРИТА ЕВГЕНЬЕВНА<sup>1</sup>, КОЛЧИНА НАТАЛЬЯ  
ВЛАДИМИРОВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург

*Аннотация.* Данная статья посвящена вопросам правового статуса обводненных карьеров. Особенностью данных объектов заключается в том, что, с одной стороны, они могут представлять серьезную угрозу для окружающей среды, с другой – обладают огромным социально-экономическим потенциалом, реализация которого возможна только при наличии четких законодательных норм и при тщательном регулировании и контроле. В статье выявлены причины проблем установления правового статуса обводненных карьеров и предложены пути решения проблемы.

*Ключевые слова:* обводненный карьер; правовой статус; социально-экологические проблемы, социально-экономический потенциал, кадастровый учет, регистрация прав, комплексный законодательный акт.

## **PROBLEMS OF THE LEGAL STATUS OF FLOODED QUARRIES. SOLUTIONS**

KOLCHINA MARGARITA EVGENIEVNA<sup>1</sup>, KOLCHINA NATALIA VLADIMIROVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural state mining University, Ekaterinburg

*Abstract:* This article is devoted to the issues of the legal status of flooded quarries. The peculiarity of these facilities is that, on the one hand, they can pose a serious threat to the environment, on the other hand, they have enormous socio-economic potential, the realization of which is possible only if there are clear legislative norms and with careful regulation and control. The article identifies the causes of the problems of establishing the legal status of flooded quarries and suggests ways to solve the problem.

*Keywords:* flooded quarry; legal status; socio-environmental problems, socio-economic potential, cadastral registration, registration of rights, comprehensive legislative act.

В последние годы вопросы правового статуса обводненных карьеров приобретают в России все большую актуальность. Это связано, как с *социально-экологическими проблемами*, так и *нереализованностью экономического потенциала* таких объектов. Для Уральского региона и других горнопромышленных районов страны, где уже долгое время ведутся открытые горные разработки и находится большое количество отработанных карьеров, установление статуса обводненных карьеров приобретает особую значимость и требуют рассмотрения как со стороны научного сообщества, так и законодательными органами.

Обводненные карьеры представляют собой значительный *экологический вызов*, суть которого заключается в том, что после окончания работ по добыче полезных ископаемых открытым способом образовавшиеся выемки заполняются водой и превращаются в искусственные водоемы. Это ведет к изменению экосистемы района. Без должного регулирования и контроля такие водоемы могут стать источником загрязнения, что негативно сказывается на состоянии окружающей среды. Социальная сторона проблемы заключается в том, что заброшенные и загрязненные водные объекты и прилегающие к ним территории ведут к их не востребуемости, в итоге, к нерациональному использованию земель.

При этом, обводненные карьеры обладают определенным *социально-экономическим потенциалом*. При грамотном подходе они могут быть использованы для образования рекреационных зон, туристской инфраструктуры или аквакультуры, что может принести существенную пользу местной экономике.

Решение социально-экологических проблем и экономических задач требует в первую очередь определения правового статуса обводненных карьеров. Недостаточность проработки правовой базы затрудняют решение вопросов по установлению *права собственности* на такие объекты. Данный факт ведет к затруднению решения вопросов по реализации проектов *рекультивации, эксплуатации* обводненных карьеров и *охраны территорий*.

**Объектом** исследования являются *обводненные карьеры* как специфические водные объекты, возникшие в результате ведения открытых горных работ.

**Предметом** исследования выступают *правовые аспекты регулирования статуса таких объектов*, включая вопросы собственности.

**Цель** данного исследования — анализ существующих проблем правового регулирования обводненных карьеров и разработка предложений по совершенствованию их правового статуса.

**Методология исследования.** Исследование базируется на комплексном подходе, включающем анализ нормативно-правовых актов, сравнительно-правовой анализ международного опыта, а также эмпирические методы изучения конкретных случаев использования обводненных карьеров.

Данному вопросу посвящены статьи ученых и специалистов, осуществляющих исследования в правовой и природоохранной деятельности на горнопромышленных территориях.

Интересны заключения Е.В. Шибасевой и Г.А. Волкова по вопросам права собственности на обводненные карьеры и правового положения замкнутых водоемов. Также заслуживают внимания труды Н.П. Булгаковой и В.Н. Бурик, посвященные возможному использованию обособленных водных объектов, В.А. Почечун и В.Е. Коновалова,

посвященные экологической и геотехнической оценке состояния обводненных карьеров.

## ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

***Карьер как объект исследования.*** Карьеры представляют собой крупные открытые разработки, предназначенные для добычи различных полезных ископаемых (ПИ). Если рассматривать карьер как физический объект, то выемки отличаются по параметрам (глубине и площади), а если как производственный объект – то видами ПИ (уголь, песок, гравий, асбест, глину и пр.) и методами производства добычных работ [8]. Карьеры располагаются в границах горного отвода, с точки зрения целевого назначения земель – на землях промышленности или населенных пунктов, на землях лесного и водного фонда. Являясь частью горнопромышленных предприятий, они находятся в границах производственных зон и имеют отличающиеся по формулировке, но близкие по содержанию, виды разрешенного использования, в зависимости от даты постановки на ГКУ (до 2007, с 2007 по 2014). Карьеры могут также формировать самостоятельные земельные участки (Росреестр ставит на ГКУ земельные участки под карьерами). Право собственности на земельный участок, предоставленного в аренду недропользователю, сохраняется на все время отработки месторождения ПИ. Отработанные карьеры, в соответствии с современным законодательством о недрах, после окончания работ и рекультивации территории возвращаются собственнику, который в дальнейшем распоряжается по своему усмотрению. Может меняться вид разрешенного использования земельного участка, может меняться собственник.

***Особенности обводненного карьера.*** Уже в процессе эксплуатации этих месторождений часто нарушается гидрологический режим местности. По завершению работ прекращается откачка воды и подземные воды

начинают заполнять выработанное пространство, что и приводит к образованию обводненного карьера [9].

*Обводненный карьер* — это особый тип карьера, который характеризуется значительным количеством воды, заполняющей выработанное пространство.

*Обводненный карьер* — это заполненная водой горная выработка, образованная при добыче полезных ископаемых открытым способом [10].

Выявлено несколько причин обводнения карьеров – таблица 1.

**Таблица 1 - Причины обводнения карьеров**

|                             |                                                                                                                                |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Геологические особенности   | Наличие водоносных горизонтов в породах облегчает проникновение подземной воды в карьер                                        |
| Климатические условия       | Обильные осадки могут привести к накоплению поверхностной воды в карьере                                                       |
| Гидрогеологическая ситуация | Близость к рекам или озерам может способствовать затоплению карьера в случае нарушения естественного гидрологического баланса. |
| Техногенные факторы         | Неконтролируемая эксплуатация или ошибки в проектировании дренажной системы также могут стать причинами обводнения             |

Обводненные карьеры можно классифицировать по физико-техническим характеристикам, по местоположению относительно населенных пунктов и др. признакам. Классификация обводненных карьеров предложена М.В. Шайхулиной, но преимущественно по техническим характеристикам [9]. Главным с точки зрения настоящего исследования – это деление на *пригодные* для дальнейшего использования в хозяйственной деятельности и *непригодные*. С этой целью необходимо провести ряд исследований экологического (выявление уровня чистоты воды, почв, воздуха и др.) и геотехнического (выявление степени обрушения бортов карьеров) содержания.

Основные возможные направления использования обводненных карьеров первого типа показаны в таблице 2.

**Таблица 2 - Возможные направления использования обводненных карьеров  
1-го типа [3,5,7]**

|                                   |                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Для организации рекреационных зон | на берегах таких водоемов создаются пляжи, зоны отдыха и организуются водные виды спорта                                                                                                                |
| Для организации туристских зон    | если в непосредственной близости расположены уникальные природные объекты и/или объекты истории, туристские тропы и/или экодеревни                                                                      |
| Для водоснабжения [3]             | в некоторых случаях эти водоемы могут служить источником пресной воды для нужд населения или сельского хозяйства.                                                                                       |
| Для развития рыбного промысла [5] |                                                                                                                                                                                                         |
| Для научных исследований [7]      | карьеры представляют уникальные условия для изучения процессов восстановления экосистем, а водоемы являются важной частью экосистемы региона, обеспечивая среду обитания для множества видов рыб и птиц |

Обводненные карьеры второго типа являются источником социально-экологических проблем:

- без должного контроля такие водоемы могут стать местом сброса отходов и загрязнения сточными водами;
- необустроенные берега и внезапные перепады глубин могут представлять опасность для людей;
- изменение уровня грунтовых вод может повлиять на близлежащие территории, в том числе их подтопление [7].

***Проблемы правового статуса обводненных карьеров.***  
Исследования показали, что сегодня существует ряд проблем, связанных с правовым статусом обводненных карьеров из-за пробелов в Российском законодательстве. В частности, правовой статус обводненных карьеров регулируется общими нормами водного и земельного законодательства, что зачастую приводит к неопределенности в вопросах их использования и охраны.

Согласно Водному кодексу РФ, *водные объекты* – природный или искусственный водоем, водоток либо иной объект, постоянное или

временное сосредоточение вод в котором имеет характерные формы и признаки водного режима.

Совокупность водных объектов в пределах границ Российской Федерации образует *водный фонд*.

Водные объекты находятся в собственности Российской Федерации за исключением некоторых случаев. К этим исключениям относятся *пруды* и *обводненные карьеры*. Такие водные объекты могут находиться в собственности субъекта РФ, муниципального образования или частной собственности, в зависимости от права собственности на земельный участок, в границах которого они находятся.

Закон «О введении в действие Водного кодекса РФ» говорит, что «под земельными участками, в границах которых расположены пруд и обводненный карьер, понимаются земельные участки, в состав которых входят земли, покрытые поверхностными водами, в пределах береговой линии».

Казалось бы, что согласно водному законодательству, судьба водного объекта и земельного участка едина. По факту анализ показал, что:

- часть земельных участков с обводненными карьерами не поставлено на государственный кадастровый учет (ГКУ), соответственно на ни земельный участок, ни на водный объект не сформировано право (бесхозный объект);

- некоторые земельные участки с обводненными карьерами поставлены на ГКУ, но без указания разрешенного использования и права собственности;

- некоторые земельные участки с обводненными карьерами поставлены на ГКУ, как положено.



В 2-х перечисленных выше случаях водный объект выступает частью земельного участка, который поставлен на ГКУ и на него зарегистрировано право.

При этом имеют место ситуации, когда обводненный карьер ставится на учет как сооружение (рыборазведение) или земельные участки, отведенные для рекреационной или др. деятельности, включают участок суши и часть обводненного карьера. В данном случае, если земельный участок под обводненным карьером поставлен на учет и на него зарегистрированы права, возникает необходимость разграничения прав на землю (где расположен карьер) и права на воду, о чем также пишет Г.А. Волков.

Земельный кодекс РФ также не дает четкого ответа на вопросы о том, как должно происходить изменение целевого назначения земли после образования на ней водоема. Отсутствие конкретных норм затрудняет процессы передачи участков под управление органам власти или частным компаниям для дальнейшего использования в рекреационных или коммерческих целях.

Основные пробелы законодательной базы и вызванные ими проблемы сгруппированы в таблице 3.

***Предложение по решению проблемы правового статуса обводненных карьеров*** – для решения проблем с правовым статусом обводненных карьеров необходимо выполнить *классификацию обводненных карьеров* и разработать *комплексный законодательный акт*, который бы устанавливал правовой статус обводненных карьеров.

**Таблица 3 – Пробелы и проблемы, связанные с правовым статусом обводненных карьеров**

|                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Неопределенность в законодательстве. Отсутствие четкой классификации обводненных карьеров и регламентов их использования | Сегодня, в зависимости от конкретной ситуации, обводненные карьеры рассматриваются и как часть земельных участков, которые регистрируются в ЕГРН, и как водные объекты, внесенные в ГВР, и как недра, учтенные в кадастре горнопромышленных объектов | Данный факт создает путаницу в определении разрешенного использования, а отсутствие регламентов ведет к тому, что многие обводненные карьеры используются без учета экологических норм и норм безопасности                    |
| Проблемы с регистрацией прав                                                                                             | Многие обводненные карьеры, в том числе связанные с ними земельные участки, еще не учтены и не зарегистрированы должным образом в ЕГРН                                                                                                               | Отсутствие собственника<br>- затрудняет защиту прав собственников и создает путаницу в определении ответственных за использование обводненных карьеров;<br>- ведет к тому, что многие обводненные карьеры остаются бесхозными |
| Конфликты интересов                                                                                                      | Отсутствие собственника и путаница в правообладателях карьеров, а также отсутствие четких регламентов ведет к возникновению конфликтных ситуаций                                                                                                     | Различные заинтересованные стороны (горнопромышленные предприятия, гос. или муниципальные органы) часто вступают в споры по поводу права на использование обводненных карьеров                                                |

Данный правовой документ должен включать следующие положения

1. Четкое определение юридического статуса обводненных карьеров с учетом особенностей каждого конкретного объекта.

2. Регулирование процедур передачи таких объектов в управление муниципалитетов или частных компаний с учетом общественных интересов.

3. Установление обязательных экологических стандартов для предотвращения загрязнения водоемов и охраны природной среды вокруг них.

4. Описание возможных сценариев использования таких объектов для отдыха, туризма, рыболовства или водоснабжения с соблюдением баланса между коммерческими интересами и общественным благом.

5. Разработка системы мониторинга состояния обводненных карьеров с целью своевременного выявления экологических рисков и нарушений законодательства.

Закон должен определить права собственности на водоемы, а также прописать права и обязанности пользователей.

## ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексный законодательный акт должен стать инструментом для гармонизации интересов общества, бизнеса и государства. Он обеспечит прозрачность процедур владения и использования водоемов, снизит количество конфликтных ситуаций и создаст условия для устойчивого развития территорий вокруг обводненных карьеров.

Благодаря четкому распределению прав и обязанностей закон будет способствовать повышению инвестиционной привлекательности данных объектов за счет снижения рисков неопределенности в вопросах собственности и эксплуатации. Кроме того, он обеспечит более эффективное управление ресурсами при соблюдении экологических стандартов.

Создание такого акта позволит устранить существующую неопределенность в вопросах управления обводненными карьерами, обеспечит эффективное использование ресурсов и станет стимулом для развития инфраструктуры вокруг обводненных карьеров. Кроме того, это поспособствует сохранению биоразнообразия и улучшению качества жизни местного населения через развитие рекреационного потенциала таких территорий.

В конечном итоге, создание такого законодательства станет важным шагом на пути к устойчивому развитию природных ресурсов страны, сохраняя баланс между экономическими потребностями общества и необходимостью защиты окружающей среды.

### Список литературы

1. Шибаева, Е. В. Правовое положение обособленных (замкнутых) водных объектов (прудов, обводненных карьеров) / Е. В. Шибаева, В. Н. Сусликов // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: История и право. – 2013. – № 3. – С. 12-15. – EDN RVVWHL.
2. Шумская, Ю. Д. Некоторые аспекты методики кадастровых работ в отношении земельных участков, занятых обводненными карьерами / Ю. Д. Шумская, Л. К. Трубина // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2019. – Т. 6, № 2. – С. 169-174. – DOI 10.33764/2618-981X-2019-6-2-169-174. – EDN MYBCMO.
3. Букалова, Н. П. К вопросу использования обводненных карьеров в полевом водоснабжении / Н. П. Букалова, С. В. Ковалев, П. Ю. Игнатъев // Дневник науки. – 2020. – № 11(47). – С. 23. – EDN CDWKES.
4. Волков, Г. А. Пруды и обводненные карьеры, кто собственник? Продолжение дискуссии / Г. А. Волков // Вестник Саратовской государственной юридической академии. – 2018. – № 3(122). – С. 173-179. – EDN XUNSYH.
5. Бурик, В. Н. Направления возможного использования отработанных обводненных карьеров полезных ископаемых для целей рыборазведения / В. Н. Бурик, М. В. Горюхин // Региональные проблемы. – 2017. – Т. 20, № 4. – С. 48-52. – EDN ZWBIXF.
6. Sungurova, N. R. Productivity of pine plantations during reclamation of sand quarries / N. R. Sungurova, I. A. Popkova // Russian Forestry Journal. – 2022. – No. 2(386). – P. 50-58. – DOI 10.37482/0536-1036-2022-2-50-58. – EDN VGVZEZ.
7. Магомедов, А. М. Изучение влияния песчаного карьера ООО РОСПРОМНЕРУД на растительность, почву, воду и воздух прилегающих ему территорий (карьер по добыче нерудных полезных ископаемых (гравий и галька) / А. М. Магомедов, С. А. Трунова, Х. М. Магомедова // Проблемы развития АПК региона. – 2023. – № 1(53). – С. 58-61. – DOI 10.52671/20790996\_2023\_1\_58. – EDN QGKIQG.
8. Карьер // Большая советская энциклопедия: [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М.: Советская энциклопедия, 1969—1978.
9. Шайхулина, М. В. Классификация обводненных карьеров / М. В. Шайхулина. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2019. — № 4 (242). — С. 346-348. — URL: <https://moluch.ru/archive/242/55873/> (дата обращения: 17.04.2025).
10. «Справочник эколога» №12 2024.

## **ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО ЗЕМЛЕВЛАДЕНИЯ**

КУНГУРОВА ВАЛЕРИЯ ИЛЬИНИЧНА<sup>1</sup>, ГОНЧАРОВА МАРИЯ НИКОЛАЕВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»,  
г. Екатеринбург

*Аннотация:* В статье рассматриваются правовые аспекты устойчивого землевладения в России, с акцентом на необходимость баланса между экономической эффективностью и экологической безопасностью использования земельных ресурсов. Авторы анализируют многоуровневую систему правового регулирования, включающую Конституцию РФ, Земельный кодекс, федеральные и региональные нормативные акты, а также экологическое законодательство. В работе выделяются основные проблемы реализации правовых норм: сложность совмещения экономических и экологических интересов, недостаточная разработанность механизмов контроля, фрагментарность экономических стимулов и несовершенство информационного обеспечения. Подчеркивается важность внедрения цифровых технологий и развития общественного контроля для повышения эффективности управления земельными ресурсами. Авторы также рассматривают меры поддержки органического земледелия и экологически чистого производства. В заключение делается вывод о необходимости комплексного подхода к совершенствованию законодательства, развитию инфраструктуры контроля и повышению правовой грамотности для обеспечения устойчивого использования земельных ресурсов в интересах настоящих и будущих поколений.

*Ключевые слова:* земельное право, устойчивое развитие, землепользование, правовое регулирование, земельный надзор, общественный контроль, органическое земледелие.

## **LEGAL ASPECTS OF SUSTAINABLE LAND TENURE**

KUNGUROVA VALERIA ILYINICHNA<sup>1</sup>, GONCHAROVA MARIA NIKOLAYEVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural State University of Economics, Ekaterinburg

*Abstract:* The article examines the legal aspects of sustainable land tenure in Russia, emphasising the need to balance economic efficiency and environmental safety in land use. The authors analyse a multi-level legal regulatory system, including the Constitution, the Land Code, federal and regional regulations, and environmental legislation. The paper identifies key challenges in implementing legal norms: difficulties in reconciling economic and environmental interests, underdeveloped control mechanisms, fragmented economic incentives and imperfect information support. It highlights the importance of digital technologies and public oversight in improving the efficiency of land resource management. The authors also consider measures to support organic farming and environmentally friendly production. They conclude by stressing the need for a comprehensive approach to improving legislation, developing monitoring infrastructure and improving legal literacy to ensure sustainable land use for present and future generations.

*Keywords:* land law, sustainable development, land use, legal regulation, land supervision, public control, organic farming.

Правовое регулирование земельных отношений играет ключевую роль в обеспечении устойчивого развития территорий и рационального использования земельных ресурсов. Как отмечают исследователи, государственное регулирование земельных отношений представляет собой комплекс мер, направленных на охрану, воспроизводство и повышение плодородия почв, а также на создание благоприятной для человека окружающей среды. В современных условиях законодательство должно обеспечивать баланс между экономическими интересами землепользователей и необходимостью сохранения природного потенциала земель, что соответствует целям устойчивого развития, закрепленным в международных документах и национальных стратегиях [1].

Система правового регулирования земельных отношений в Российской Федерации многоуровневая и включает в себя конституционные нормы, федеральные законы, а также региональные и

муниципальные акты, которые детализируют и адаптируют общие принципы к местным условиям (Таблица 1).

**Таблица 1 - Система правового регулирования землевладения в РФ**

| Уровень законодательства | Название нормативного акта                                                                | Основное содержание и задачи                                                                                            |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Конституционный уровень  | Конституция РФ                                                                            | Право частной собственности на землю, разграничение полномочий                                                          |
| Федеральный уровень      | Земельный кодекс РФ                                                                       | Принципы земельного законодательства, права и обязанности собственников, категории земель, землеустройство и мониторинг |
| Федеральный уровень      | Федеральные законы (регистрация недвижимости, мелиорация и др.)                           | Регулирование специальных аспектов: регистрация, мелиорация, надзор                                                     |
| Федеральный уровень      | Экологическое законодательство (ФЗ «Об охране окружающей среды», Водный и Лесной кодексы) | Требования к охране земель и предотвращению деградации                                                                  |
| Региональный уровень     | Законы и акты субъектов РФ                                                                | Регулирование предоставления участков, оплаты, особенностей использования и охраны земель                               |
| Муниципальный уровень    | Муниципальные акты                                                                        | Правила землепользования и застройки, территориальные зоны, условия использования земель                                |

Комплексное регулирование охватывает права и обязанности собственников и пользователей, порядок землеустройства, охрану и использование земель, экономические отношения, административную и уголовную ответственность [2]. Система совершенствуется за счет новых механизмов контроля, развития цифровых технологий, защиты прав на землю, кадастровой оценки и современных методов мониторинга [3].

Важнейшая часть регулирования - экономические стимулы: налоговые льготы, субсидии, льготные кредиты, проведение государственной экспертизы за счет бюджета. Для внедряющих современные технологии землепользования и природоохранные мероприятия предусмотрены преференции и поощрения.

Система ответственности включает административные и уголовные меры, возмещение ущерба, приостановление или запрет деятельности. Особое внимание уделяется профилактике нарушений через государственный земельный надзор и общественный контроль, информированию правообладателей о требованиях законодательства [4].

Таким образом, законодательство формирует сбалансированную систему, где меры поддержки сочетаются с ответственностью, что позволяет обеспечить рациональное использование и охрану земель, защиту от негативных воздействий и сохранение экологического благополучия территорий.

В процессе реализации правовых норм, регулирующих землепользование, на практике возникают многочисленные проблемы, которые затрудняют достижение устойчивого баланса между экономическими интересами и экологической безопасностью [5]. Представленная таблица 2 систематизирует основные проблемы, с которыми сталкиваются землевладельцы и контролирующие органы, описывает их суть, последствия для земельных ресурсов и возможные причины возникновения. Анализ этих аспектов позволяет выявить ключевые препятствия на пути эффективного правоприменения и определить направления для совершенствования законодательства и практики управления земельными ресурсами.

Анализ и систематизация проблем, связанных с реализацией правовых норм в сфере землепользования, представляют собой важный этап в разработке эффективных стратегий их преодоления. Представленная таблица иллюстрирует необходимость комплексного подхода, включающего совершенствование нормативно-правовой базы, развитие механизмов контроля, внедрение экономических стимулов и совершенствование информационного обеспечения, что является фундаментальным условием обеспечения устойчивого и экологически



безопасного использования земельных ресурсов. Только посредством устранения выявленных препятствий возможно достижение сбалансированного взаимодействия экономических и экологических интересов, являющегося ключевым фактором устойчивого развития территорий.

**Таблица 2 - Проблемы реализации правовых норм в сфере устойчивого землевладения**

| Проблема реализации                                          | Описание проблемы                                                                                           | Последствия                                                              | Возможные причины                                                         |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Сложность совмещения экономических и экологических интересов | Землевладельцы, стремясь к прибыли, игнорируют природоохранные нормы                                        | Деградация земель, нарушение экологического баланса                      | Конфликт интересов, недостаток мотивации к экологической ответственности  |
| Недостаточная разработанность механизмов контроля            | Пробелы в регулировании процедур, нехватка технического оснащения, отсутствие единой информационной системы | Снижение эффективности контроля                                          | Фрагментарное законодательство, технические и организационные ограничения |
| Недостаточная эффективность экономических стимулов           | Меры поддержки фрагментарны, бюрократические процедуры отпугивают участников                                | Низкий уровень внедрения экологически безопасных технологий              | Недостаточное финансирование, сложные административные процедуры          |
| Необходимость инвестиций в модернизацию                      | Малым и средним предприятиям не хватает ресурсов для внедрения новых технологий                             | Использование устаревшего оборудования, усиление негативного воздействия | Ограниченный доступ к финансированию, высокая стоимость модернизации      |
| Несогласованность нормативных актов                          | Противоречия и разночтения в законодательстве                                                               | Правовая неопределённость, возможности обхода требований                 | Недостаточная координация между органами власти                           |
| Проблемы информационного обеспечения                         | Недостоверность сведений о земельных участках, их границах и разрешённом использовании                      | Затруднения в контроле и реализации прав собственников                   | Отсутствие современных кадастровых систем и обновлений данных             |

Внедрение цифровых технологий выступает одним из приоритетных факторов повышения эффективности управления земельными ресурсами. Использование автоматизации, GPS-навигации и геоинформационных систем способствует развитию точного земледелия, повышению эффективности мониторинга и прогнозирования урожайности, а также оптимизации контроля логистических процессов сельскохозяйственного производства. Цифровизация обеспечивает повышение прозрачности управленческих процессов, ускоряет принятие решений и облегчает взаимодействие между органами государственной власти и населением.

Развитие механизмов общественного контроля - важное направление. Вовлечение граждан в принятие решений, проведение слушаний, мониторинг соблюдения законодательства, использование цифровых платформ и мобильных приложений создают дополнительные инструменты для повышения ответственности землепользователей и стимулируют внедрение экологически безопасных технологий. Прозрачность деятельности компаний, предоставление открытых данных об источниках сырья, экологических стандартах и условиях труда укрепляют доверие общества и формируют позитивный имидж.

Меры поддержки органического земледелия и экологически чистого производства включают субсидии, льготное кредитование, сертификацию продукции, развитие экологического аудита [6]. Законодательство предусматривает специальные требования к производству, хранению и транспортировке органической продукции, что способствует развитию устойчивых практик в сельском хозяйстве.

Для успешной реализации принципов устойчивого землевладения необходим комплексный подход: совершенствование законодательства, развитие инфраструктуры контроля, расширение экономических стимулов, повышение ответственности за нарушение требований, повышение

правовой грамотности участников земельных отношений [7]. Внедрение цифровых технологий и развитие общественного контроля рассматриваются как ключевые факторы повышения эффективности системы управления земельными ресурсами.

Авторы делают вывод о необходимости комплексного совершенствования правового регулирования, развития инфраструктуры контроля, расширения экономических стимулов и повышения правовой грамотности для обеспечения устойчивого использования земельных ресурсов и сохранения их экологического потенциала в интересах настоящих и будущих поколений. Только комплексный подход, сочетающий законодательные, экономические, организационные и технологические меры, позволит обеспечить эффективное и экологически безопасное землепользование в России.

#### Список литературы

1. Хлыстун В.Н. Земельная политика в контексте устойчивого развития // Юг России: экология, развитие. - 2021. - Т.16, - № 4. - С. 208-215. DOI: 10.18470/1992-1098-2021-4-208-215
2. Красильникова В.Ю. Земельные ресурсы как объект управления (государственного (федерального, регионального), местного) // Вестник науки. – 2025. – Т.3. — №1(82) – С. 337 - 349. – ISSN 2712-8849 // Электронный ресурс: <https://www.вестник-науки.рф/article/20836> (дата обращения: 20.04.2025 г.)
3. Королев С. Ю. Правовые основы управления земельными ресурсами Российской Федерации в современных условиях // Правовая политика и правовая жизнь. – 2024. – № 1. – С. 65-73. – DOI 10.24412/1608-8794-2024-1-65-73.
4. Галиновская Е.А. Концепция государственного стратегического управления земельными ресурсами (правовой аспект)// Правовые аспекты государственного и муниципального управления. – 2017. - №3. – С. 167–180.
5. Воронин Б. А., Круглов В. В., Рущицкая О. А. и др. Правовое регулирование рационального использования и охраны земель в современной России: монография / Екатеринбург: Издательство Уральского ГАУ. - 2021.

6. Лобковский В. А., Куст Г. С., Андреева О. В. Нейтральный баланс деградации земель: возможности интеграции глобальных и национальных индикаторов // Экология урбанизированных территорий. - 2018. - №3. - С. 45-53.

7. Лебедев Ю. В., Лебедева Т. А., Коковин П. А., Арефьев С. А. Научные основы устойчивого землепользования в промышленных районах // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. - 2017. - № 4. - С. 19-27.

УДК 347.26

## **ПРАВОВОЙ СТАТУС СЕРВИТУТА КАК ЮРИДИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА ЗАЩИТЫ ЗАКОННЫХ ПРАВ И ИНТЕРЕСОВ СУБЪЕКТОВ ПРАВООТНОШЕНИЙ**

САВЧЕНКО ЮРИЙ МИХАЙЛОВИЧ<sup>1</sup>, ЛЕЙБИНЕН НАТАЛЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», г. Краснодар

*Аннотация:* статья посвящена анализу одного из ключевых институтов вещного права, регулирующего ограниченное пользование чужим земельным участком и иным недвижимым имуществом. Сервитут рассмотрен как юридический механизм, направленный на баланс интересов собственника и третьих лиц, обеспечивающий реализацию прав без изъятия объекта из владения. Основное внимание уделяется теоретическим и практическим аспектам сервитутных отношений в рамках Земельного кодекса РФ, Гражданского кодекса РФ и ФЗ РФ. Структурированно представлены виды сервитутов: выделены частные (устанавливаемые в интересах конкретного лица) и публичные (направленные на удовлетворение общественных нужд). Особое внимание уделено порядку установления сервитута. Детализированы этапы процедуры: от переговоров между сторонами и заключения соглашения до судебного разрешения споров при отсутствии добровольного согласия. Отмечается обязательность государственной регистрации сервитута в ЕГРН, что придаёт ему юридическую силу. В заключении подчёркивается значимость института сервитута для минимизации

конфликтов в сфере недвижимости и обеспечения рационального землепользования. Статья акцентирует необходимость чёткого законодательного регулирования и практической осведомлённости участников правоотношений.

*Ключевые слова:* сервитут, ограниченное пользование, частный сервитут, публичный сервитут, обременение собственности.

## **LEGAL STATUS OF AN EASYMENT AS A LEGAL MECHANISM FOR PROTECTING THE LEGAL RIGHTS AND INTERESTS OF SUBJECTS OF LEGAL RELATIONS**

SAVCHENKO YURIY MIKHAILOVICH<sup>1</sup>, LEYBINEN NATALIA ALEXANDROVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin”, Krasnodar

*Abstract:* the article is devoted to the analysis of one of the key institutions of property law regulating the limited use of someone else’s land plot and other real estate. An easement is considered as a legal mechanism aimed at balancing the interests of the owner and third parties, ensuring the implementation of rights without withdrawing the object from possession. The main attention is paid to the theoretical and practical aspects of easement relations within the framework of the Land Code of the Russian Federation, the Civil Code of the Russian Federation and the Federal Law of the Russian Federation. The article presents structured types of easements: private (established in the interests of a specific person) and public (aimed at satisfying public needs) are distinguished. Particular attention is paid to the procedure for establishing an easement. The stages of the procedure are detailed: from negotiations between the parties and concluding an agreement to judicial resolution of disputes in the absence of voluntary consent. It is noted that state registration of an easement in the Unified State Register of Real Estate is mandatory, which gives it legal force. The conclusion emphasizes the importance of the institution of easement for minimizing conflicts in the real estate sector and ensuring rational land use. The article emphasizes the need for clear legislative regulation and practical awareness of participants in legal relations.

*Keywords:* easement, limited use, private easement, public easement, encumbrance of property.

Сервитут, как один из ключевых институтов гражданского права, играет важную роль в регулировании отношений, связанных с использованием чужих земельных участков и иной недвижимости. Данный правовой инструмент, уходящий корнями в римское право, сохраняет свою актуальность и в современном мире, обеспечивая баланс интересов собственников и пользователей земельных ресурсов. Сервитуты позволяют разрешать конфликты, возникающие из-за ограниченного доступа к земельным участкам, необходимости прокладки коммуникаций или использования природных ресурсов, что делает их неотъемлемой частью гражданско-правовых отношений.

В условиях роста урбанизации, увеличения плотности застройки и усложнения инфраструктуры сервитуты, применяемые в различных сферах: от частного землепользования до крупных инфраструктурных проектов, – становятся все более важным механизмом, обеспечивающим эффективное использование земельных ресурсов. Они позволяют собственникам сохранять свои права на недвижимость, одновременно предоставляя другим лицам возможность ограниченного пользования их имуществом. Однако применение сервитутов требует четкого законодательного регулирования, а также детального анализа и понимания со стороны участников правоотношений, так как ошибки могут привести к юридическим конфликтам, нарушению прав собственников и ухудшению экономической ситуации.

Материалы исследования: научные статьи и публикации, статистические данные, примеры успешных практик.

Метод исследования: эмпирический – накопление и отбор фактов, установление связей между ними.

Сервитут (от лат. *servitus* — обязанность, повинность) – это право ограниченного пользования чужим земельным участком, которое может быть установлено для обеспечения прохода, проезда, прокладки

коммуникаций, обеспечения доступа к водным объектам и других целей. Сервитут не лишает собственника его прав на земельный участок, но ограничивает их в пользу третьих лиц и рассматривается как вещное право, которое обладает следующими характеристиками:

- абсолютность – действует в отношении всех лиц; право на использование в четко обозначенных пределах без необходимости определен действий со стороны собственника служащего участка, а также защита от нарушений не только со владельца, но и от третьих лиц, включая последующих владельцев недвижимости;
- следование за вещью – сохраняется при смене собственника земельного участка;
- ограниченный характер – не предполагает полного владения или распоряжения участком.

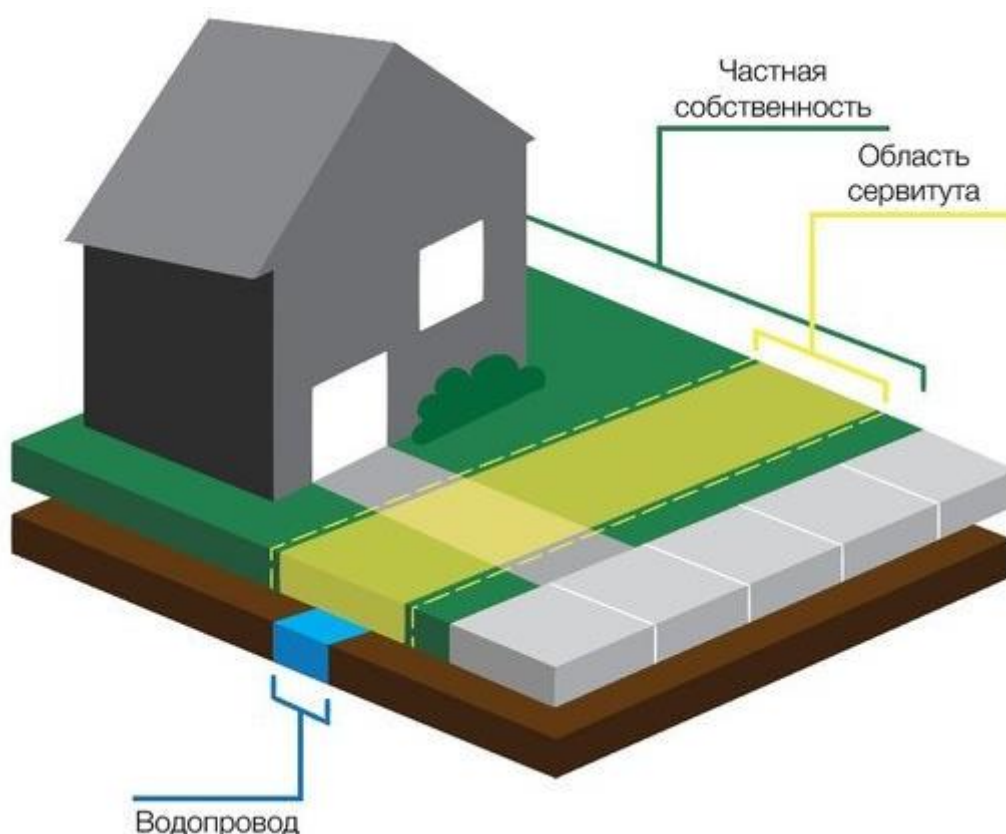


Рисунок 1 – Земельный участок, ограниченный сервитутом

В соответствии со статьей 23 Земельного кодекса Российской Федерации (ЗК РФ) сервитуты подразделяются на:

1. Частные сервитуты – устанавливаются в интересах конкретного лица (например, для обеспечения прохода к своему участку через соседний).

2. Публичные сервитуты – устанавливаются в интересах неопределенного круга лиц или общества в целом (например, для обеспечения доступа к водным объектам общего пользования).

А также существуют иные подходы к классификации сервитутов в зависимости от оснований:

1. По сроку действия:

- срочные – устанавливаются на конкретный период времени
- бессрочные – действуют до тех пор, пока сохраняется необходимость в их существовании.

2. По характеру использования:

- «положительные» – предоставляют право на выполнение определенных действий в отношении служащего земельного участка
- «отрицательные» – обязывают владельца участка воздерживаться от конкретных действий.

3. По объекту пользования:

- сельские – связаны с использованием земельных участков
- городские – связаны с использованием зданий или сооружений

4. По продолжительности использования:

- непрерывные – предполагают постоянное использование без необходимости активных действий со стороны человека (например, водопровод или водосток)
- требуют периодических действий со стороны управомоченного лица (например, право прохода или прогона скота)



#### 5. По выраженности:

- явные – имеют физическое воплощение в виде сооружений (например, водопровод или кабель)
- неявные – относятся к категории «отрицательных сервитутов»

Правовое регулирование сервитутов осуществляется в рамках земельного, гражданского и экологического законодательства:

1. Земельный кодекс РФ (ст. 23, 39.23–39.26);
2. Гражданский кодекс РФ (ст. 274–277);
3. Федеральный закон "О государственной регистрации недвижимости" (ст. 52);
4. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" (ст. 42).

Согласно статье 274 ГК РФ, сервитут устанавливается по соглашению между лицом, заинтересованным в его установлении, и собственником земельного участка. Если соглашение не достигнуто, спор разрешается в судебном порядке. Публичные сервитуты устанавливаются нормативными актами органов местного самоуправления или государственной власти (статья 23 ЗК РФ).

Установление сервитута включает несколько этапов:

##### 1. Инициация установления сервитута:

- заинтересованное лицо обращается к собственнику земельного участка с предложением об установлении сервитута;
- в случае публичного сервитута инициатором может выступать орган государственной власти или местного самоуправления.

На практике собственники земельных участков часто не согласны с установлением сервитутов, что приводит к длительным переговорам или судебным разбирательствам.

2. Заключение соглашения: стороны заключают соглашение, в котором определяются условия сервитута, включая его цель, срок, размер платы (если предусмотрено; размер платы за сервитут должен быть

обоснованным и учитывать реальный ущерб, причиняемый собственнику земельного участка) и границы зоны действия (точное определение границ зоны действия сервитута требует проведения кадастровых работ).

3. Государственная регистрация: сервитут подлежит обязательной регистрации в Едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН) как обременение (ограничение) права собственности в соответствии с Федеральным законом «О государственной регистрации недвижимости» (ст. 52). Для этого необходимо: провести согласование границ с правообладателями смежных участков; подготовить межевой план с указанием зоны действия сервитута; зарегистрировать сервитут в органах Росреестра. [5]

4. Установление в результате судебного решения: в случае недостижения соглашения заинтересованное лицо может обратиться в суд для принудительного установления сервитута.

При этом во время установления и использования сервитута по целевому назначению необходимо учитывать экологические требования, выражающиеся в отсутствии или предотвращение негативного воздействия на окружающую среду. Например, при прокладке коммуникаций через лесные массивы необходимо соблюдать требования лесного законодательства и минимизировать ущерб природным экосистемам. [4]

Что касается публичных сервитутов, то их установление регулируется недостаточно детально. Указывается, что установление публичного сервитута должно учитывать результаты общественных слушаний. Однако ни кодексы, ни другие нормативные акты не определяют процедуру и форму проведения таких слушаний, а также их содержание. На практике общественные слушания часто не проводятся, и решение принимается уполномоченным органом в «общественных интересах». Установление публичного сервитута носит обязательный

характер и не зависит от согласия собственника, чьи права ограничиваются. ЗК РФ также предусматривает возможность требования соразмерной платы за пользование участком только в случаях, когда установление публичного сервитута существенно затрудняет использование земельного участка. Однако такая формулировка предполагает, что вопрос о выплате компенсации будет решаться в судебном порядке, где собственник должен доказать наличие затруднений. Аналогичный порядок применяется в случаях, когда установление сервитута делает использование участка невозможным: собственник может требовать изъятия участка через выкуп с возмещением убытков или предоставления равноценного участка с компенсацией – но только путем доказывания данного факта в суде. [1]

Анализ показывает, что сервитуты, как один из старейших правовых институтов, сохраняют свою актуальность и в современном гражданском праве. Они обеспечивают интересы собственников и пользователей недвижимого имущества, обеспечивая возможность ограниченного использования чужих земельных участков или иных объектов недвижимости в случаях, когда это необходимо для удовлетворения законных потребностей.

Одной из главных проблем, связанных с сервитутами, является отсутствие детализированного регулирования в законодательстве, что приводит к неоднозначности в толковании норм и возникновению споров между сторонами. Ведь следует признать, что значительная часть споров возникает не вследствие конфликта интересов участников спора, а в результате противоречивости, неопределенности законодательства, регулирующего имущественные отношения. [2] Для решения этих проблем необходимо дальнейшее совершенствование законодательной базы, включая внесение изменений в Гражданский кодекс РФ и Земельный кодекс РФ.

Практика применения сервитутов в России демонстрирует их востребованность в различных сферах: от частного землепользования до реализации крупных инфраструктурных проектов. Однако для повышения эффективности этого института необходимо учитывать международный опыт, а также современные тенденции в области земельного и гражданского права. [3]

Сервитуты, как гибкий и эффективный правовой инструмент, продолжают оставаться важным элементом гражданского права. Их роль в регулировании земельных отношений, обеспечении доступа к инфраструктуре и предотвращении конфликтов между собственниками и пользователями недвижимости невозможно переоценить. Однако для максимальной эффективности этого института необходимо продолжать работу над совершенствованием законодательства, внедрением современных технологий и повышением правовой культуры общества.

В конечном итоге, успешное развитие института сервитутов будет способствовать не только укреплению правовой системы, но и созданию благоприятных условий для экономического роста и устойчивого развития общества. Сервитуты, как мост между интересами различных субъектов права, остаются важным инструментом в достижении баланса между частными и публичными интересами, что делает их изучение и развитие одной из приоритетных задач для современного гражданского права.

#### **Список литературы**

1. Бумажникова, О. В. Публичный сервитут и сервитуты: сравнительный анализ // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Право. – 2019. – № 2(58). – С. 28-34.
2. Гринь, Е. А. Принудительное изъятие земельного участка вследствие его ненадлежащего использования // Власть Закона. – 2013. – № 1(13). – С. 66-75.

3. Савченко, Ю. М. Виды и особенности сложившихся систем кадастра в землеустройстве зарубежных стран / Ю. М. Савченко, В. Н. Опарин // *Eromen. Global.* – 2024. – № 54.

4. Гринь, Е. А. Процедура проведения аукциона по предоставлению лесных участков в аренду / Е. А. Гринь, А. А. Сиденко // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета.* – 2015. – № 109. – С. 1181-1190.

5. Шеуджен, З. Р. Полнота и достоверность сведений ЕГРН / З. Р. Шеуджен, Ю. М. Савченко // *Современные проблемы и перспективы развития земельно-имущественных отношений: Сборник статей по материалам VI Всероссийской научно-практической конференции, Краснодар, 25 апреля 2024 года.* – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2024. – С. 286-290.

6. Гринь, Е. А. Принудительное прекращение прав на земельные участки: теория и практика правового регулирования: специальность 12.00.03 "Гражданское право; предпринимательское право; семейное право; международное частное право": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата юридических наук / Гринь Елена Анатольевна. – Краснодар, 2012. – 27 с.

## РАЗДЕЛ 2. ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ И КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ОСНОВА ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА, КАДАСТРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА.

\*\*\*\*\*

УДК 528.9

### КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАДАСТРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПРАКТИКА НА ПРОИЗВОДСТВЕ

КОКОВИН ПЕТР АЛЕКСАНДРОВИЧ<sup>1</sup>, СУТЯГИНА ПОЛИНА ИГОРЕВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,  
г. Екатеринбург

*Аннотация:* В работе рассмотрены вопросы актуального дополнительного профессионального обучения студентов направления Земельный кадастр путем выполнения практических работ по картографическому обеспечению территорий путем активного сотрудничества с ведущими предприятиями Екатеринбурга.

*Ключевые слова:* картографическое обеспечение территорий, кадастровая деятельность, информационное обеспечение кадастра, территориальное планирование, геоинформационное обеспечение, кадастр, геодезия, картография, топографический план, топографическая карта, кадастровая съемка, кадастровый план, технический план, кадастровая карта, геодезическая система координат, геодезические координаты.

### CARTOGRAPHIC SUPPORT FOR CADASTRAL ACTIVITIES: PRACTICE IN PRODUCTION

KOKOVIN PETR ALEXANDROVICH<sup>1</sup>, SUTYAGINA POLINA IGOREVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg

*Abstract:* The paper examines issues of current additional professional training for students majoring in Land Cadastre by performing practical work on cartographic support of territories through active cooperation with leading enterprises of Yekaterinburg.

*Key words:* cartographic support of territories, cadastral activity, information support of the cadastre, territorial planning, geoinformation support, cadastre, geodesy, cartography,

topographic plan, topographic map, cadastral survey, cadastral plan, technical plan, cadastral map, geodetic coordinate system, geodetic coordinates.

Современные тенденции развития кадастровой деятельности предполагают развитие методов и способов получения разносторонней документированной, точной и достоверной информацией о земельных участках и объектах недвижимости. Картографо-геодезическое обеспечение кадастра - это пространственно-объектный базис, или соответствующий информационный слой, на который «накладывается» система информационного обеспечения данных, имеющих правовой, экономический, экологический, социальный смысл и другое информационное содержание, направленное на обеспечение соответствующей информацией пользователей объектов недвижимости. Активное развитие данного направления подкреплено современной нормативной документацией, прежде всего национальным стандартом Российской Федерации «Инфраструктура пространственных данных». Главная цель создания единой картографической основы состоит в обеспечении возможности межведомственного информационного взаимодействия, унификации и систематизации, представленных в электронном формате материалов и пространственных данных, находящихся в ведении государственных фондов [1].

Такая информация должна отвечать определенным требованиям по точности и методическому обеспечению выполняемых работ [2,3]. Эта информация крайне необходима для эффективного управления земельными ресурсами, территориальным планированием, социально-экономическим развитием и комплексным развитием территории за счет создания благоприятных условий устойчивого экономического роста, развития промышленного кластера, системы образования и здравоохранения, а также повышения качества жизни населения. В оценке

объектов недвижимости и юридической практике используется термин наиболее эффективное использование (НЭИ) объектов недвижимости [2]. Безусловно, для получения информации о земельном участке необходимо знать его пространственное расположение, транспортную доступность, данные территориального планирования, градостроительное зонирование и др. количественные и качественные характеристики объекта. «С учетом современных тенденций развития стратегического планирования в Российской Федерации особая роль отводится пространственному развитию страны как системе отношений, направленных на совершенствование системы расселения граждан и территориальной организации экономики, в том числе за счет проведения эффективной государственной политики регионального развития...» - мнение д.э.н., Виктории Марковны Кругляковой [4]. В этом контексте хочется обратить внимание на особую роль геоинформационного обеспечения пространственных данных. Сегодня одно из важных теоретических положений современной картографии это геоинформационная система взглядов на предмет и метод исследований. В этой концепции картография рассматривается, как наука о системном информационно-географическом моделировании и познании геосистем. В этом случае карта практически используется как образно-знаковая геоинформационная модель действительности и одновременно является инструментом познания, методом моделирования пространственных данных и средством хранения, обновления и передачи данных [5].

Современные тенденции создания документации кадастра предполагает использование различных картографических материалов (топографических карт, планов, тематических карт, карт специального назначения). На переходном этапе пятого и шестого технологического цикла развития мировой экономики приоритетной задачей картографического обеспечения территории становится задача создания и



функционирования геоинформационного образа территориального пространства в форме «Цифровая Земля», представленного территориальным единым геоинформационным пространством (ТЕГИП) [6, 7].

В 2024 г выпускающая кафедра УГЛТУ «Землеустройства и кадастров» заключила соглашение по дополнительной практической подготовке студентов на производственной практике. В рамках данного соглашения Акционерное общество "Урало-Сибирская Гео-Информационная Компания" передала университету в аренду специализированное рабочее место оборудованное стереомонитором SM-1. Данное оборудование позволило выполнять практико-ориентированные задания по хозяйственному договору ( № Н-81/2024у от 12 сентября 2024г) по фотограмметрической обработке данных в целях создания цифровых ортофотопланов масштаба 1:500 и 1:2000 на территорию населенных пунктов Свердловской области для обеспечения развития функционального модуля «Фонд пространственных данных Свердловской области» подсистемы «Региональная геоинформационная система Свердловской области» информационной системы для организации мониторинга социально-экономического развития Свердловской области».

Студенты осуществляли фотограмметрическую обработку данных по редактированию границ (линий «пореза») между ортофотоснимками, для дальнейшего монтажа цифровых ортофопланов (далее ЦОФП).

Требования по качеству:

- среднее расхождение положения одноименных контуров по линиям «пореза» не должно превышать 25 см для масштаба 1:500.

- для ЦОФП на территорию с капитальной и многоэтажной застройкой максимальная погрешность взаимного положения ближайших контуров капитальных сооружений, зданий и прочих объектов с четкими очертаниями не должна превышать 20см.

– не допускается дублирования изображения контуров и объектов местности на ортофотопланах, за исключением надземных протяженных объектов (проводов, газопроводов и т.п.);

– не допускается искажение изображения формы объектов, например, прямолинейных кромок крыш и пр;

– на ЦОФП не допускается наличие изображения облаков;

– все элементы содержания смежных листов ортофотопланов должны быть сведены между собой по всем сторонам ортофотоплана;

– при монтаже ортофотоплана из фрагментов ортотрансформированных снимков должны использоваться только их центральные части так, чтобы граница между монтируемыми снимками (линия ««пореза»») проходила приблизительно по середине перекрывающихся частей.

– линия ««пореза»» не должна пересекать высотные объекты, и по возможности высотные линейно-протяженные объекты, не допускается потеря или дублирование изображения объектов местности и инфраструктуры. При этом необходимо минимизировать случаи, когда линия «пореза» проходит по изображению искусственных объектов с четкими очертаниями, максимально отдавая предпочтение расположению линии «пореза» на однородном изображении природных площадных объектов с однородной текстурой (пашня, лес, луг, пустырь, болото и проч.) или вдоль (рядом) линейных объектов (рядом с обочиной, рядом с проселочной дорогой). Четкие линейные контуры (автомобильная дорога, железная дорога и проч.) линия «пореза» должна пересекать под углом близким к  $90^\circ$ . На участках, где наблюдается неизбежное различие фототона, следует избегать протяженных прямолинейных участков линии «порезов».

– все созданные линии «пореза» проконтролировать на наличие недопустимых пересечений;

– при контроле линий «порезов» выполнить контроль ортотрансформирования изображения на предмет наличия неинформативных мест (отсутствие изображения) и артефактов, смазов, искажения объектов.

Примеры изображения представлены на рисунке 1



**Рисунок 1 Фрагмент ортофотоплана в Agisoft Metashape Professional**

Работа выполнена по техническому заданию Акционерного общества "Урало-Сибирская Гео-Информационная Компания" в объеме более 60 квадратных километров. Кроме того, студенты университета тестировали программное обеспечение (ПО) Цифровая стереофотограмметрическая система «Информационный стереоскопический образ территории» (далее по тесту ЦСФС ИНСОТ). Цифровая стереофотограмметрическая система «Информационный стереоскопический образ территории» (ЦСФС «ИНСОТ») предназначена для отображения единой 3D-стереомодели территории и работы с ней (измерения, загрузка векторов и 3D-моделей и т. д.) [8]. Программный продукт ЦСФС ИНСОТ отображает готовую фотограмметрическую модель территории. Тестирование программного продукта позволяет находить ошибки и позволяет совершенствовать программный продукт, а также, производить необходимые обновления ПО

и осуществлять сопровождение ПО. После обновления ЦСФС ИНСОТ позволяет выполнять следующие работы:

1. Определять координаты и высоты объектов местности;
2. Выявлять и измерять площади "самозахватов";
3. Выполнять работы по проектированию благоустройства территорий;
4. Проводить инвентаризацию и определять местоположение объектов городской инфраструктуры.
5. Программа позволяет контролировать работу подрядных организаций и ЖКХ.
6. Сохранять и корректировать семантическую информацию об объекте;
7. Сравнивать информацию фактической ситуации на земле с информацией ЕГРН.
8. Выполнять работы по координированию объектов недвижимости в интересах ЕГРН и многие другие виды работ, практическую ценность которых еще предстоит оценить в будущем.

*Заключение.* В результате взаимовыгодного сотрудничества между Уральским государственным лесотехническим университетом и АО УСГИК достигнуты следующие положительные результаты:

1. Выполнены работы по корректировке границ (линий порезов) между ортофотоснимками, для дальнейшего монтажа цифровых ортофопланов в семи проектах аэрофотосъемки территории Свердловской области;
2. Студенты, проходившие практику по данному договору, получили новые компетенции по фотграмметрической обработке снимков в программе Agisoft Metashape Professional и ПО ИНСОТ, которые не предусмотрены учебным планом УГЛТУ;

3. По результатам работ студентами собран практический материал для написания выпускных квалификационных работ;

4. Кафедра «Землеустройства и кадастров» УГЛТУ планирует продолжать сложившееся взаимовыгодное сотрудничество на долгосрочной основе.

### **Список литературы**

1. UJCN 70318-2022 Национальный стандарт Российской Федерации.
2. Приказ Минэкономразвития России от 14.04.2022 N 200 (ред. от 30.11.2022) "Об утверждении федеральных стандартов оценки и о внесении изменений в некоторые приказы Минэкономразвития России о федеральных стандартах оценки"
3. Приказ Росреестра от 23.10.2020 N П/0393 (ред. от 29.10.2021) "Об утверждении требований к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, требований к точности и методам определения координат характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, а также требований к определению площади здания, сооружения, помещения, машино-места" (Зарегистрировано в Минюсте России 16.11.2020 N 60938).
4. Круглякова В.М. Взаимосвязь пространственного развития Российской Федерации, территориального планирования и процесса оценки стоимости недвижимости// Имущественные отношения в Российской Федерации, 2024. – №11.
5. Карпик А.П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий: Монография/Карпик А.П. - Новосибирск: СГГА, 2004. –260 с.
6. Лисицкий Д.В., Кацко С.Ю. Пользовательский сегмент единого территориального геоинформационного пространства Геодезия и геоинформатика // Вестник СГУГиТ, вып. 4 (36), 2016. – С. 89-99.
7. Лисицкий Д.В. Перспективы развития картографии: от системы «Цифровая Земля» к системе виртуальной реальности // Вестник СГГА Выпуск 2 (22), 2013. – С.8-16.
8. Цифровая стереофотограмметрическая система «Информационный стереоскопический образ территории» (ЦСФС «ИНСОТ») Руководство пользователя Акционерное общество «Урало-Сибирская Геоинформационная Компания». Екатеринбург, 2023.

## **ТИПЫ ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКОГО РАДИОЛОКАЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ INSAR**

ХАЙДАР МУХАММАД<sup>1</sup>, КУЗНЕЦОВ ЭДУАРД ДМИТРИЕВИЧ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г.  
Екатеринбург

*Аннотация:* Интерферометрическая радиолокация с синтезированной апертурой (ИРСА) — это важная технология дистанционного зондирования, которая использует фазовую информацию радиолокационных сигналов для высокоточного измерения изменений и деформаций. Она основывается на сравнении двух или более радиолокационных изображений, полученных радаром с синтезированной апертурой над одной и той же территорией в разное время или с различных орбитальных позиций.

Современные методы ИРСА преодолевают ограничения традиционной интерферометрии. Технология PSI (Persistent Scatterer InSAR) фокусируется на стабильных отдельных точках рассеяния (постоянных рассеивателях), обеспечивая миллиметровую точность измерений деформаций, преимущественно в городских районах. Метод SBAS ИРСА использует пары изображений с малыми пространственными и временными базисами для мониторинга распределённых деформационных процессов, таких как оползни и проседания грунта, даже в зонах с растительным покровом. Специализированные методы ИРСА, такие как Поляриметрическая ИРСА (PolInSAR), обеспечивают расширенные наблюдательные возможности. PolInSAR объединяет поляриметрическую информацию с интерферометрическими измерениями для анализа механизмов рассеяния в различных поляризациях, позволяя детально оценивать высоту и структуру растительности.

*Ключевые слова:* ИРСА, DInSAR, PS-InSAR, PolInSAR, SBAS InSAR.

## **TYPES OF INTERFEROMETRIC SYNTHETIC APERTURE RADAR INSAR**

HAIDAR MUHAMMAD<sup>1</sup>, KUZNETSOV EDUARD DMITRIEVICH<sup>1</sup>

*Abstract:* Interferometric Synthetic Aperture Radar (InSAR) is an important remote sensing technique that uses the radar signals phase information to measure changes and deformations with high precision. By comparing two or more SAR images acquired over the same area at different times or from different orbital positions.

Advanced InSAR techniques process the limitations of traditional InSAR. PSI focuses on stable, individual scattering points (Persistent Scatterers) to achieve millimetric accuracy in deformation measurements, primarily in urban areas. SBAS InSAR uses image pairs with small spatial and temporal baselines to monitor distributed deformation phenomena like landslides and subsidence, even in vegetated areas. Specialized types of InSAR, such as Polarimetric InSAR (PolInSAR), provide enhanced observational capabilities. PolInSAR integrates polarimetric information with interferometric measurements to analyze scattering mechanisms across multiple polarizations, enabling detailed estimation of vegetation height and structure.

*Keywords:* InSAR, DInSAR, PS-InSAR, PolInSAR, SBAS InSAR.

## 1. Введение

Дистанционное зондирование является важнейшим инструментом для наблюдения и изучения поверхности Земли и её динамических процессов. Радиолокационная съёмка с синтезированной апертурой (РСА, SAR) выделяется среди других технологий как активный микроволновый сенсор. РСА активно передает микроволновые сигналы и регистрирует отражённую энергию, обеспечивая стабильное и надёжное получение данных вне зависимости от погодных условий.

На основе данных РСА была разработана интерферометрическая радиолокация с синтезированной апертурой (ИРСА, InSAR) — сложная технология, использующая фазовую информацию радиосигнала для измерения тонких изменений поверхности и топографии с высокой точностью.

DInSAR, PS-InSAR и SBAS являются продвинутыми типами интерферометрической радиолокации с синтезированной апертурой,

используемыми для высокоточного измерения деформаций земной поверхности. Дифференциальная интерферометрия PCA (DInSAR) выявляет изменения поверхности за счёт анализа фазовых различий между изображениями, полученными в разное время, однако её точность может снижаться из-за временной декорреляции и атмосферных помех. Для устранения этих ограничений были разработаны методы временных рядов. Persistent Scatterer ИРСА (PS-InSAR) фокусируется на выявлении стабильных, хорошо отражающих целей (постоянных рассеивателей) для получения точных долговременных измерений деформаций. Small Baseline Subset (SBAS), в свою очередь, минимизирует декорреляцию за счёт использования множества интерферограмм с небольшими временными и пространственными базисами, что позволяет эффективно отслеживать деформации на обширных территориях.

## 2. Основные принципы интерферометрического радиолокационного зондирования InSAR

Система радиолокации с синтезированной апертурой основана на излучении электромагнитных волн, обычно в диапазоне микроволн, в направлении поверхности Земли. Эти радиоволны взаимодействуют с различными объектами на поверхности, и часть энергии отражается обратно к датчику РСА, где фиксируется сигнал. Записанный сигнал содержит две основные компоненты: амплитуду и фазу. Амплитуда, или интенсивность обратного рассеяния сигнала, зависит от физических свойств поверхности, таких как шероховатость, наклон относительно направления радиолуча и диэлектрическая проницаемость. В свою очередь, фаза обратного сигнала в первую очередь определяется расстоянием между антенной спутника и наземной целью, часто называемым дальностью [7].



Суть интерферометрического радиолокационного зондирования заключается в концепции интерферометрии, которая описывает явление наложения волн, приводящее к образованию интерференционных картин. Интерференционная картина, или интерферограмма, создается путем объединения двух или более изображений SAR одного и того же географического района, полученных в разное время или с немного разных орбитальных позиций. Эта интерферограмма наглядно отображает разницу фаз между радиосигналами различных съёмок, которая напрямую связана с изменениями длины пути, пройденного радиосигналом.

### 3. Дифференциальное интерферометрическое радиолокационное зондирование DInSAR

Дифференциальное ИРСА — это специализированная и широко используемая технология, предназначенная для выделения деформаций земной поверхности за счёт эффективного удаления фазовой составляющей, связанной с топографией исследуемой области. Это обычно достигается с помощью внешней цифровой модели рельефа (ЦМР) для региона, например, созданных в рамках миссии Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) [4]. Топографическая фазовая составляющая, возникающая из-за незначительных различий в углах обзора спутника при различных съёмках, может быть вычислена по данным ЦМР и затем вычтена из интерферометрической фазы. Полученная интерферограмма, называемая дифференциальной интерферограммой, в идеале содержит фазовые различия, вызванные главным образом деформацией поверхности, произошедшей между моментами съёмок, а также остаточные атмосферные эффекты и шум.

Возможность DInSAR обеспечивать обзор деформаций на больших географических площадях с высоким пространственным разрешением делает его особенно эффективным для выявления и анализа

пространственных закономерностей деформаций, связанных с землетрясениями, вулканической активностью и оползнями (см. рисунок 1).

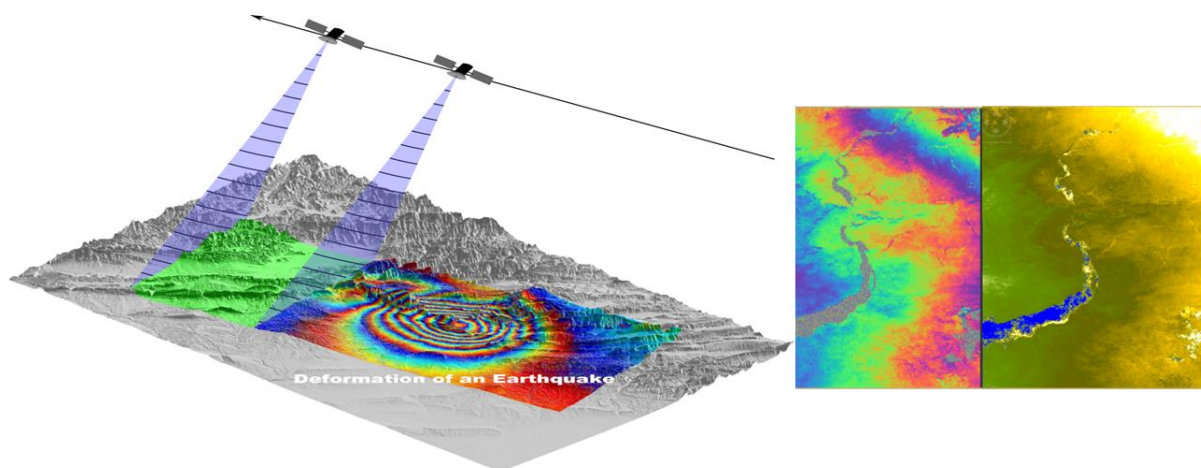


**Рисунок 1 – Применение технологии DInSAR для анализа последствий землетрясения в Сирии**

Одной из серьёзных проблем DInSAR является временная декорреляция, которая становится более выраженной при увеличении интервала между съёмками и в районах с густой растительностью. Ещё одной постоянной проблемой является корректировка атмосферных эффектов, в первую очередь вызванных вариациями содержания водяного пара в атмосфере.

#### **4. Интерферометрия устойчивых отражателей PS-InSAR**

Интерферометрия устойчивых отражателей (PSI) — это передовая технология InSAR, которая направлена на выявление и анализ радарных сигналов от стабильных отдельных точек рассеяния на поверхности Земли, известных как устойчивые отражатели (PS), на основе длительных серий радиолокационных изображений. Эти устойчивые отражатели обычно представляют собой искусственные сооружения, такие как здания, мосты, железные дороги, автомагистрали и дамбы, или очень стабильные природные образования, например, скальные выходы (см. рисунок 2а) [10].

Одним из ключевых преимуществ PSI является возможность достижения миллиметровой точности в измерении деформаций. Анализируя фазовую историю стабильных отражателей на основе множества SAR-изображений (обычно более 20–25 снимков), PSI эффективно компенсирует влияние атмосферных задержек и орбитальных ошибок, которые являются основными источниками шума в традиционном InSAR. Это делает PSI особенно подходящей для мониторинга очень медленных и малозаметных деформаций на протяжении длительных периодов, таких как контроль устойчивости инфраструктуры, процессы просадки грунта и медленных тектонических смещений [9].

Однако PSI также имеет определённые ограничения. В первую очередь, его применение ограничено, как правило, городскими и другими жилыми территориями, где имеется высокая плотность устойчивых отражателей.

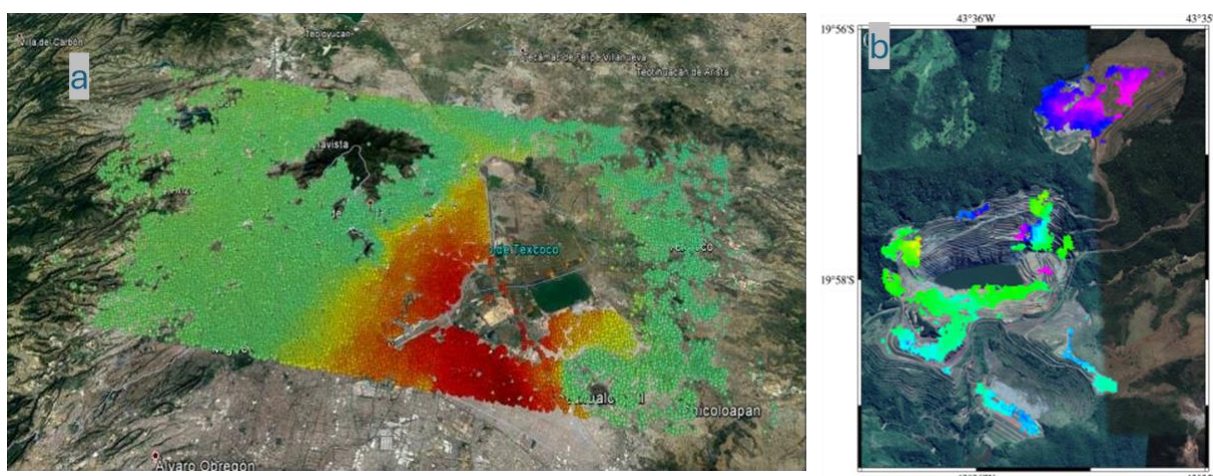
## 5. Метод малых базисов SBAS

Метод интерферометрии малых базисов (Small Baseline Subset, SBAS) является одной из мощных усовершенствованных технологий, разработанных для преодоления ограничений традиционного дифференциального интерферометрического радиолокационного зондирования DInSAR, особенно проблем временной декорреляции. Преимущество достигается путем обработки множества интерферограмм, сформированных из пар радиолокационных изображений, имеющих небольшие пространственные и временные базисы. Фокусируясь на интерферограммах с малыми базисами, SBAS минимизирует эффекты временной и геометрической декорреляции, что позволяет эффективно выполнять мониторинг деформаций даже в районах с умеренным растительным покровом или при малых темпах деформации [5].

Метод SBAS широко применяется для мониторинга распределенных деформационных процессов, таких как оползни, просадки в

горнодобывающих районах и деформации водоносных горизонтов (см. рисунок 2б) [6].

Основным требованием к данным для метода SBAS является наличие серии SAR-изображений, полученных с подходящими временными и пространственными интервалами, обычно определяемыми установленными пользователем порогами. Процессинг включает генерацию интерферограмм с малыми базисами, разворачивание фаз на этих интерферограммах и последующую инверсию сети развернутых фаз для оценки временных рядов деформаций для каждого когерентного пикселя. Несмотря на свою эффективность в мониторинге распределенных деформаций, метод SBAS также имеет ограничения — он подвержен ошибкам, связанным с влиянием атмосферы и ошибками разворачивания фазы [1].



а) PS-InSAR

б) SBAS InSAR

**Рисунок 2 – Примеры применения технологий: а) PS-InSAR – Смещение грунта в Мехико [10] и б) SBAS InSAR – Карта скорости деформации грунта в Бразилии [6].**

## 6. Поляриметрическое интерферометрическое радиолокационное зондирование PolInSAR

PolInSAR — это сложная технология, которая сочетает принципы поляриметрии и интерферометрии для анализа характеристик рассеяния объектов на поверхности Земли в различных состояниях поляризации.

Различные типы поверхностей и структуры растительности взаимодействуют с этими поляризациями по-разному, предоставляя информацию об их ориентации, форме и диэлектрических свойствах. В сочетании с интерферометрией PolInSAR позволяет измерять фазовые различия не только между двумя разными радиолокационными съемками, но и между различными каналами поляризации в рамках этих съемок. Эти фазовые различия между поляризациями позволяют получить ценную информацию о вертикальном распределении элементов рассеяния внутри одного разрешающего элемента, что делает PolInSAR особенно полезным для оценки высоты и структуры растительности (см. рисунок 3) [8].

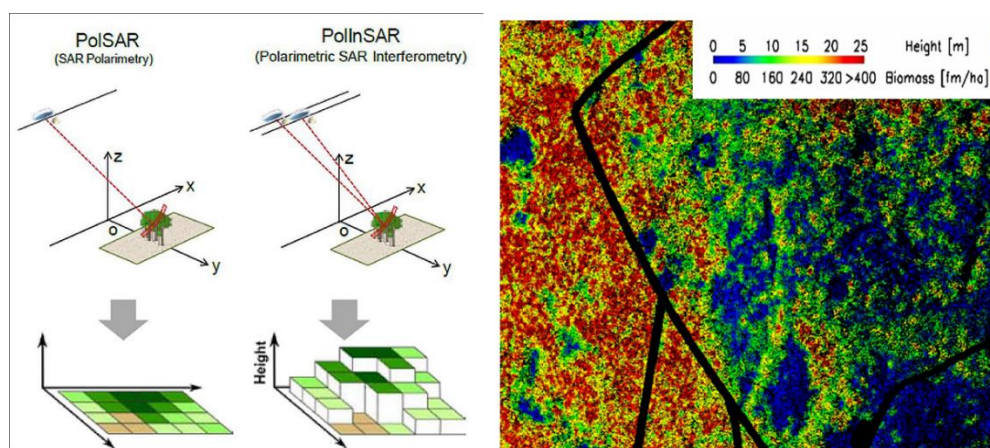


Рисунок 3 – Технология PolInSAR [8]

PolInSAR нашел широкое применение в различных областях, особенно в лесном хозяйстве, где используется для оценки биомассы, определения высоты деревьев и картографирования структуры леса. Анализируя фазовые различия между различными поляризациями, можно оценить высоту центра фазового рассеяния в пределах растительного покрова, что является важной информацией для проведения лесных инвентаризаций и исследований углеродного цикла. Несмотря на свои возможности, PolInSAR сталкивается с рядом трудностей: неоднородная структура лесов, чувствительность к временной декорреляции и

необходимость применения сложных моделей рассеяния для точной интерпретации данных [3].

## 7. Выводы

В данном исследовании рассмотрена эволюция методов InSAR, включая DInSAR, PS-InSAR, SBAS и PolInSAR (см. таблицу 1).

**Таблица 1 - Сравнительная таблица методов InSAR**

| Метод    | Основные особенности                       | Преимущества                                                  | Ограничения                                                 | Области применения                           |
|----------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| DInSAR   | Измерение деформаций по фазовым разностям  | Простота реализации                                           | Чувствительность к декорреляции и атмосфере                 | Мониторинг земной коры, вулканизм            |
| PS-InSAR | Использование стабильных отражателей       | Высокая точность (до мм), хорошо работает в городах           | Требует наличия стабильных объектов                         | Мониторинг деформаций зданий, инфраструктуры |
| SBAS     | Интерферограммы с малыми базисами          | Мониторинг обширных территорий, в том числе с растительностью | Зависимость от качества временных рядов, атмосферные ошибки | Оползни, оседание грунта                     |
| PolInSAR | Объединение поляриметрии и интерферометрии | Извлечение объёмной информации (высота растительности)        | Высокие требования к данным, сложная обработка              | Оценка биомассы, исследование лесов          |

Метод DInSAR заложил основу для мониторинга деформаций земной поверхности, однако его эффективность ограничивается декорреляцией сигналов и атмосферными помехами. Технология PS-InSAR обеспечила повышение точности измерений за счёт анализа устойчивых отражателей. Метод SBAS позволил осуществлять мониторинг обширных территорий, используя интерферограммы с малыми пространственно-временными базисами. Технология PolInSAR расширила возможности InSAR, за счёт объединения поляриметрических и интерферометрических

данных, что позволяет извлекать объёмную и структурную информацию, например, о высоте растительности.

### Список литературы

1. Berardino P., Fornaro G., Lanari R., Sansosti E. A new algorithm for surface deformation monitoring based on small baseline differential SAR interferograms // IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. – 2002. – Т. 40, № 11. – С. 2375–2383. – DOI: 10.1109/TGRS.2002.803792.
2. Cigna F., Tapete D. Remote Sensing of Environment. – 2021. – Т. 253. – Текст: непосредственный.
3. Cloude S. R., Papathanassiou K. P. Three-stage inversion process for polarimetric SAR interferometry // IEE Proceedings - Radar, Sonar and Navigation. – 2003. – Т. 150, № 3. – С. 125–134. – DOI: 10.1049/ip-rsn:20030570.
4. Farr T. G., Kobrick M. Shuttle Radar Topography Mission produces a wealth of data // Eos, Transactions American Geophysical Union. – 2000. – Т. 81, № 48. – С. 583–585. – Текст: непосредственный.
5. Ferretti A., Prati C., Rocca F. Permanent scatterers in SAR interferometry // IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. – 2001. – Т. 39, № 1. – С. 8–20. – DOI: 10.1109/36.898661.
6. Li, Shaowei. Review of the SBAS InSAR Time-series algorithms, applications, and challenges // Geodesy and Geodynamics. – 2022. – Март. – С. 114–126. – Текст: непосредственный.
7. Massonnet D., Rossi M., Carmona C., Adragna F., Peltzer G., Feigl K., Rabaute T. The displacement field of the Landers earthquake mapped by radar interferometry // Nature. – 1993. – Т. 364. – С. 138–142. – Текст: непосредственный
8. Mette T., Hajnsek I., Papathanassiou K. P., Zimmerman, R. Above Ground Forest Biomass Estimation using Fully Polarimetric/Interferometric Radar Data // Proceedings of ESA Workshop, POLInSAR Applications of SAR Polarimetry and Polarimetric Interferometry, Frascati, Italy, January 2003. – SP-529. – URL: <http://www.earth.esa.int/polinsar> (дата обращения: 15.03.2025). – Текст: электронный.
9. Razi P. и др. 3D Land Mapping and Land Deformation Monitoring Using Persistent Scatterer Interferometry (PSI) ALOS PALSAR: проверка с помощью

геодезического GPS и БПЛА / P. Razi и др. // IEEE Access. – 2018. – Т. 6. – С. 12395–12404. – DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2804899>. – Текст: электронный.

10. Foumelis M., Delgado Blasco J.M., Desnos Y.-L., Engdahl M., Fernández D. и др. ESA SNAP – StaMPS Integrated Processing for Sentinel-1 Persistent Scatterer Interferometry // 38-й ежегодный симпозиум IEEE Geoscience and Remote Sensing Society (GRSS) (IGARSS 2018), июль 2018, Валенсия (Испания), Испания. – DOI: 10.13140/RG.2.2.25803.90405. – Текст: электронный.



### **РАЗДЕЛ 3. КАДАСТРОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И УЧЕТ НЕДВИЖИМОСТИ В ФОКУСЕ ПЕРЕМЕН.**

\*\*\*\*\*

УДК 528.44

#### **ПОДГОТОВКА ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРОВОГО УЧЕТА ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ СТРУКТУРЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

АНИКЕЕВА АЛЕНА ВИТАЛЬЕВНА <sup>1</sup>, ЖУКОВА НАТАЛЬЯ ВЛАДИМИРОВНА <sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск

*Аннотация:* В статье рассмотрены аспекты разработки документации для постановки на Государственный кадастровый учет сооружений газовой инфраструктуры в рамках реализации Программы газификации на 2021-2025 годы в Сахалинской области. Проведен анализ реализации программы на территории Сахалинской области. Рассмотрен алгоритм подготовки документов для строительства наружного газопровод-вводов подключений домовладений к газопроводу. Рассмотрены, на примере создания газопровод-ввод к объекту «Жилой дом» на территории г. Южно-Сахалинск, выполнение кадастровых работ для постановки на Государственный кадастровый учет сооружения. Предложен алгоритм выполнения кадастровых работ для постановки на Государственный кадастровый учет сооружений газопровода и внесения сведений об охранных зонах газопровода.

*Ключевые слова:* технический план, Государственный кадастровый учет, сооружения газовой инфраструктуры.

#### **PREPARATION OF DOCUMENTS FOR THE STATE CADASTRAL REGISTRATION OF LINEAR OBJECTS OF THE GAS SUPPLY STRUCTURE IN THE SAKHALIN REGION**

ANIKEEVA ALYONA VITALIEVNA <sup>1</sup>, ZHUKOVA NATALIA VLADIMIROVNA <sup>1</sup>

*Abstract:* The article discusses aspects of the development of documentation for the State cadastral registration of gas infrastructure facilities as part of the implementation of the Gasification Program for 2021-2025 in the Sakhalin Region. The analysis of the program's implementation in the Sakhalin region is carried out. The algorithm of preparation of documents for the construction of an external gas pipeline-the connection of households to the pipeline is considered. The article considers, for example, the creation of a gas pipeline to the Residential Building facility on the territory of Yuzhno-Sakhalinsk, the execution of cadastral works for the State cadastral registration of buildings. An algorithm for carrying out cadastral work is proposed for registering gas pipeline structures on the State Cadastral Register and entering information about the protected areas of the pipeline.

*Keywords:* technical plan, State cadastral registration, gas infrastructure facilities.

## **Введение**

Подключение газа в России осуществляется по правилам, установленным Постановлением Правительства РФ от 13.09.2021 № 1547 «Об утверждении Правил подключения (технологического присоединения) газоиспользующего оборудования и объектов капитального строительства к сетям газораспределения и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации» /1/. В 2025 году действуют две программы, по которым можно подключить газ: догазификация (ее еще называют социальной газификацией) и обычная газификация. По программе догазификации можно подвести газ к границе земельного участка совершенно бесплатно, но для этого нужно соблюсти некоторые условия. И, в первую очередь, к границе земельного участка должен быть подведен газ газораспределительной организацией. Задача создания технической возможности подключения к газу домовладений на Дальнем Востоке за последние пять лет стала очень актуальной и системно стала решаться во всех субъектах.

## Общие сведения

Газификация Сахалинской области осуществляется Правительством совместно с ПАО «Газпром» на основании подписанных соглашения и договора, программы газоснабжения и газификации Сахалинской области на 2021–2025 годы и ежегодными планами-графиками выполнения Программы газоснабжения и газификации (рисунок 1) /2/.

### Программа газификации 2021–2025 в Сахалинской области

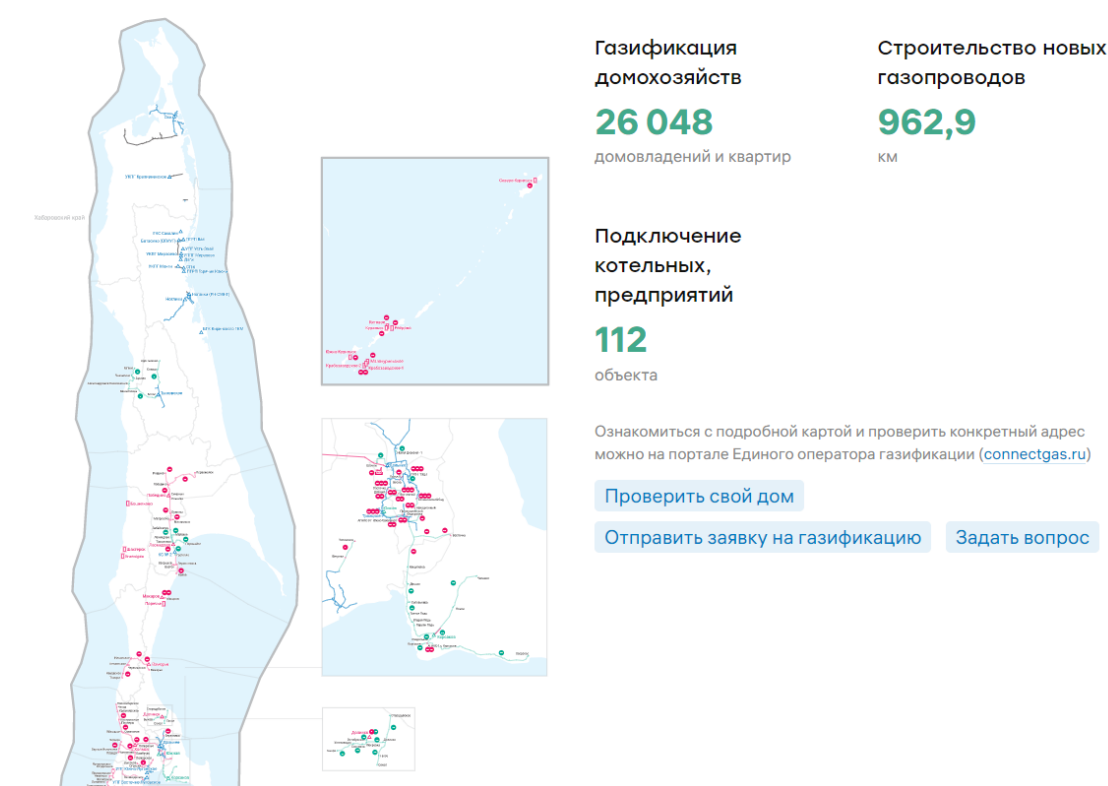


Рисунок 1 – Схема программы газификации 2021-2025 в Сахалинской области

Согласно сводному плану-графику догазификации Сахалинской области от 09.02.2024 г. общее количество домовладений по области, для которых создается техническая возможность подключения в 2022 году составило 1435 домовладений, в 2023 – 2352 домовладения, в 2024 – 3320 домовладения, в 2025 – 2841 домовладение. Таким образом газификация проводится для 9921 негазифицированного домовладения. Данные,

отраженные в сводном плане-графике догазификации Сахалинской области, представлены в виде диаграмм, в количественном (количество домовладений) и процентном соотношении для г. Южно-Сахалинска и Сахалинской области (без г. Южно-Сахалинска) (рисунок 2) /3/.

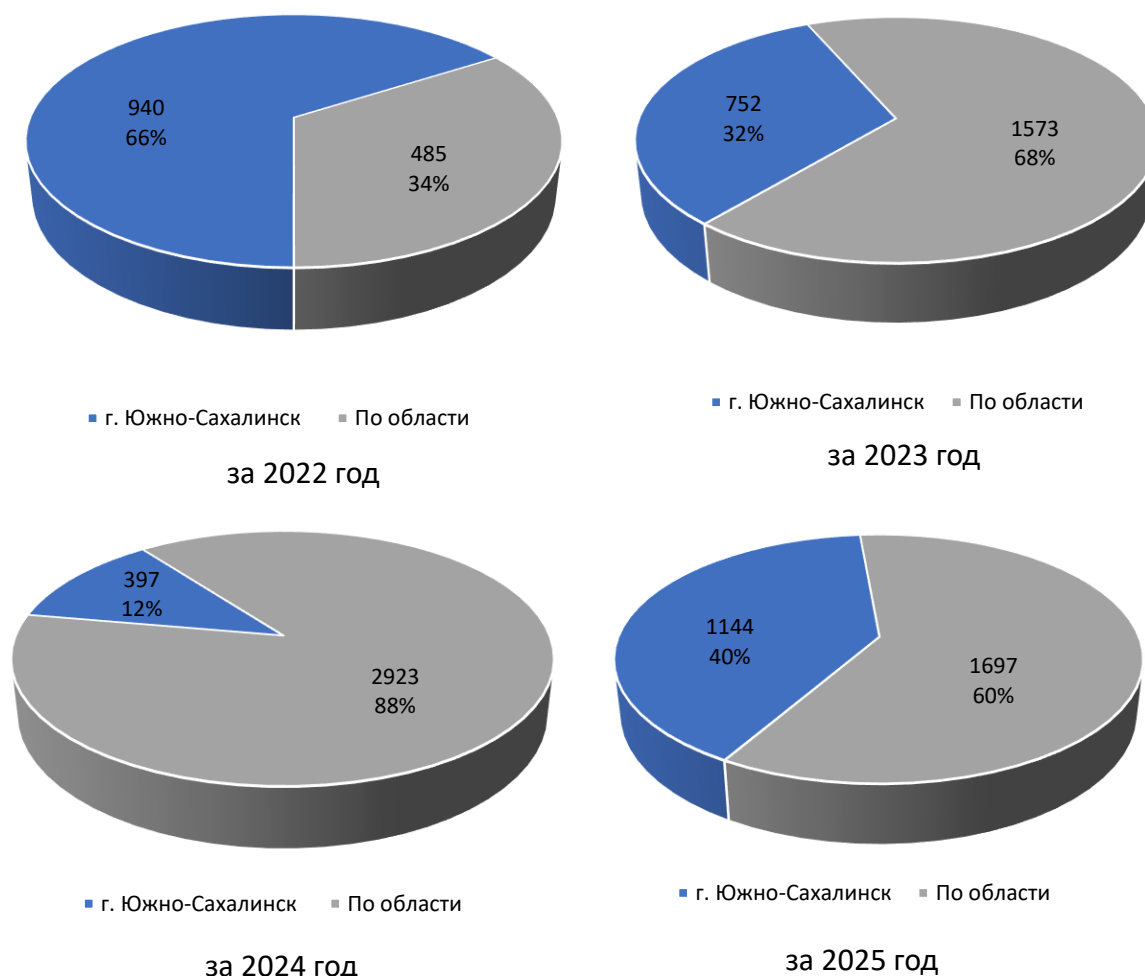


**Рисунок 2 – Диаграммы плана догазификации по Сахалинской области по годам**

Согласно плану - графику в большом количестве должны появиться новые линейные сооружения – газопроводы, которые, в свою очередь необходимо поставить на Государственный кадастровый учет.

На примере реализации процесса догазификации Сахалинской области, мы можем говорить о том, что кадастровые работы в сфере Государственного кадастрового учета имеют особую актуальность.

Постановка линейного сооружения на кадастровый учет невозможна, пока не закончено его строительство. В ходе строительства обязательно должны соблюдаться технические условия, предоставляемые компанией, по заказу которой и происходит строительство данного линейного сооружения (рисунок 3).

| ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ<br>на подключение (технологическое присоединение) газоиспользующего<br>оборудования к сети газораспределения в рамках догазификации |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Наименование ГРО, выдавшей технические условия:                                                                                                      | АО «Газпром газораспределение Дальний Восток».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2. Заявитель:                                                                                                                                           | _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3. Объект капитального строительства                                                                                                                    | Жилое здание, расположенный по адресу: <u>Российская Федерация, Сахалинская область, город Южно-Сахалинск, _____</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4. Величина максимального часового расхода газа (мощности) газоиспользующего оборудования                                                               | 7 куб. метров.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5. Давление газа в точке подключения:                                                                                                                   | максимальное: 0,3 МПа;<br>фактическое (расчетное): 0,28 МПа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 6. Срок подключения (технологического присоединения) к сетям газораспределения объекта капитального строительства:                                      | до 31.12.2023.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 7. Информация о газопроводе в точке подключения:                                                                                                        | проектируемый выход из земли стального газопровода DN 25 среднего давления с шаровым краном DN 25 (диаметр – DN 25, материал труб – сталь, тип прокладки – надземно, наличие ЭХЗ – нет, протяженность – 1,5 м, максимальное рабочее давление 0,3 МПа, фактическое (расчетное) давление – 0,28 МПа, тип защитного покрытия - два слоя эмали ПФ-115 желтого цвета по двум слоям грунтовки ГФ-021) на границе земельного участка с кадастровым номером 65:01:0404001:297. |
| 8. Величина максимального часового расхода газа (мощности) газоиспользующего оборудования по                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

**Рисунок 3 – Фрагмент Технических условий на подключение (технологического присоединение) газоиспользующего оборудования**

Выполнить строительство на основании только технических условий невозможно, поэтому заказчиком строительных работ предоставляется проект, в котором указано местоположение участка газопровода, а также даны координаты точки, где происходит присоединение участка газопровода к основной сети газопровода, и координаты точки, где происходит выход участка газопровода из земли (поскольку газопровод прокладывается подземно) для дальнейшего его подключения к дому владельца участка, куда подводится газопровод. Координаты точки выхода участка газопровода из земли определяются методом спутниковых геодезических измерений (определений), координаты точки соединения участка газопровода с основной сетью не могут быть определены таким же способом, так как точка находится под землей, и вычисляются аналитическим методом (рисунок 4).

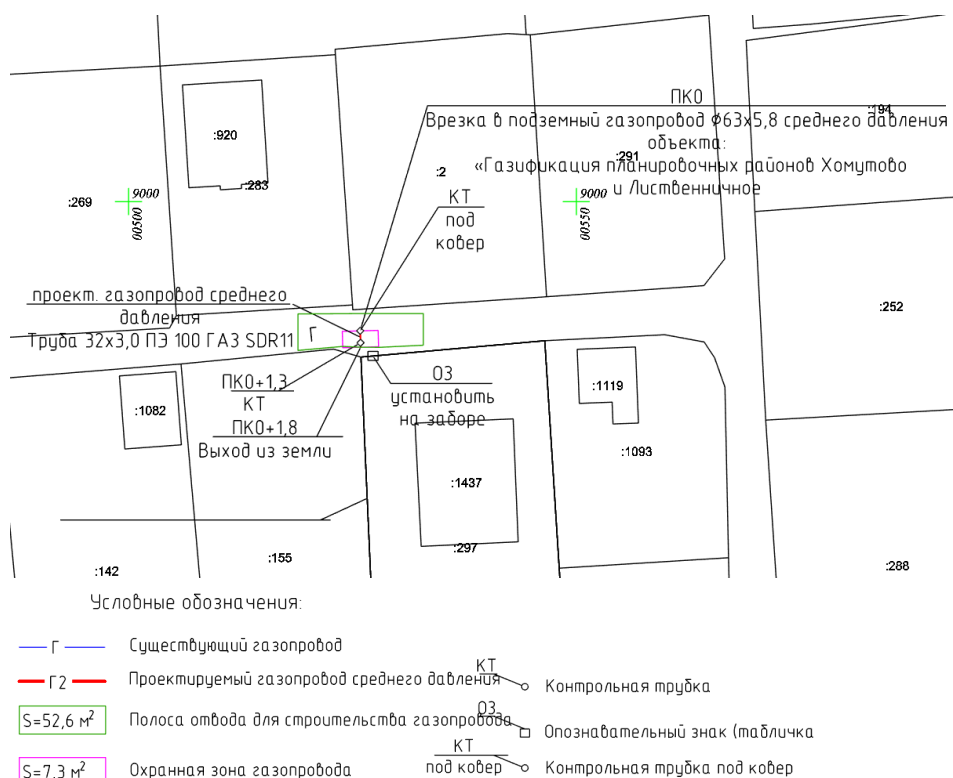


**Рисунок 4 – План наружного газопровода-ввода к объекту «жилой дом»**

Вместе с этим в проектной документации указывается информация о земляных работах, которые будут проведены для укладки участка газопровода, и строится схема расположения данного участка под землей (рисунок 5).

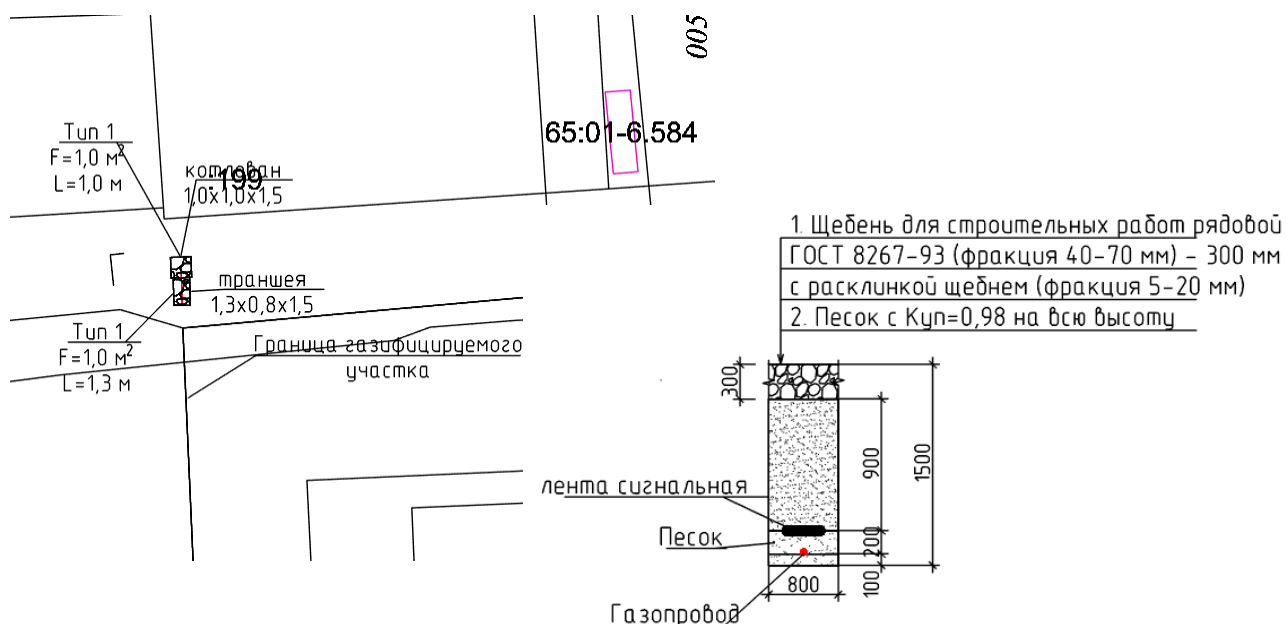


**Рисунок 5 – План восстановления нарушенного благоустройства для наружного газопровода-ввода к объекту «жилой дом»**

После получения всех необходимых документов кадастровый инженер приступает к выполнению кадастровых работ по установлению характеристик объекта недвижимости (ОН) и формированию технического плана линейного сооружения. Устанавливает и фиксирует необходимые данные (местоположение ОН, координаты характерных точек контура ОН, границы охранной зоны, протяженность объекта) и составляет план сооружения, чертеж сооружения и схему расположения сооружения (рисунок 6, 7).

| <div style="text-align: right;">Лист № 6</div> <h2 style="text-align: center;">ТЕХНИЧЕСКИЙ ПЛАН<br/>СООРУЖЕНИЯ</h2> <p style="text-align: center;">(над объектом недвижимости, в отношении которого готовится технический план, в разрезном виде)</p> |             |                                 |                                                         |               |          |      |                                                                                                                                  |                                                                                                         |                                       |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------|----------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| <b>Описание местоположения объекта недвижимости</b>                                                                                                                                                                                                   |             |                                 |                                                         |               |          |      |                                                                                                                                  |                                                                                                         |                                       |                |
| 1. Описание местоположения здания, сооружения, объекта незавершенного строительства в границах земельного участка                                                                                                                                     |             |                                 |                                                         |               |          |      |                                                                                                                                  |                                                                                                         |                                       |                |
| <b>1.1. Сведения о характерных точках контура объекта недвижимости</b>                                                                                                                                                                                |             |                                 |                                                         |               |          |      |                                                                                                                                  |                                                                                                         |                                       |                |
| Система координат МСК-65                                                                                                                                                                                                                              |             |                                 |                                                         |               |          |      | Зона № 1                                                                                                                         |                                                                                                         |                                       |                |
| Номер контура                                                                                                                                                                                                                                         | Тип контура | Номер характерных точек контура | Метод определения координат                             | Координаты, м |          | R, м | Формулы, примененные для расчета средней квадратической погрешности и определения характерных точек контура (М <sub>к</sub> ), м | Средняя квадратическая погрешность определения координат характерных точек контура (М <sub>к</sub> ), м | Глубина, высота, расхождение точек, м |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |             |                                 |                                                         | X             | Y        |      |                                                                                                                                  |                                                                                                         | Н <sub>и</sub>                        | Н <sub>к</sub> |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                     | 2           | 3                               | 4                                                       | 5             | 6        | 7    | 8                                                                                                                                | 9                                                                                                       | 10                                    | 11             |
| —                                                                                                                                                                                                                                                     | подземный   | 1                               | Метод спутниковых геодезических измерений (определений) | 8983,72       | 00525,91 | —    | 0,1                                                                                                                              | 0,10                                                                                                    | —                                     | —              |
| —                                                                                                                                                                                                                                                     | подземный   | 2                               | Метод спутниковых геодезических измерений (определений) | 8985,55       | 00525,86 | —    | 0,1                                                                                                                              | 0,10                                                                                                    | —                                     | —              |

[illegible]

**Рисунок 6 – Фрагмент текстовой части технического плана сооружения**

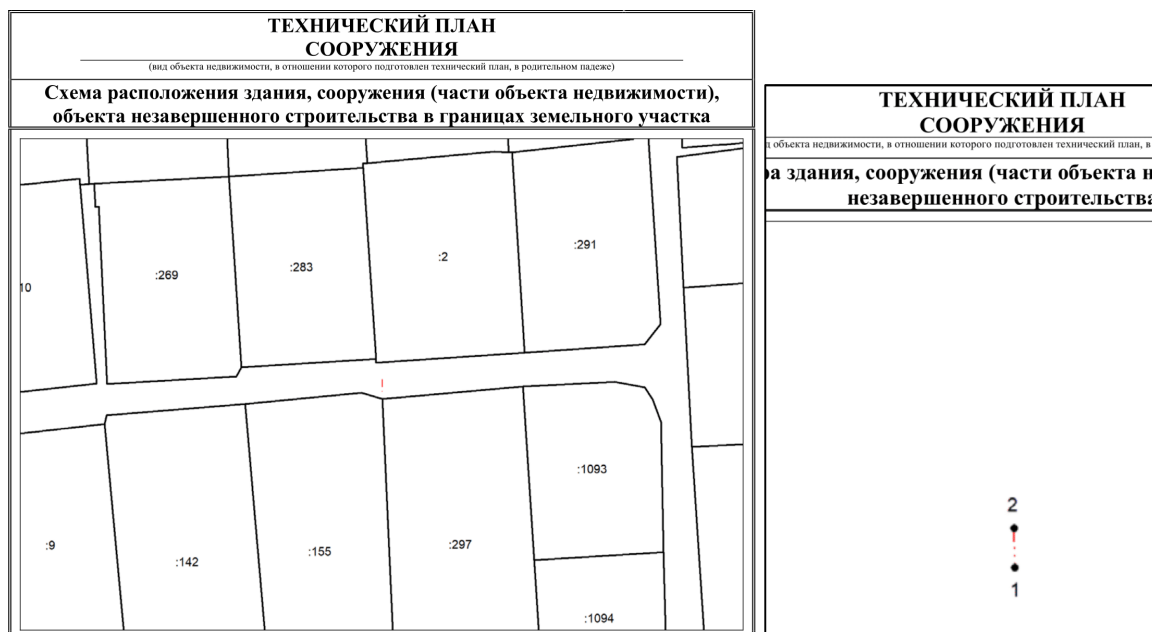


**Рисунок 7 – Фрагмент графической части технического плана сооружения**

Технический план предоставляется на электронном носителе в форме электронных документов, подписанных усиленной квалифицированной электронной подписью кадастрового инженера, для представления в орган регистрации прав для постановки на государственный кадастровый учет сооружения.

Результатом постановки на кадастровый учет является выписка из Единого государственного реестра ОН (ЕГРН) об объекте недвижимости, подтверждающая постановку на кадастровый учет и присвоение кадастрового номера сооружения.

Далее необходимо зарегистрировать охранную зону для объектов технологического присоединения, для регистрации обременения на земельные участки. Любые работы в охранных зонах ГРС производятся при строгом выполнении требований по сохранности вскрываемых сетей и других инженерных коммуникаций, а также по осуществлению безопасного проезда специального автотранспорта и прохода пешеходов.

Результатом работы по установлению характеристик зон с особыми условиями использования является карта (план) охранных зон. Далее



необходимо зарегистрировать охранную зону для внесения сведений в ЕГРН. Посредством межведомственного взаимодействия документ, утверждающий охранную зону и карта (план) охранных зон, воспроизводящая сведения, содержащиеся в решении об установлении или изменении границ таких зон, в том числе их наименование и содержание ограничений использования объектов недвижимости в их границах, или сведения, содержащиеся в решении о прекращении существования зон с особыми условиями использования территории, передаются в Росреестр. Охранная зона считается установленной с даты внесения в ЕГРН сведений о ее границах.

В дальнейшем, уже собственник земельного участка, где расположено домовладение, должен осуществить подключение (заключить договор на технологическое присоединение, на основании технических условий запроектировать сети газопотребления и размещение внутридомового газового оборудования (ВДГО), собственник домовладения на свое усмотрение выбирает организацию имеющую разрешительные документы на эти виды работ, выполнить работы по монтажу ВДГО, заключить договор на техническое обслуживание ВДГО, обратиться с заявлением на подключение к газу).

Таким образом, процесс догазификации невозможен без выполнения кадастровых работ в отношении линейных объектов – газопроводов и входов-подключений к газопроводам. Сами кадастровые работы опираются на проектную документацию к созданным (построенным) сооружениям, но требуют выполнения полевых (геодезических) и камеральных работ в отношении образуемых объектов капитального строительства. А процедура государственной регистрации прав, ограничений прав и обременений объектов сетей газораспределения и сетей газопотребления, созданных при выполнении мероприятий по подключению (технологическому присоединению) объектов капитального

строительства (государственная пошлина) с 1 января 2025 года в отношении каждого объекта входа-подключения составляет для всех категорий плательщиков 2000 рублей.

### Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. Об утверждении Правил подключения (технологического присоединения) газоиспользующего оборудования и объектов капитального строительства к сетям газораспределения. Постановление Правительства Российской Федерации от 13.09.2021 № 1547. – Москва, 2024. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/608633473/> (дата обращения: 20.04.2025).

2. Программа газификации 2021-2025 в Сахалинской области // Сайт ООО Газпром газификация // [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gazprommap.ru/sahalin/> (дата обращения: 20.04.2025).

3. Сводный план-график догазификации Сахалинской области // Сайт Министерства энергетики Сахалинской области // [Электронный ресурс]. – URL: [https://minenergo.sakhalin.gov.ru/site\\_get\\_file/2941/](https://minenergo.sakhalin.gov.ru/site_get_file/2941/) (дата обращения: 20.04.2025).

УДК: 347.214.2

## ПОДГОТОВКА СВЕДЕНИЙ ДЛЯ ПОСТАНОВКИ НА ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КАДАСТРОВЫЙ УЧЕТ ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ ПО «ГАРАЖНОЙ АМНИСТИИ»

ГОЛОВИНА ЕЛЕНА МИХАЙЛОВНА <sup>1</sup>, GERMANOVICH YULIA GENNAD'YEVNA <sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург

*Аннотация:* Кадастровый учёт — обязательное условие регистрации права собственности на квартиру, дом или землю. Без регистрации в ЕГРН собственность не получится ни продать, ни застраховать, ни передать в залог, ни завещать, ни подвести коммуникации. В России действует уже несколько так называемых амнистий, которые позволяют оформить в собственность дома, объекты недвижимости и земельные участки без значительных затрат и сбора документов. С 1 сентября 2021 года в России

работает закон о «гаражной амнистии» (Федеральный закон от 05.04.2021 № 79-ФЗ). Закон о «Гаражной амнистии» предусматривает возможность не только оформить гараж в собственность, но и бесплатно получить в собственность землю под ним. Собственник не выкупает землю у государства или муниципалитета, а просто оформляет на свое имя. Речь идет только о капитальных сооружениях, у которых есть фундамент и стены. Также указаны объекты, которые не попадают под «гаражную амнистию». Рассмотрены документы и процедура подготовки документов для постановки объектов недвижимости на Государственный кадастровый учет по гаражной амнистии.

*Ключевые слова:* Гаражная амнистия, Государственный кадастровый учет, гараж, земельный участок, кадастровые работы, правообладатель, право собственности, собственник, упрощенный порядок регистрации прав, правоустанавливающие документы, Межевой план, Технический план, Декларация.

## **PREPARATION OF INFORMATION FOR REGISTRATION ON THE STATE CADASTRAL REGISTER OF A REAL ESTATE OBJECT UNDER THE "GARAGE AMNESTY"**

GOLOVINA ELENA MIKHAILOVNA<sup>1</sup>, GERMANOVICH JULIA GENNADIEVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural State Mining University, Yekaterinburg

*Abstract:* Cadastral registration is a prerequisite for registration of ownership of an apartment, house or land. Without registration in the EGRN, the property will not be able to be sold, insured, pledged, bequeathed, or connected. There are already several so-called amnesties in Russia, which make it possible to take ownership of houses, real estate and land plots without significant costs and the collection of documents. Since September 1, 2021, the law on "garage amnesty" has been in force in Russia (Federal Law No. 79-FZ of 04/05/2021). The law on "Garage Amnesty" provides for the possibility not only to take ownership of a garage, but also to get ownership of the land under it for free. The owner does not buy the land from the state or the municipality, but simply registers it in his own name. We are talking only about capital structures that have foundations and walls. The objects that do not fall under the "garage amnesty" are also indicated. The documents and the preparation procedure have been reviewed.

*Keywords:* Garage amnesty, State cadastral registration, garage, land plot, cadastral works, copyright holder, ownership, owner, simplified procedure for registration of rights, title documents, Boundary plan, Technical plan, Declaration.

В России действует уже несколько так называемых амнистий, которые позволяют оформить в собственность дома и земельные участки без значительных затрат и сбора документов. Амнистией называют упрощенный порядок регистрации прав на такие объекты. И вот появилась еще одна — ее прозвали гаражной.

С 1 сентября 2021 года в России работает закон о «гаражной амнистии» (Федеральный закон от 05.04.2021 № 79-ФЗ).

Гаражная амнистия — это упрощенный порядок оформления права собственности на землю под гаражом. При этом собственник гаража получает эту землю бесплатно — он не выкупает ее у государства или муниципалитета, а просто оформляет на свое имя или становится арендатором.

По новому закону граждане могут получить в собственность государственные и муниципальные земельные участки, расположенные под их гаражами (Федеральный закон от 05.04. 2021 № 79-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации").

Новый закон позволит легализовать гаражи, построенные на принадлежащих муниципалитетам земельных участках до 30 декабря 2004, то есть до вступления в силу Градостроительного кодекса РФ.

Закон предусматривает механизм оформления прав на земельные участки, на которых возведены частные гаражи, а также на машино-места, расположенные в коллективных гаражах и позволяет гражданам без лишних сложностей оформить свои права на гаражи и земельные участки под ними, предоставляет возможность распоряжаться этими объектами по своему усмотрению: продать, подарить, сдать в аренду, передать по

завещанию, а при необходимости – защитить свои права на данные объекты.

Одновременно с этим стоит отметить, что в современном законодательстве не было четкого определения, что такое гараж. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (далее – Росреестр) гаражи ставило на учет как помещения, здания, сооружения, что становилось причиной путаницы в данном вопросе.

Чтобы решить вышеуказанные недоработки в сфере земельного законодательства, 5 апреля 2021 года Президент России подписал Федеральный закон № 79-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (гаражная амнистия).

Норма дает россиянам возможность оформить на себя право собственности на земельные участки, на которых находятся гаражи. Речь идет только о капитальных сооружениях, у которых есть фундамент и стены. Сооружения должны быть одноэтажными, без жилых помещений. Они могут входить в состав ГСК или быть отдельно стоящими капитальными постройками.

Не попадают под «гаражную амнистию»:

- самовольные постройки и подземные гаражи при многоэтажных зданиях и офисных комплексах;
- передвижные металлические гаражи, например, «гаражи-ракушки». Они считаются движимым имуществом и устанавливаются по согласованию с местной администрацией;
- капитальные гаражи, построенные после 29 декабря 2004 года;
- гаражи, признанные судом самовольной постройкой и подлежащие сносу;
- гаражи - пристройки к частным, садовым домам, коммерческим объектам.

Стоит отметить, что для оформления гаража в собственность не будут являться препятствием следующие обстоятельства:

- наличие у гаража общих стен с другими гаражами;
- земля под гаражом не оформлена;
- гаражный кооператив, членом которого являлся владелец, прекратил свое существование;
- продавец гаража умер или его местонахождение не известно;
- после смерти родственников не был оформлен в наследство;
- земля под гаражом принадлежит ГСК на праве постоянного (бессрочного) пользования либо на праве аренды.

Для оформления права собственности на гараж необходимо быть собственником земельного участка, на котором он находится. Проверить стоит ли земельный участок на кадастровом учете можно обратившись в:

- многофункциональный центр;
- филиал кадастровой палаты по месту проживания;
- орган местной администрации;
- управление Росреестра;
- кадастровому инженеру.

Земля, на которой расположен гараж, должна находиться в ведении государства. Если земельный участок является ограниченным в обороте, его предоставят не в собственность, а в аренду. При этом арендная плата должна быть не выше размера земельного налога за такой участок.

Закон устанавливает, что гражданин, использующий гараж, являющийся объектом капитального строительства имеет право на предоставление в собственность бесплатно земельного участка, находящегося в государственной или муниципальной собственности, на котором он расположен, в частности, если земельный участок для размещения гаража был предоставлен гражданину или передан ему какой-либо организацией (в том числе с которой этот гражданин состоял в

трудовых или иных отношениях) либо иным образом выделен ему либо право на использование такого земельного участка возникло у гражданина по иным основаниям.

Закреплен перечень документов, необходимых для приобретения гражданами земельных участков, расположенных под такими объектами гаражного назначения.

Земельный участок, находящийся в государственной или муниципальной собственности, может быть предоставлен наследнику гражданина.

Также земельный участок, находящийся в государственной или муниципальной собственности, на котором расположен гараж, являющийся объектом капитального строительства, может быть предоставлен гражданину, приобретшему такой гараж по соглашению от первоначального владельца.

Уточнено, что инвалиды имеют внеочередное право в порядке, установленном Земельным кодексом РФ, на предоставление земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, для строительства гаражей вблизи места жительства инвалидов или на использование земель или земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, для возведения гаражей, являющихся некапитальными сооружениями, либо стоянки технических или других средств передвижения инвалидов вблизи их места жительства без предоставления земельных участков и установления сервитута, публичного сервитута.

Кроме того, информацию о земельном участке можно найти на публичной кадастровой карте Росреестра либо официальном сайте ведомства.

Если оказалось, что земельный участок под гаражом не поставлен на кадастровый учет, то необходимо будет его образовать.

Процесс образования земельного участка проходит в несколько этапов: В первую очередь уточнить в местной администрации утверждался ли на территорию, где расположен гараж проект межевания территории.

Если такой проект существует, то следует обратиться к кадастровому инженеру для подготовки межевого плана на земельный участок в соответствии с утвержденным проектом межевания территории.

В том, случае, если проект межевания территории не утвержден, необходимо подготовить схему расположения земельного участка, опять же обратившись к кадастровому инженеру.

После оформления такой схемы обратиться в орган публичной власти, распоряжающийся земельным участком под гаражом.

Подать заявление о предварительном согласовании земельного участка.

Если решение о предварительном согласовании оказалось положительным, то кадастровый инженер должен подготовить межевой план земельного участка и технический план гаража.

Образование земельного участка завершается его постановкой на кадастровый учет при обращении в орган регистрации.

После осуществления кадастровых процедур на руки заявитель получит выписку из ЕГРН на земельный участок под гаражом.

Документы, необходимые для оформления гаража в собственность по амнистии:

1. Заявление о выделении земельного участка под существующим гаражом либо заявление о предварительном согласовании выделения земельного участка.

Документ, подтверждающий право собственности на гараж, зависит от способа строительства гаража – это может быть индивидуальный гараж или же гаражно-строительный кооператив.



Если земельный участок был предоставлен гражданину, то необходим документ, подтверждающий выделение земельного участка данному физическому лицу. В случае отсутствия такого документа можно приложить договор о подключении, технологическом присоединении гаража к сетям инженерно-технического обеспечения или договор о предоставлении коммунальных услуг в связи с использованием гаража, и соответствующие платежные документы, датированные до 29.12.2004 года. Так же можно представить документы о проведении государственного технического учета и технической инвентаризации гаража до 1.01.2013 года в соответствии с требованиями законодательства, действовавшего на тот момент [4]. Если земельный участок под строительство гаража был выделен гаражным кооперативом, то к заявлению прикладываются такие документы как: договор о предоставлении земельного участка для осуществления гаражного строительства; решение общего собрания гаражного кооператива о распределении земельного участка; документ, подтверждающий выплату паевого взноса или документ, подтверждающий факт строительства гаража гражданином или кооперативом.

2. Выписку из Единого государственного реестра недвижимости на земельный участок, подтверждающую, что он образован. 3. На Технический план на гараж. основании предоставленных документов администрация примет решение о предоставлении земельного участка в собственность бесплатно и подаст в орган регистрации заявление о государственной регистрации права собственности на земельный участок и государственном кадастровом учете и регистрации права собственности на сам гараж. После осуществления учетно-регистрационных действий гражданину будут переданы выписки и ЕГРН, подтверждающие право собственности на гараж и земельный участок. Оформленный в собственность гараж влечет с одной стороны для собственника налоговое

бремя, необходимо будет платить ежегодный налог, но с другой стороны официальная регистрация 11 сведений об объекте недвижимости в ЕГРН дает ряд преимуществ так, например, легальное владение имуществом позволяет совершать любые сделки. Опять же, если, по мнению экспертов, капитальные гаражи вскоре будут не актуальны и им на смену придут подземные и многоуровневые парковки, то собственник в любом случае не останется внакладе, ведь при изъятии земельного участка и расположенного на нем объекта недвижимости для государственных и муниципальных нужд ему будет выплачена компенсация.

Гражданин изъявил желание поставить земельный участок на государственный кадастровый учет под гаражным боксом. Для этого он обратился в Министерство по управлению государственным имуществом Свердловской области. С ним был заключён договор подряда и подписана смета на выполнение кадастровых работ для подготовки межевого плана на образуемый земельный участок из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности.

Этот договор стал основанием для проведения кадастровых работ с целью постановки земельного участка на государственный кадастровый учет.

По этому договору, кадастровые работы должны быть проведены для подготовки межевого плана для регистрации гаражного бокса по адресу: Российская Федерация, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Новокольцовская, д. 11.

Для составления схемы земельного участка кадастровому инженеру необходимо выехать на объект исследования для проведения полевых работ.

Полевые кадастровые мероприятия включают в себя ряд действий, среди которых можно выделить:

- определение координат характерных точек объектов

недвижимости;

- привязка капитальных сооружений к жестким контурным линиям местности;

- согласование установленных границ участков с соседними землевладельцами.

Характерные точки земельного участка определяются относительно исходных пунктов опорной межевой сети (ОМС) или государственной геодезической сети (ГГС). Геодезические работы выполняются с использованием GNSS приемниками.

В ходе выполнения кадастровых работ по образованию земельного участка из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности, расположенного по адресу: Свердловская область, Екатеринбург г, Новокольцовская ул, д. 11, была составлена Схема расположения земельного участка на кадастровом плане территории, площадь образуемого земельного участка составила 39 кв.м.

После подготовки Схемы расположения земельного участка на кадастровом плане территории необходимо обратиться в орган государственной власти или местного самоуправления, который распоряжается земельным участком под гаражом, с заявлением о предварительном согласовании предоставления земельного участка.

По результатам рассмотрения заявления можно получить один из указанных документов:

- решение о предварительном согласовании предоставления земельного участка;

- решение об отказе в предварительном согласовании предоставления земельного участка (с указанием оснований, по которым принято данное решение);

- решение о возврате заявления (с указанием оснований, по которым принято данное решение).

СХЕМА  
РАСПОЛОЖЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА ИЛИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ НА  
КАДАСТРОВом ПЛАНЕ ТЕРРИТОРИИ, ПОДГОТОВКА КОТОРОЙ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ В  
ФОРМЕ ДОКУМЕНТА НА БУМАЖНОМ НОСИТЕЛЕ

Утверждена

Приказом  
от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_  
Министерства \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ управлению  
государственным имуществом Свердловской  
области

СХЕМА  
расположения земельного участка или земельных участков на кадастровом  
плане территории

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Условный номер земельного участка _<br>(указывается в случае, если предусматривается образование двух и более земельных участков)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |
| Площадь земельного участка <u>39 м²</u><br>(указывается проектная площадь образуемого земельного участка, вычисленная с использованием технологических и программных средств, в том числе размещенных на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, уполномоченного Правительством Российской Федерации на осуществление государственного кадастрового учета, государственной регистрации прав, ведение Единого государственного реестра недвижимости и предоставление сведений, содержащихся в Едином государственном реестре недвижимости, в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - официальный сайт), с округлением до 1 квадратного метра. Указанное значение площади земельного участка может быть уточнено при проведении кадастровых работ не более чем на десять процентов) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |
| Обозначение характерных точек границ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Координаты, м<br>(указываются в случае подготовки схемы расположения земельного участка с использованием технологических и программных средств, в том числе размещенных на официальном сайте. Значения координат, полученные с использованием указанных технологических и программных средств, указываются с округлением до 0,01 метра) |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Y          |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3          |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 382863.19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1547826.31 |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 382867.13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1547831.11 |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 382862.26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1547835.11 |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 382858.33                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1547830.31 |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 382863.19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1547826.31 |

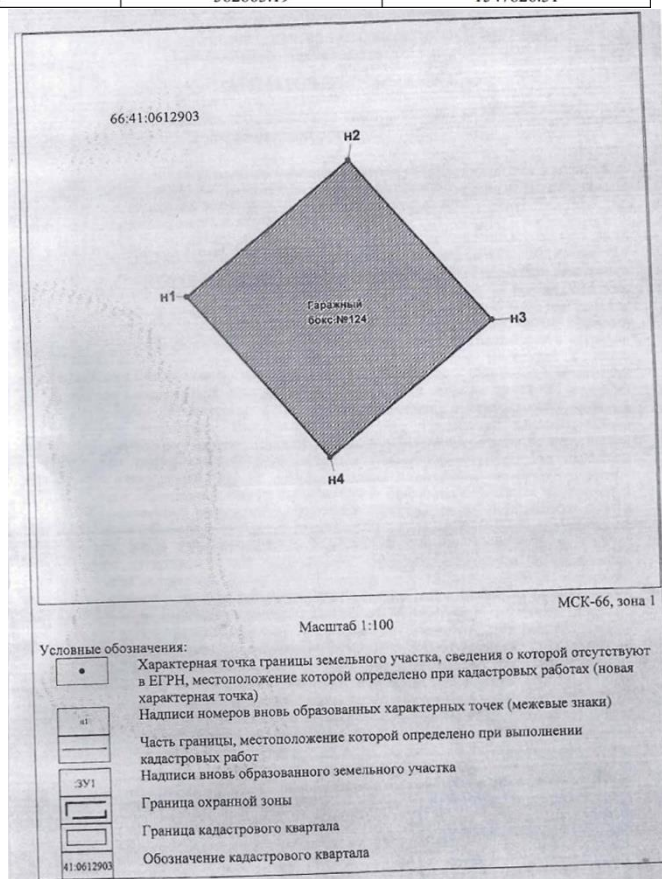


**Рисунок 1 – Схема расположения земельного участка на кадастровом плане территории**

В нашем случае было принято положительное решение.

На основании всех полученных документов кадастровый инженер готовит Межевой план земельного участка и Технический план гаража. Межевой план и Технический план составляет аттестованный кадастровый инженер, который является членом саморегулируемой организации.

Межевой план — это документ, который составляется в отношении земельных участков и служит основанием для проведения кадастрового учета и регистрационных действий с объектами недвижимости. Он состоит из двух основных частей: графической и текстовой, и содержит данные, необходимые для кадастрового учета и регистрационных действий с объектами недвижимости.

При подготовке Технического плана гаража проводятся внутренние обмеры гаража и определение координат углов. Подготавливается план этажа гаража, декларация об объекте недвижимости, которая содержит данные о правообладателе, адрес, кадастровый номер участка, основные характеристики (год завершения строительства, материал наружных стен, количество этажей) и реквизиты правоустанавливающих или правоудостоверяющих документов на земельный участок.

Технический и Межевой план заверяются электронной подписью кадастрового инженера и на электронном носителе подаются в орган регистрации права.

За государственную регистрацию права на гараж потребуется заплатить государственную пошлину, которая для физических лиц составляет 350 или 2000 рублей в зависимости от вида разрешенного использования земельного участка.

В заключении можно отметить, что постановка на государственный кадастровый учет гаража является выгодной как для собственника, так и для государства.

Собственники гаража смогут узаконить свою недвижимость и потом распорядиться ею: продать, подарить, оставить в наследство и не бояться сноса. В случае, если земля понадобится государству для строительства дороги или жилья, собственники получают компенсацию.

Выгода государства заключается в том, что миллионы незаконных объектов будут стоять на учете и на них можно будет начислить налоги на землю и имущество.

### Список литературы

1. Федеральный закон "О внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации по вопросу оформления в упрощенном порядке прав граждан на отдельные объекты недвижимого имущества" от 30.06.2006 N 93-ФЗ (последняя редакция) - Текст: электронный // Консультант Плюс URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61224/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61224/).

2. Федеральный закон «О кадастровой деятельности» от 24.07.2007 N 221-ФЗ (последняя редакция). [Принят Государственной Думой 4 июля 2007 года. Одобрен Советом Федерации 11 июля 2007 года.] Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12054874/> - Текст: электронный.

3. Российская федерация. Законы. Федеральный закон «О государственной регистрации недвижимости» : от 13.07.2015 N 218-ФЗ (последняя редакция). Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_182661/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182661/) Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» – Текст: электронный.

4. Гаражная амнистия: что это и как воспользоваться в 2025 году // ДОМ РФ URL: <https://xn--h1alcedd.xn--d1aqf.xn--p1ai/>.

## **ТЕХНИЧЕСКИЙ ПЛАН И ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ, КАК ДОКУМЕНТЫ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРОВОГО УЧЕТА ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ**

ПАНЧЕНКО АЛИСА СЕРГЕЕВНА<sup>1</sup>, ЖУКОВА НАТАЛЬЯ ВЛАДИМИРОВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск

*Аннотация:* В статье рассмотрены вопросы, связанные с документами, отражающими сведения и характеристики объектов капитального строительства, такие как технический план и технический паспорт. Рассмотрена хронология создания, использования и изменения таких документов, представлены основные различия в содержании и использовании этих документов. Приведены примеры, наглядно отражающие эти различия. Анализ проводился на примере линейного объекта недвижимости – теплотрасса в населенном пункте. Подчеркнуты различия в использовании этих документов.

*Ключевые слова:* технический план, технический паспорт, объекты капитального строительства, государственный кадастровый учет, инвентаризация объектов капитального строительства.

## **TECHNICAL PLAN AND TECHNICAL PASSPORT AS DOCUMENTS FOR STATE CADASTRAL REGISTRATION OF LINEAR OBJECTS**

PANCHENKO ALISA SERGEEVNA<sup>1</sup>, ZHUKOVA NATALIA VLADIMIROVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pacific National University, Khabarovsk

*Abstract:* The article discusses issues related to documents reflecting information and characteristics of capital construction facilities, such as the technical plan and technical data sheet. The chronology of the creation, use and modification of such documents is considered, the main differences in the content and use of these documents are presented. Examples are given that clearly reflect these differences. The analysis was carried out using the example of a linear real estate object – a heating main in a populated area.

*Keywords:* technical plan, technical passport, capital construction facilities, state cadastral registration, inventory of capital construction facilities

## **Введение**

Проведение юридических действий с объектами недвижимости (объектами капитального строительства), начиная от проектирования, строительства, ввода в эксплуатацию, заканчивая различными юридическими сделками, требует от собственника оформления пакета различных документов. Когда собственник приходит к необходимости постановки на государственный кадастровый учет в Едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН) объекта капитального строительства и регистрации прав на него, тогда может столкнуться с проблемой, какой документ заказывать: технический план или технический паспорт. Оба этих документа, так или иначе, связаны с кадастровым учетом и содержат сведения об объекте капитального строительства.

## **Общие сведения**

Технический план – это документ, в котором содержатся все основные характеристики объекта недвижимости, как объекта гражданских отношений. Он составляется в отношении зданий, сооружений, объектов незавершенного строительства, единых недвижимых комплексов, помещений и машино-мест.

Оформление технического плана необходимо в следующих случаях.

- регистрация права собственности на сооружения, помещения или здания при образовании объекта капитального строительства, если такие объекты не являются ранее учтенными объектами недвижимости и не были поставлены на государственный кадастровый ранее;
- внесения в сведения ЕГРН изменений об объекте недвижимости, если в отношении него была осуществлена реконструкция, перепланировка



(например, если была изменена площадь дома за счет пристройки, была осуществлена перепланировка помещения, в частности, объединение комнат в квартире);

– внесения в сведения ЕГРН изменений об объекте недвижимости, если сведения о таком объекте были внесены в ЕГРН как о ранее учтенном, т.е., например, в соответствии со сведениями технической инвентаризации, проведенной до 01.01.2013 г., и в ЕГРН необходимо внести сведения о нем, отсутствующие в сведениях технической инвентаризации (например, описание местоположения контура здания, сооружения на земельном участке);

– внесения в сведения ЕГРН, если объект не достроен (строительство его не завершено), но нужно оформить на него право собственности.

Технический паспорт (техпаспорт) на объект недвижимости был введен в 1968 году. Он являлся документом, оформленным Бюро технической инвентаризацией (БТИ) в качестве результата проведенной инвентаризации. После вступления в силу Федерального закона от 21.07.1997 г. № 122-ФЗ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним» и до 01.01.2013 г. техпаспорт обязательно представлялся заявителем для регистрационных действий как документ, содержащий технические характеристики объекта.

Сам документ – технический план – и требования к его подготовке были введены в 2008 году, но до 2013 года был установлен переходный период применения норм законодательства, регламентирующих осуществление кадастрового учета зданий, сооружений, объектов незавершенного строительства, помещений. До 2013 года в отношении указанных объектов недвижимости могли выдаваться технические паспорта, по результатам технической инвентаризации, проводимой БТИ; при этом в технических паспортах не содержится сведений о координатной

привязке зданий, сооружений к местности (земельному участку), тогда как включение этих сведений в технический план является обязательным [4].

Сегодня технический паспорт, выданный до 2013 г., может являться основанием для подготовки технического плана, необходимого для постановки соответствующего объекта недвижимости на государственный кадастровый учет. Кроме того, на основании указанного технического паспорта сведения об объекте недвижимости, в отношении которого он подготовлен, могут быть внесены в ЕГРН как о ранее учтенном; такому объекту также присваивается кадастровый номер, и он считается учтенным в соответствии с законодательством, однако в этом случае сведения о координатах характерных точек его контура в ЕГРН будут отсутствовать.

Технический план содержит в себе всю основную информацию о здании и его характеристиках. В нем указаны сведения о материале стен и фундамента, о расположении оконных и дверных проемов, площади здания и помещений, подведенных коммуникациях и степени износа конструкций здания. Обязательно оформляются в качестве графической части ситуационный и поэтажный план, экспликация к поэтажному плану (таблица 1).

Формы технического плана и техпаспорта регламентированы, так приказ Росреестра от 15.03.2022 г. № П/0082 «Об установлении формы технического плана, требований к его подготовке и состава содержащихся в нем сведений» регулирует форму заполнения и оформления технического плана [1], а приказ Минэкономразвития РФ от 17.08.2006 г. № 244 «Об утверждении формы технического паспорта объекта индивидуального жилищного строительства и порядка его оформления организацией (органом) по учету объектов недвижимого имущества» регулирует форму оформления технического паспорта [2].

Характеристика объекта недвижимости в техническом плане и техпаспорте различаются по содержанию: в техплане указывается вид

объекта недвижимости, при наличии кадастровый номер, наименование объекта, год ввода в эксплуатацию, основные характеристики (глубина, протяженность, площадь), адрес объекта недвижимости, номера земельных участков на которых расположен объект недвижимости (рисунок 1), в техпаспорте указывается – год постройки, год последнего капитального ремонта, количество этажей, материал стен, материал перекрытий, (рисунок 2). На рисунках приведены примеры технического плана и технического паспорта на сооружение – теплотрасса в населенном пункте.

**Таблица 1 – Характеристики технического плана и технического паспорта**

| Характеристика              | Технический план                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Технический паспорт                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цель документа              | Постановка на Государственный кадастровый учет объекта недвижимости (внесение сведений в ЕГРН), решение имущественных споров, проведение имущественных сделок с объектом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Проведение инвентаризации объекта, для проектирования реконструкции и перепланировки, приватизации, выделения доли. При ипотечном кредитовании                                                                                                                                                                                                        |
| Составитель                 | Кадастровый инженер                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Специалист БТИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Содержание                  | Состоит из текстовой и графической частей.<br>В текстовой части указывается:<br>1. Общие сведения о кадастровых работах.<br>2. Исходные данные.<br>3. Сведения о пунктах геодезической сети и средствах измерений<br>4. Описание местоположения объекта недвижимости.<br>5. Характеристики объекта недвижимости.<br>6. Заключение кадастрового инженера.<br>В графической части указывается:<br>1. Схема расположения объекта недвижимости на земельном участке<br>2. Чертеж контура объекта недвижимости<br>3. Схема геодезических построений.<br>4. План здания или сооружения | Состоит из текстовой и графической частей.<br>Текстовая часть содержит:<br>1. Общие сведения.<br>2. Инвентаризационная стоимость объекта.<br>3. Технические характеристики объекта.<br>4. Сведения о правообладателях объекта<br>5. Сведения об исполнителях<br>6. Экспликация помещений<br>Графическая часть:<br>1. Схема объекта<br>2. План объекта |
| Основание получения         | Заявление от собственника объекта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Заявление от собственника объекта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Сроки действия / обновления | Нет ограничений<br>При внесении изменений в конструкцию и параметры объекта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Нет ограничений<br>При внесении изменений в конструкцию и параметры объекта                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Характеристики объекта недвижимости |                                                                                                                             |                                |                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| 1                                   | 2                                                                                                                           | 3                              |                   |
| 9                                   | Наименование водного объекта, на котором (в акватории или части акватории которого) расположено гидротехническое сооружение | —                              |                   |
| 10                                  | Назначение здания, сооружения, помещения, единого недвижимого комплекса                                                     | нежилое                        |                   |
|                                     | Проектируемое назначение объекта незавершенного строительства                                                               | —                              |                   |
| 11                                  | Вид (виды) разрешенного использования здания, сооружения, помещения                                                         | —                              |                   |
| 12                                  | Наименование здания, сооружения, помещения, единого недвижимого комплекса                                                   | Тепловая трасса (участок № 62) |                   |
| 13                                  | Количество этажей объекта недвижимости в том числе подземных                                                                | —                              |                   |
| 14                                  | Материал наружных стен здания                                                                                               | —                              |                   |
| 15                                  | Год ввода объекта недвижимости в эксплуатацию по завершении его строительства                                               | 1991                           |                   |
| 16                                  | Год завершения строительства объекта недвижимости                                                                           | —                              |                   |
| 17                                  | Век (период) постройки объекта недвижимости                                                                                 | —                              |                   |
| 18                                  | Площадь объекта недвижимости (Р), м <sup>2</sup> , и средняя квадратическая погрешность ее определения, м <sup>2</sup>      | —                              |                   |
| 19                                  | Основная(ые) характеристика(и) сооружения и ее (их) значение(я)                                                             | Тип                            | Единицы измерения |
|                                     |                                                                                                                             | протяженность                  | м                 |

Рисунок 1 – Характеристика объекта в техническом плане

I. Общие сведения

| №№ п.п. | Наименование                          | Единица измерения | 2006 год             | 200... год | 200... год |
|---------|---------------------------------------|-------------------|----------------------|------------|------------|
| 1       | 2                                     | 3                 | 4                    | 5          | 6          |
| 1       | Протяженность тепловой сети           | пог. м.           | 1193,05 <sup>в</sup> |            |            |
|         | А. Протяженность воздушной прокладки  | пог. м.           |                      |            |            |
|         | а) на эстакадах                       | пог. м.           |                      |            |            |
|         | б) на опорах                          | пог. м.           |                      |            |            |
|         | Количество опор                       | шт.               |                      |            |            |
|         | Б. Протяженность подземной прокладки  | пог. м.           | 1193,05 <sup>б</sup> |            |            |
|         | а) в проходных каналах                | пог. м.           |                      |            |            |
|         | б) в полупроходных каналах            | пог. м.           |                      |            |            |
|         | в) в непроходных каналах              | пог. м.           | 1193,05 <sup>в</sup> |            |            |
|         | г) бесканальная прокладка             | пог. м.           |                      |            |            |
| 2       | Количество смотровых колодцев (камер) | шт.               | 15 <sup>✓</sup>      |            |            |
| 3       | Количество компенсаторов              | шт.               | 1 <sup>✓</sup>       |            |            |
| 4       | Количество вводов                     | шт.               | 20 <sup>✓</sup>      |            |            |
| 5       | Количество задвижек $d=350$           | шт.               | 2                    |            |            |

Рисунок 2 – Характеристика объекта в техническом паспорте

**Схема расположения здания, сооружения (части объекта недвижимости), объекта незавершенного строительства в границах земельного участка**

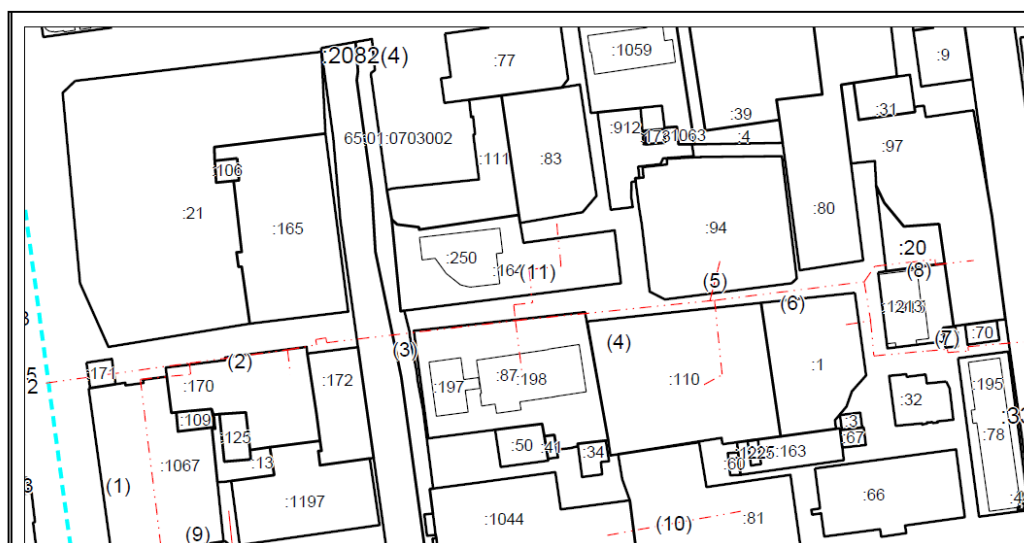


**Рисунок 3 – Схема объекта в техническом плане**

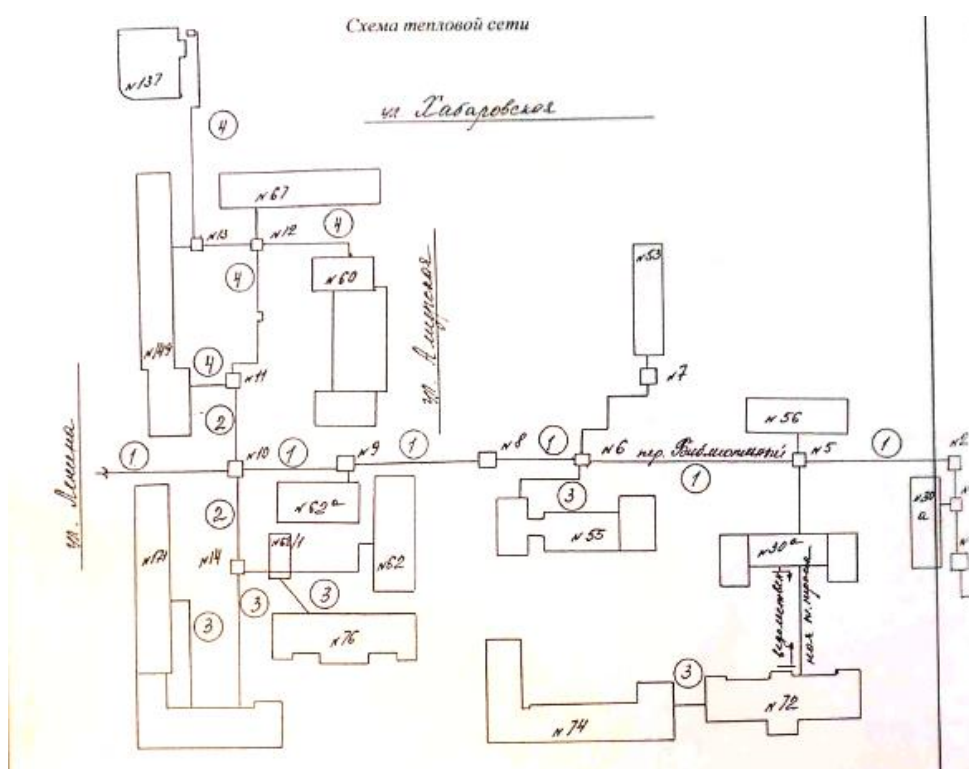


**Рисунок 4 – Схема объекта в техническом плане**

Графическая часть существенно отличается в отображении места расположения объекта на плане территории. Если в техническом плане обязательно использовать кадастровый план территории для отражения

расположения объекта, то в техпаспорте можно схематично показать контуры объекта (рисунок 3, 4).

Требования по выполнению геодезических работ для привязки объекта капитального строительства в местной системе координат присутствуют только для технического плана [1].

Можно сделать вывод, что технический план и технический паспорт – это документы, содержащие сведения о технических характеристиках объекта капитального строительства (здания, сооружения, помещения), но цели использования этой информации различны. Технический план – это документ на основании, которого вносятся сведения об ОКС в ЕГРН, а технический паспорт может являться источником информации для выполнения работ по реконструкции и переустройству объекта. С другой стороны, если необходима информация о местоположении (месторасположении) ОКС или территории вокруг ОКС для проектирования пристройки, либо подключения к зданию, либо благоустройства территории вокруг здания, то только технический план будет источником таких сведений.

### **Список литературы**

1. Российская Федерация. Законы. Об установлении формы технического плана, требований к его подготовке и состава содержащихся в нем сведений. Приказ Росреестра от 15.03.2022 №П/0082. // URL: <https://docs.cntd.ru/document/350112527> (дата обращения: 08.04.2025).
2. Российская Федерация. Законы. Об утверждении формы технического паспорта объекта индивидуального жилищного строительства и порядка его оформления организацией (органом) по учету объектов недвижимого имущества. Приказ Минэкономразвития РФ от 17.08.2006 г. №244. // URL: <https://docs.cntd.ru/document/90201178> (дата обращения: 08.04.2025).
3. Техпаспорт и техплан в чем разница // Сайт компании Геомер групп. // [Электронный ресурс]. - URL: <https://geomergroup.ru/article/tehplan-tehpasport/> (дата обращения: 08.04.2025).

4. Для чего нужен технический план объекта недвижимости и как его оформить? // Росреестр пресс-центр: Вопрос-ответ: // [Электронный ресурс]. - URL: <https://rosreestr.gov.ru/press/archive/vopros-otvet-dlya-chego-nuzhen-tekhnicheskiy-plan-obekta-nedvizhimosti-i-kak-ego-oformit/> (дата обращения: 28.03.2025).

УДК 528.44

## **ВОПРОСЫ КАДАСТРОВОГО УЧЕТА ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ**

ПЕСТРЯКОВ АЛЕКСЕЙ НИКОЛАЕВИЧ <sup>1</sup>, СБРОДОВА НАДЕЖДА ВАСИЛЬЕВНА <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

*Аннотация:* Данная статья посвящена вопросу кадастрового учета инженерных сетей в Екатеринбурге и Свердловской области. Авторами дан краткий исторический обзор вопросов кадастрового учета. Подчеркнута важность точного и своевременного кадастрового учета инженерных коммуникаций в условиях современного массового скоростного строительства. На основе строительной практики проанализированы наиболее часто встречающиеся кадастровые ошибки, с которыми приходится сталкиваться застройщикам и кадастровым инженерам при производстве строительных и проектных работ. Выявлены некоторые причины неточности кадастровых съемок инженерных сетей. Озвучены факты халатного отношения владельцев сетей связи к вопросам нанесения собственных сетей на городские планы, что в свою очередь негативно сказывается на выполнении проектно-изыскательских и строительно-монтажных работ, а также вызывает трудности при эксплуатации объектов и территорий. Также отмечается слабый контроль над выполнением ведомственных нормативов со стороны сетевых монополистов при выполнении работ своими силами. Даны рекомендации по улучшению ситуации в рамках озвученных вопросов.

*Ключевые слова:* Инженерные сети, кадастровые ошибки, съемка, землеустройство.

## **ISSUES OF CADASTRAL REGISTRATION OF ENGINEERING NETWORKS**

*Annotation:* This article is devoted to the issue of cadastral registration of utility networks in Yekaterinburg and the Sverdlovsk region. The authors provide a brief historical overview of cadastral registration issues. The importance of accurate and timely cadastral registration of utility lines in the context of modern mass high-speed construction is emphasized. Based on construction practice, the most common cadastral errors that developers and cadastral engineers have to deal with during construction and design work are analyzed. Some reasons for the inaccuracy of cadastral surveys of utility networks are identified. Facts of negligent attitude of communication network owners to the issues of applying their own networks to city plans are voiced, which in turn negatively affects the performance of design and survey, construction and installation work, and also causes difficulties in the operation of facilities and territories. Weak control over the implementation of departmental standards on the part of network monopolists when performing work on their own is also noted. Recommendations are given for improving the situation within the framework of the voiced issues.

*Key words:* Engineering networks, cadastral errors, surveying, land management.

При обращении на сайт Госуслуги, для получения информации о кадастровом учете, первое, что получает собственник объекта недвижимости, это информацию, что «Государственный кадастровый учет недвижимости - это внесение в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) сведений, подтверждающих существование конкретных объектов недвижимости:

- земельных участков;
- зданий;
- сооружений;
- машино-мест;
- объектов незавершённого строительства;
- единых недвижимых комплексов;



- других объектов, которые являются недвижимостью.» [1]

Таким образом, любое недвижимое имущество должно пройти через процедуру государственного кадастрового учета. Само слово «кадастр» ведет свою историю от латинского понятия *catastrum*, то есть, в средние века, список (реестр) жителей, облагаемых налогами. Понятие же кадастров уходит еще глубже в историю. Уже 4 тыс. лет назад в древнем Вавилоне для нужд кадастрового учета выполнялись геодезические кадастровые съемки (рисунок.1).



**Рисунок 1. План поля. Вавилон. Птыс. до н.э. Музей Эрмитаж, г. Санкт-Петербург**

В настоящее время значение кадастрового учета все более возрастает. Во многом это связано с резким увеличением объема капитального строительства в Российской Федерации, в частности г. Екатеринбурге, являющимся объектом исследования в данной статье. График ввода нового жилья в г. Екатеринбург приведен на рисунке 2. График составлен по материалам сайта Квадратный метр [2]. Мы видим,

что за 20 лет объем ввода жилой недвижимости Застройщиками вырос с 879, 3 тыс. м<sup>2</sup>, до 1729,5 тыс. м<sup>2</sup>, то есть в 1,97 раза. А при рассмотрении показателей индивидуального жилищного строительства (ИЖС) показатели еще более динамичны. Объем вводимого ИЖС вырос с 400,8 до 1620 тыс. м<sup>2</sup>, то есть 4,04 раза, а по абсолютному показателю почти приблизились к массовому строительству силами Застройщиков.



**Рисунок 2. График ввода жилья в г. Екатеринбурге, 2006-2024 гг.**

Такое значительное увеличение объемов вводимого жилья в сочетании с требованиями реконструкции действующих объектов вызывает необходимость кратного увеличения количества и качества инженерных коммуникаций, без которых невозможно современное строительство [8,9].

Если глянуть на сводный план инженерных сетей любого строящегося объекта/поселка/района (рисунок 3), то мы можем отметить большое количество инженерных коммуникаций, проходящих по коридорам сетей и, в сочетании с охранными зонами сетей, занимающими практически все свободное пространство между сооружениями.



**Рисунок 3. Выкопировка из сводного плана инженерных сетей п.  
Карасьеозерский-2, г. Екатеринбург**

Федеральная налоговая служба в своих комментариях, ссылаясь на ст.2 Федерального закона о «Техническом регламенте о безопасности зданий и сооружений» от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ [3], отмечает, что «здание – результат строительства, представляющий собой объемную строительную систему, имеющую надземную и подземную части, системы инженерно технического обеспечения и иные объекты» [4]. Откуда делается вывод, что инженерные сети являются объектом недвижимости и облагаются налогом.

Однако при кадастровом учете инженерных сетей возникают моменты, затрудняющие работу с данными объектами. Рассмотрим некоторые из них.



**Рисунок 4. Фрагмент съемки инженерных сетей с ошибочным определением координат**

Одной из наиболее распространенной проблем являются случаи ошибок при выполнении геодезических съемок как в плане, так и по высоте, когда объект, в нашем случае инженерная сеть, располагается на местности не там, где она отмечена на съемке. На рисунке 4 приведен пример геодезической съемки инженерных сетей застройки поселка г. Екатеринбурга. Съемка сети выполнялась с разных сторон двумя геодезическими организациями. Местом стыковки обоих съемок являлся колодец. Однако, в результате ошибочного определения координат, состыковки съемок не произошло, а на плане было отмечено два колодца, вместо одного, фактически имеющегося на местности.

1.

2.



**Рисунок 5. Фрагменты городского плана г. Екатеринбурга в М 1:500**

Большое количество вопросов возникает при строительстве сетей связи. Согласно ст. 5 Федерального закона от 07.07.2003 № 126-ФЗ «О связи» [5] сети связи могут находиться как в федеральной (региональной) собственности, так и в собственности российских юридических лиц. Соответственно объекты и сети связи часто при строительстве остаются в собственности сетевых организаций, если данная линия связи отсутствует в перечне сетей связи, которые могут находиться только в федеральной собственности, согласно законодательства РФ. Сетевые организации занимаются строительством и эксплуатацией сетей связи. Однако, при вводе в эксплуатацию сети, согласно статьи 372 НК РФ [4, 6] возникает необходимость оплаты налога на имущество. В связи с тем, что контроль за строительством сетей осуществляется неудовлетворительно, часто сетевые организации не ставят на учет готовые сети и не отмечают их на городском плане. В результате при выполнении проектно-изыскательских и строительно-монтажных работ у застройщиков часто возникают вопросы о наличии в зоне работ сетей, не зафиксированных в ЕГРН в качестве сервитутов согласно ст. 142. гл. VII.V. Приказа Росреестра от 7 декабря 2023 г. N П/0514 [7]. На рисунке 5.1 мы видим фрагмент городского плана М 1:500, где отмечено прохождение под дорогой сети канализации с входными колодцами. Назначение данной сети неизвестно. Фактически это канализация сети связи и через данные колодцы проложен оптико-

волоконный кабель для подключения объектов коммунально-бытовой зоны поселка. Прохождение данной сети за пределами прохода под дорогой также неясно. На рисунке 5.2. мы также видим проложение оптико-волоконного кабеля воздушным способом, и можем отметить, что кабель обрывается на опорах, не замыкаясь с потребителями. Фактически подключение производится за несколько сотен метров восточнее данного фрагмента плана, и также не отмечено съемкой.

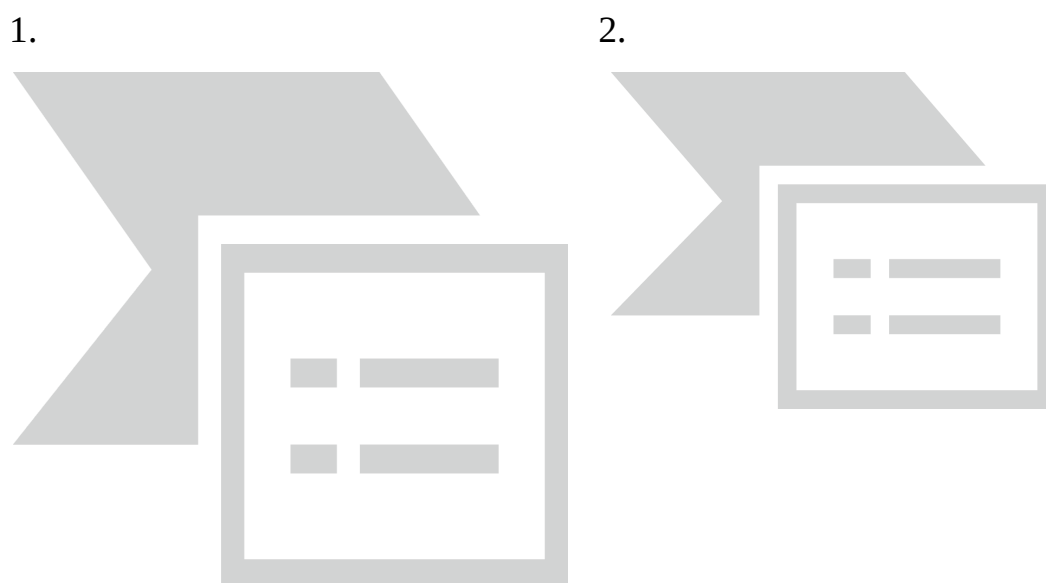


**Рисунок 6. Участок генплана г. Березовский. 1 – полный план. 2. Фрагмент с ненанесенной КЛ**

Следующей проблемой, рассматриваемой в данной работе, является халатное отношение ресурсоснабжающих организаций к работам, выполняемых своими силами. На рисунке 6.1. приведен пример выкопировки из плана города Березовский Свердловской области, полученный в отделе архитектуры для планирования застройки участка. На съемке и в ЕГРН отмечены сервитуты для подземного газопровода и ВЛ 10 Кв, проходящих через территорию застройки. В документах других сетей не имеется. На местности обозначения сетей также нет. Однако на рисунке 6.2. приведен фрагмент исполнительной съемке КЛ, заходящей на участок, подлежащий застройке и никаким образом не фигурирующий в

земельных документах. Работа по прокладке кабеля выполнена силами МРСК- Урал, являющейся ресурсоснабжающей организацией данного района. Данный кабель в настоящий момент находится без напряжения и не может быть обнаружен с использованием лабораторных методов. Согласно п. 2.3.24 ПУЭ кабельные линии должны быть обозначены информационными знаками, что не было выполнено в данном случае и могло послужить причиной повреждения сети в случае если бы Застройщик не отследил ситуацию на местности.

В заключении хочется отметить, что вышеприведенные факты показывают важность отношения всех субъектов как со стороны Застройщика, так и со стороны Администрации муниципального образования к работам, связанным с прохождением и регистрацией подземных инженерных сетей. Необходим контроль местных органов власти за своевременностью и точностью выполнения работ по прокладке и регистрации инженерных сетей.

### **Список литературы**

1. Сайт Госуслуги. Электронная версия. Режим доступа. [https://www.gosuslugi.ru/help/faq/registrate\\_real\\_estate/103103](https://www.gosuslugi.ru/help/faq/registrate_real_estate/103103).
2. Сайт Квадратный метр. Электронная версия. Режим доступа. [https://www.metr.ru/price\\_dynamics](https://www.metr.ru/price_dynamics).
3. Федеральный закон "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" от 30.12.2009 N 384-ФЗ (последняя редакция) Электронная версия. Режим доступа [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_95720/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95720/).
4. Федеральная налоговая служба. Официальный сайт Электронная версия. Режим доступа [https://www.nalog.gov.ru/rn40/news/tax\\_doc\\_news/4615406/](https://www.nalog.gov.ru/rn40/news/tax_doc_news/4615406/).
5. Федеральный закон от 07.07.2003 № 126-ФЗ «О связи» Электронная версия. Режим доступа [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_43224/?ysclid=m9jsskrn3t455710236](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_43224/?ysclid=m9jsskrn3t455710236)

6. Налоговый кодекс Российской от 05.08.2000 № 117-ФЗ Электронная версия. Режим доступа [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28165/?ysclid=m9jstc1kx7809870445](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/?ysclid=m9jstc1kx7809870445)
7. Приказ Росреестра от 7 декабря 2023 г. N П/0514 «Об установлении порядка ведения единого государственного реестра недвижимости» Электронная версия. Режим доступа <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=465067>
8. ПУЭ: Правила устройства электроустановок. Электронная версия. Режим доступа <https://etp-perm.ru/el/pue>
9. Пестряков А. Н. Транспортные вопросы, возникающие при градостроительном планировании: сборник трудов конференции. / А. Н. Пестряков, В. А. Кокоринов // Актуальные направления научных исследований: перспективы развития: материалы IV Междунар. науч.–практ. конф. (Чебоксары, 10 дек. 2017 г.). В 2 т. Т. 1 / редкол.: О. Н. Широков [и др.] – Чебоксары: Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2017. – Т. 1, № 4. – С. 317-321. – ISBN 978-5-6040397-1-7. – DOI 10.21661/r-466889.
10. Пестряков А. Н. Вопросы землеустройства при строительстве объектов энергетики: сборник трудов конференции. / А. Н. Пестряков, В. М. Муратова // Актуальные направления научных исследований: перспективы развития: материалы IV Междунар. науч.–практ. конф. (Чебоксары, 10 дек. 2017 г.). В 2 т. Т. 1 / редкол.: О. Н. Широков [и др.] – Чебоксары: Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2017. – Т. 1, № 4. – С. 322-328. – ISBN 978-5-6040397-1-7. – DOI 10.21661/r-466998.



## **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ КАДАСТРОВОГО УЧЕТА И РЕГИСТРАЦИИ НЕДВИЖИМОСТИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

САЛЫТОВ ИГОРЬ ОЛЕГОВИЧ <sup>1</sup>, ГОНЧАРОВА МАРИЯ НИКОЛАЕВНА <sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»,

г. Екатеринбург

*Аннотация.* В статье проведён комплексный анализ актуальных проблем и перспектив развития системы кадастрового учёта и регистрации недвижимости в современных условиях России. На основе статистических данных выявлены ключевые недостатки действующей концепции, включая отсутствие информации о ряде правообладателей, неустановленные границы значительного числа земельных участков, а также низкое качество геодезических и картографических данных. Особое внимание уделено влиянию современных вызовов, таких как цифровизация кадастровых процессов, интеграция с другими государственными реестрами, а также повышение прозрачности и доступности данных для граждан и бизнеса. В работе рассмотрены причины роста числа объектов без определённых правообладателей, в том числе демографические и миграционные процессы, а также дефицит свободных земель для развития. Подробно проанализированы динамика проблем за 2018–2023 годы, структура ошибок в геодезических данных, а также их влияние на инвестиционную привлекательность и правовую определённость на рынке недвижимости. Предложены рекомендации по совершенствованию нормативно-правовой базы, внедрению современных технологий измерений, повышению квалификации специалистов и усилению контроля качества данных, что позволит повысить эффективность и надёжность системы кадастрового учёта и регистрации недвижимости.

*Ключевые слова:* кадастровый учет, регистрация недвижимости, проблемы, перспективы, цифровизация, государственные органы.

# PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE SYSTEM OF CADASTRE AND REAL ESTATE REGISTRATION IN MODERN CONDITIONS

SALYTOV IGOR OLEGOVICH<sup>1</sup>, GONCHAROVA MARIA NIKOLAYEVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural State University of Economics, Ekaterinburg

*Abstract:* The article presents a comprehensive analysis of current challenges and prospects for the development of the cadastral and real estate registration system in modern Russia. On the basis of statistical data, the main shortcomings of the existing approach are identified, including the lack of information on a number of property owners, the undefined boundaries of a significant proportion of land plots, and the low quality of geodetic and cartographic data. Special attention is given to the impact of modern challenges such as the digitalisation of cadastral processes, integration with other state registers and the need to improve transparency and accessibility of data for citizens and businesses. The study examines the causes of the growing number of properties without identified owners, including demographic and migration processes, as well as the shortage of available land for development. The dynamics of these problems from 2018 to 2023, the structure of errors in geodetic data and their impact on investment attractiveness and legal certainty in the real estate market are analysed in detail. Recommendations are made to improve the regulatory framework, implement advanced measurement technologies, improve the qualifications of specialists and strengthen data quality control, which will increase the efficiency and reliability of the cadastral and real estate registration system.

*Keywords:* cadastre, property registration, problems, prospects, digitalisation, state bodies.

Система кадастрового учета и регистрации недвижимости играет ключевую роль в обеспечении правовой определенности и стабильности на рынке недвижимости. В условиях динамично развивающейся экономики и постоянных изменений законодательства эффективное функционирование данной системы приобретает особую значимость. Проблемы, связанные с низкой прозрачностью данных, неэффективностью обработки запросов, а

также недостаточной интеграцией между государственными ведомствами, требуют детального анализа и разработки механизмов их решения. Кроме того, активное внедрение цифровых технологий и необходимость повышения доступности данных для граждан и хозяйствующих субъектов формируют новые вызовы и возможности для модернизации кадастрового учета.

Цель исследования заключается в выявлении актуальных проблем системы кадастрового учета и регистрации недвижимости, а также определении перспективных направлений ее развития в современных условиях.

Кадастровый учет имеет многовековую историю, восходящую к древним цивилизациям, где земельные реестры использовались для управления ресурсами и налогообложения. В Российской Федерации система кадастрового учета начала формироваться в XVIII веке с введением поземельных книг. В XIX столетии аграрная реформа, направленная на упорядочение земельных отношений, способствовала созданию комплексного подхода к учету недвижимости. После распада СССР и перехода к рыночной экономике в 1990-х годах законодательные изменения заложили основы прозрачной и доступной системы кадастрового учета, соответствующей современным требованиям [8].

В последние десятилетия в сфере регистрации недвижимости наблюдаются значительные изменения. Одним из ключевых направлений является цифровизация процессов, которая позволяет ускорить обработку запросов и повысить доступность данных для граждан и хозяйствующих субъектов [7]. Особое внимание уделяется интеграции кадастровых данных с другими государственными реестрами, что способствует повышению точности и достоверности информации. Современные исследования подчеркивают необходимость укрепления доверия к системе регистрации за счет улучшения качества обслуживания и обеспечения

прозрачности процедур [6]. Однако, несмотря на достигнутые результаты, система кадастрового учета продолжает сталкиваться с рядом актуальных проблем [2].

В России сохраняются исторически накопленные недостатки в сфере земельных отношений и недвижимости, связанные с отсутствием данных в Едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН). Эти пробелы не только осложняют управление земельными ресурсами, но и создают правовую неопределенность для физических и юридических лиц [2]. По состоянию на текущий период в ЕГРН отсутствуют сведения о правообладателях 29,9 млн объектов недвижимости. Данный факт свидетельствует о масштабности проблемы, затрагивающей интересы как частных владельцев, так и коммерческих организаций. Неопределенность прав собственности провоцирует юридические споры, создавая дополнительные риски для инвесторов и собственников. У 17,4 млн сельскохозяйственных земельных участков не установлены границы, что также приводит к правовой неопределенности. Отсутствие точного межевания становится причиной конфликтов между владельцами смежных участков, затрудняет сделки с недвижимостью и осложняет территориальное планирование, включая развитие инфраструктуры [3].

Согласно позиции авторов, увеличение количества объектов недвижимости с неустановленными правообладателями может быть связано с миграционными процессами. По данным Росстата, за первое полугодие 2022 года из России выехало свыше 420 тыс. человек, а в январе–мае 2024 года - более 160,9 тыс. человек (26,6 на 10 тыс. населения). За аналогичный период 2023 года страну покинуло 166,3 тыс. человек (27,4 на 10 тыс. населения). Однако для подтверждения причинно-следственной связи между миграцией и правовым статусом объектов недвижимости требуются дополнительные исследования, учитывающие институциональные и демографические факторы.

В условиях роста спроса на земельные участки для жилищного строительства, коммерческого использования и сельскохозяйственного производства наблюдается нехватка свободных территорий, доступных для предоставления гражданам, юридическим лицам и инвесторам. Ограниченность земельного фонда способна замедлять экономическое развитие регионов и ограничивать реализацию инфраструктурных проектов [3]. Динамика данной проблемы представлена в Таблице 1.

**Таблица 1 – Динамика проблемы кадастрового учета (2018–2023 гг.)**

| Год  | Объекты без данных о правообладателях (млн) | Сельскохозяйственные участки без границ (млн) | Доля объектов с неопределенными границами (%) | Заявки на кадастровый учет, отклоненные из-за ошибок (%) |
|------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 2018 | 27,5                                        | 16,1                                          | 28,5                                          | 12,3                                                     |
| 2019 | 28,1                                        | 16,4                                          | 29,0                                          | 13,1                                                     |
| 2020 | 28,7                                        | 16,7                                          | 29,5                                          | 14,0                                                     |
| 2021 | 29,2                                        | 17,0                                          | 30,0                                          | 14,8                                                     |
| 2022 | 29,6                                        | 17,3                                          | 30,5                                          | 15,2                                                     |
| 2023 | 29,9                                        | 17,4                                          | 30,8                                          | 15,5                                                     |

Следует отметить рост числа объектов недвижимости с неустановленными правообладателями, а также увеличение доли сельскохозяйственных участков с неопределенными границами. Согласно представленным данным, доля объектов с неустановленными границами возросла с 28,5% в 2018 году до 30,8% в 2023 году, что свидетельствует о системном ухудшении ситуации. Параллельно наблюдается увеличение доли отказов в кадастровом учете с 12,3% до 15,5% за аналогичный период, что обусловлено ошибками в геодезических и картографических данных.

Отсутствие четко установленных границ земельных участков влечет правовые риски, включая рост судебных споров, и экономические угрозы, такие как снижение инвестиционной привлекательности объектов. Данная проблематика требует комплексного подхода к модернизации системы

кадастрового учета. Предложенные меры по устранению выявленных проблем систематизированы на Рисунке 1.

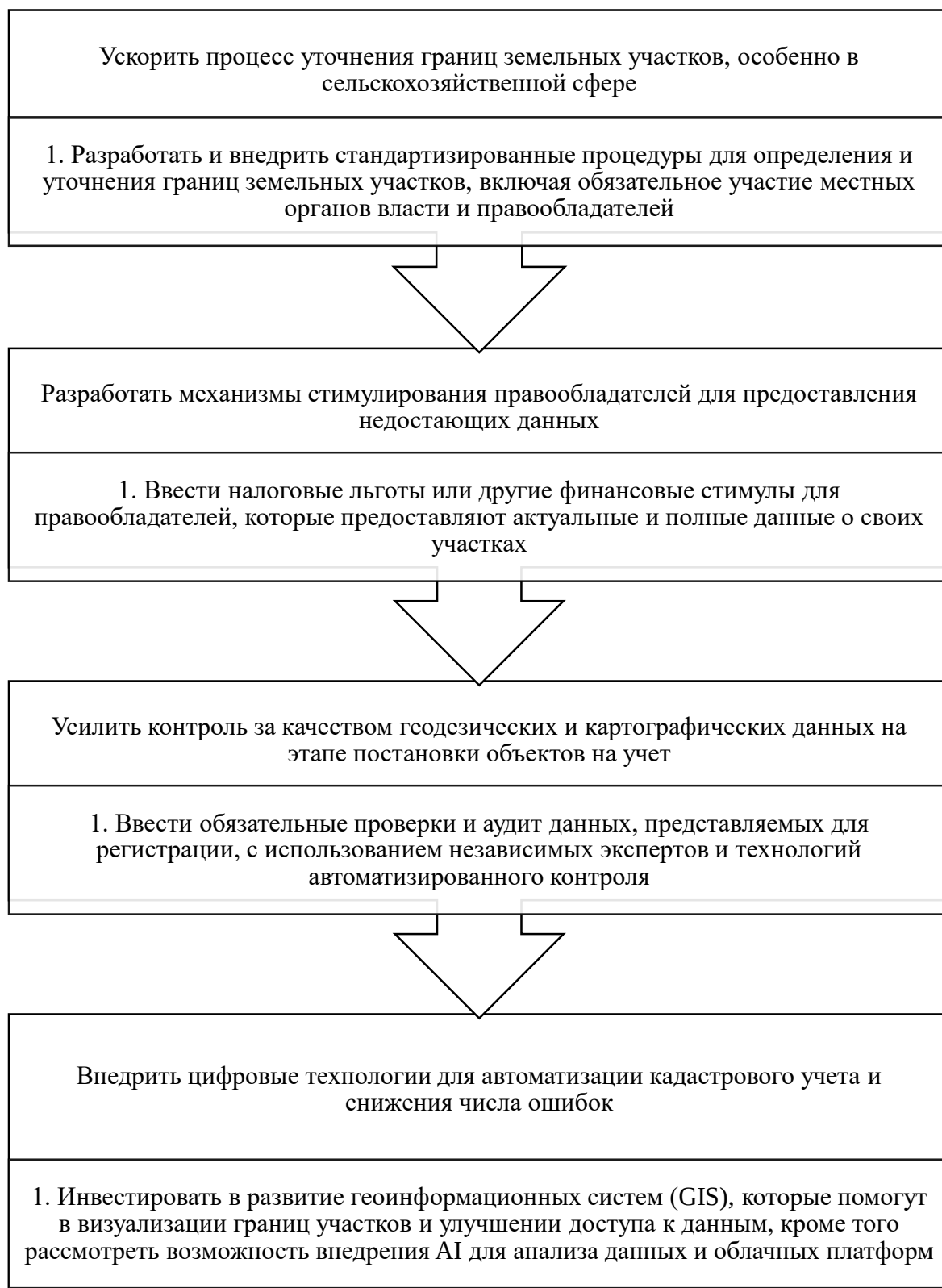


**Рисунок 1 – Рекомендации по решению проблемы отсутствия данных о некоторых правообладателях, а также отсутствие четких границ ЗУ**

Геодезические и картографические данные составляют основу кадастрового учета, обеспечивая точное определение местоположения, конфигурации и границ объектов недвижимости. Однако, несмотря на существующую нормативно-правовую базу, регулирующую кадастровую деятельность, сохраняются проблемы с качеством и достоверностью предоставляемых сведений.

Согласно данным Росреестра, в 2022 году около 15% заявлений на кадастровый учет были отклонены из-за ошибок в геодезических и картографических материалах [7]. При этом в 30% случаев ошибки связаны с отсутствием или некорректным указанием системы координат, а в 25% случаев - с низким качеством полевых измерений [4]. Указанная проблематика включает комплекс взаимосвязанных аспектов, схематически представленных на Рисунке 2.

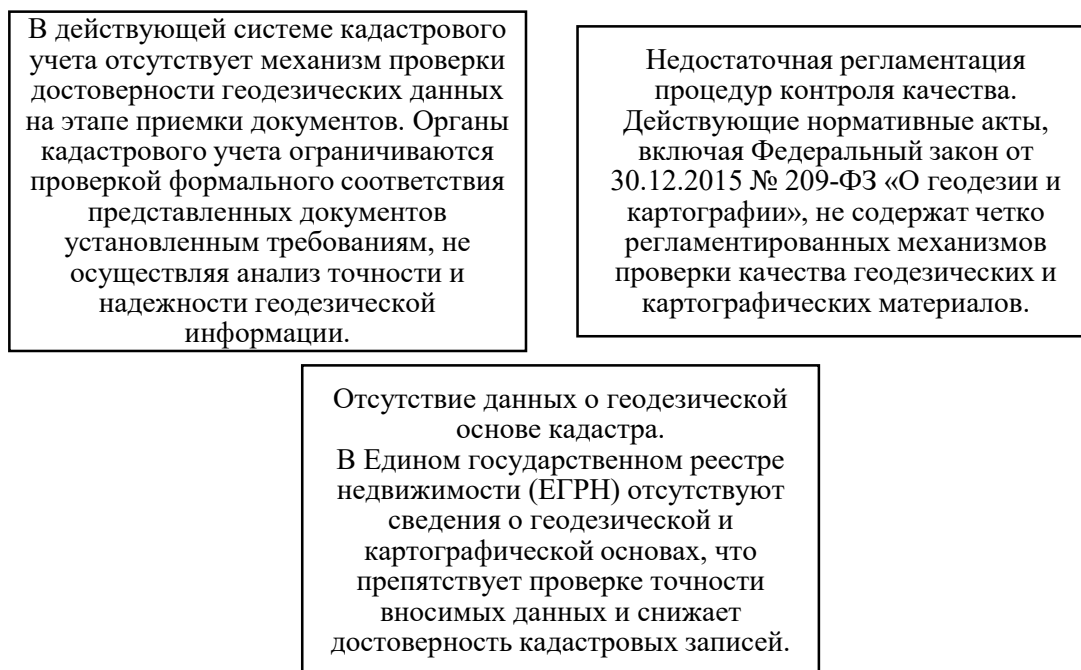


**Рисунок 2 – Содержание проблемы обеспечения качества геодезических и картографических данных при кадастровом учете объектов недвижимости**

В соответствии с выявленными проблемами представим в таблице 2 динамику проблем качества геодезических и картографических данных при кадастровом учете (2018–2023 гг.).

**Таблица 2 – Динамика проблем качества геодезических и картографических данных при кадастровом учете (2018–2023 гг.)**

| Год  | Доля отклоненных заявок на кадастровый учет (%) | Ошибки из-за отсутствия/некорректной системы координат (%) | Ошибки из-за низкого качества полевых измерений (%) | Объекты без данных о геодезической основе (%) | Записи о геодезической основе в ГКН (тыс.) |
|------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 2018 | 12,3                                            | 28,0                                                       | 22,5                                                | 35,0                                          | 120                                        |
| 2019 | 13,1                                            | 28,5                                                       | 23,0                                                | 36,5                                          | 115                                        |
| 2020 | 14,0                                            | 29,0                                                       | 23,5                                                | 37,0                                          | 110                                        |
| 2021 | 14,8                                            | 29,3                                                       | 24,1                                                | 38,0                                          | 106                                        |
| 2022 | 15,2                                            | 30,0                                                       | 25,0                                                | 39,4                                          | 100                                        |
| 2023 | 15,5                                            | 30,5                                                       | 25,5                                                | 40,0                                          | 97                                         |

Анализ динамики проблем качества геодезических и картографических данных при кадастровом учете (2018–2023 гг.) позволяет сформулировать следующие выводы:

1. Рост доли отклоненных заявок: Доля отказов в кадастровом учете из-за ошибок в геодезических и картографических данных увеличилась с 12,3% (2018 г.) до 15,5% (2023 г.), что указывает на системные недостатки в обеспечении качества информации.

2. Ошибки в системе координат: Доля ошибок, связанных с отсутствием или некорректным указанием системы координат, возросла с 28,0% до 30,5%, что свидетельствует о несоблюдении нормативных требований при подготовке документов.

3. Низкое качество полевых измерений: Доля ошибок, обусловленных неудовлетворительным качеством полевых измерений, увеличилась с 22,5% до 25,5%, что подчеркивает необходимость повышения квалификации специалистов и внедрения современных измерительных технологий.

4. Отсутствие данных о геодезической основе: Доля объектов без сведений о геодезической основе выросла с 35,0% до 40,0%, что может привести к правовым конфликтам, осложнению сделок с недвижимостью и



снижению доверия к кадастровым данным. Отсутствие точных данных о границах участков создает дополнительные риски для застройщиков и покупателей.

5. Сокращение актуализации геодезической основы: Количество записей о геодезической основе в ЕГРН сократилось со 120 тыс. (2018 г.) до 97 тыс. (2023 г.), что свидетельствует о недостаточной актуализации данных.

Для решения проблем качества геодезических и картографических данных необходимо проанализировать правовые механизмы, обеспечивающие минимизацию ошибок и повышение достоверности сведений. Предложенные меры систематизированы в Таблице 3.

**Таблица 3 – Механизмы устранения ошибок в геодезических данных**

| Механизм регулирования                                | Содержание механизма                                                                                                                        | Требования к модернизации                                               |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>Изменения в ФЗ «О кадастровой деятельности»</b>    |                                                                                                                                             |                                                                         |
| Контроль качества данных                              | Введение законодательных норм, обязывающих проводить верификацию достоверности геодезических сведений на этапе приёма документов            | Требуется внесение поправок в действующее законодательство              |
| Установление ответственности                          | Закрепление правовой ответственности кадастровых инженеров и организаций за предоставление недостоверной информации                         | Требуется нормативное закрепление мер ответственности                   |
| Механизмы исправления ошибок                          | Разработка нормативных процедур для оперативной корректировки ошибок в геодезических и картографических данных                              | Требуется законодательное регулирование процесса устранения неточностей |
| <b>Совершенствование административных регламентов</b> |                                                                                                                                             |                                                                         |
| Разработка регламентов                                | Создание детализированных административных регламентов, регламентирующих процедуры проверки качества данных                                 | Требуется актуализация существующих регламентов                         |
| Установление критериев и стандартов                   | Формулировка чётких критериев оценки качества полевых измерений и требований к оформлению геодезической документации                        | Требуется утверждение единых стандартов                                 |
| <b>Комплексный подход</b>                             |                                                                                                                                             |                                                                         |
| Синергия законодательных и административных мер       | Комбинирование изменений в нормативно-правовой базе и административных регламентах для формирования единой системы контроля качества данных | Требуется синхронная модернизация законодательства и подзаконных актов  |

По результатам анализа проблемы представим рекомендации в виде рисунка 3.

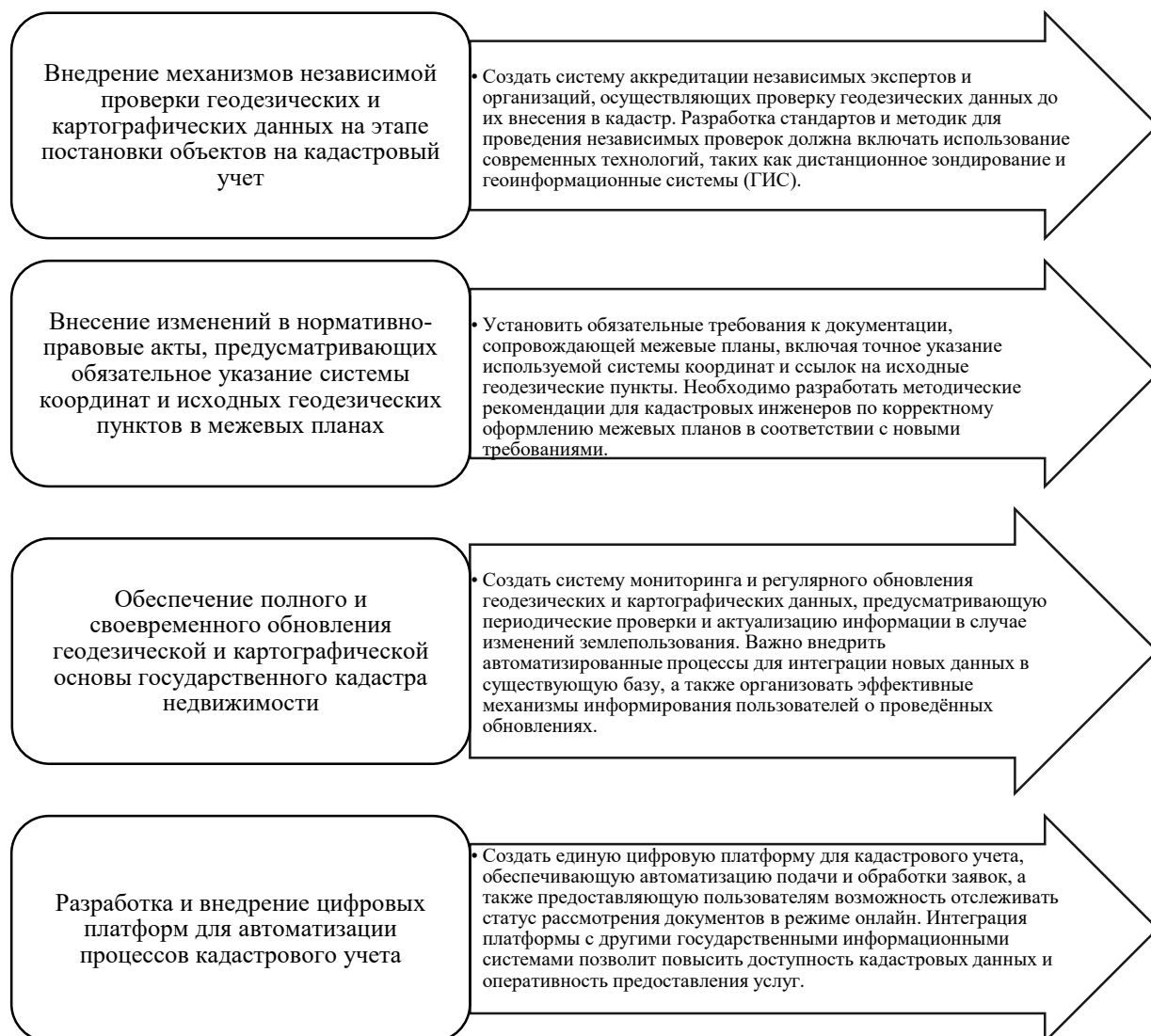


**Рисунок 3 – Рекомендации по решению проблемы качества геодезических и картографических сведений при кадастровом учете**

В статье проведён всесторонний анализ проблем и перспектив развития системы кадастрового учёта и регистрации недвижимости в России. Выявлены ключевые недостатки, включая отсутствие данных о части правообладателей, неопределённость границ земельных участков и низкое качество геодезических и картографических сведений. Отмечена значимость цифровизации, интеграции с другими реестрами и повышения прозрачности данных для повышения эффективности системы. Представлены рекомендации по совершенствованию нормативной базы,

внедрению современных технологий и повышению квалификации специалистов, что позволит повысить надёжность кадастрового учёта и создать условия для устойчивого развития рынка недвижимости.

### Список литературы

8. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации: текст с изм. и доп. вступ. в силу с 01.01.2019: [принят Государственной Думой 28 сентября 2001 года: одобрен Советом Федерации 10 октября 2001 года]. – Москва, 2019. – 540 с. – Текст: непосредственный.
9. Колпакова О. П., Политова А. В. Кадастровый учет участков, находящихся на землях лесного фонда / О. П. Колпакова, А. В. Политова // Молодой учёный. – 2024. – № 2024. – С. 31.
10. Трофимов П. В. Значение кадастрового учета при совершении сделок с земельными участками / П.В. Трофимов //Актуальные исследования. – 2024. – № 18. – С. 58.
11. Официальный сайт // Росреестр URL: <https://rosreestr.gov.ru/> (дата обращения: 08.03.2025).
12. Ershova N. V., Kharitonov A. A., Vikin S. S. Problems of maintaining of real estate cadastre as exemplified by cadastral registration of allotment cottages //IOP conference series: earth and environmental science. – IOP Publishing, 2021. – Т. 666. – №. 2. – С. 022045.
13. Kharitonov A. A., Ershova N. V., Vikin S. S. The improvement of conceptual and categorical framework for the classification of objects of cadastral registration //IOP conference series: earth and environmental science. – IOP Publishing, 2021. – Т. 272. – №. 2. – С. 022210.
14. Lee J. et al. Automatic Analysis of Cadastral Registration Status of Coastal Land Using Open Spatial Information Databases //Journal of Coastal Research. – 2024. – Т. 116. – №. SI. – С. 260-264.
15. Shahidinejad J., Kalantari M., Rajabifard A. 3D cadastral database systems—A systematic literature review //ISPRS International Journal of Geo-Information. – 2024. – Т. 13. – №. 1. – С. 30.
16. Stoter J. et al. BIM Legal: Implementation of a standard for Cadastral Registration of Apartment Complexes in 3D //The International Archives of the

УДК 528.441.22

**КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ В СВЯЗИ С ОБРАЗОВАНИЕМ  
ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ПУТЁМ РАЗДЕЛА В ДНП «ДУБКИ» ГО  
Г. УФА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

ТРОФИМОВА МАРИНА ЮРЬЕВНА<sup>1</sup>, ШАФЕЕВА ЭЛИНА ИЛЬГИЗОВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа

*Аннотация* В данной статье рассматриваются кадастровые работы на конкретном примере, кадастровые работы в связи с образованием земельных участков путём раздела земельного участка с кадастровым номером: 02:55:040601:189.

*Ключевые слова:* кадастровые работы, земельный участок, граница, площадь, объект, межевой план, раздел.

**CADASTRAL WORKS IN CONNECTION WITH THE  
FORMATION OF LAND PLOTS BY PARTITION IN THE DNP  
“DUBKI” TOWN OF UFA OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN**

TROFIMOVA MARINA YURYEVNA<sup>1</sup>, SHAFEEVA ELINA ILGIZOVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

*Annotation.* This article discusses cadastral work on a specific example, cadastral work in connection with the formation of land plots by dividing a land plot with cadastral number: 02:55:040601:189.

*Keywords:* cadastral works, land plot, boundary, area, object, boundary plan, section.

Заказчик – в данном случае это физическое лицо, обращается в кадастровую организацию с целью выполнения кадастровых работ по

образованию двух земельных участков путем раздела земельного участка с кадастровым номером: 02:55:040601:189.

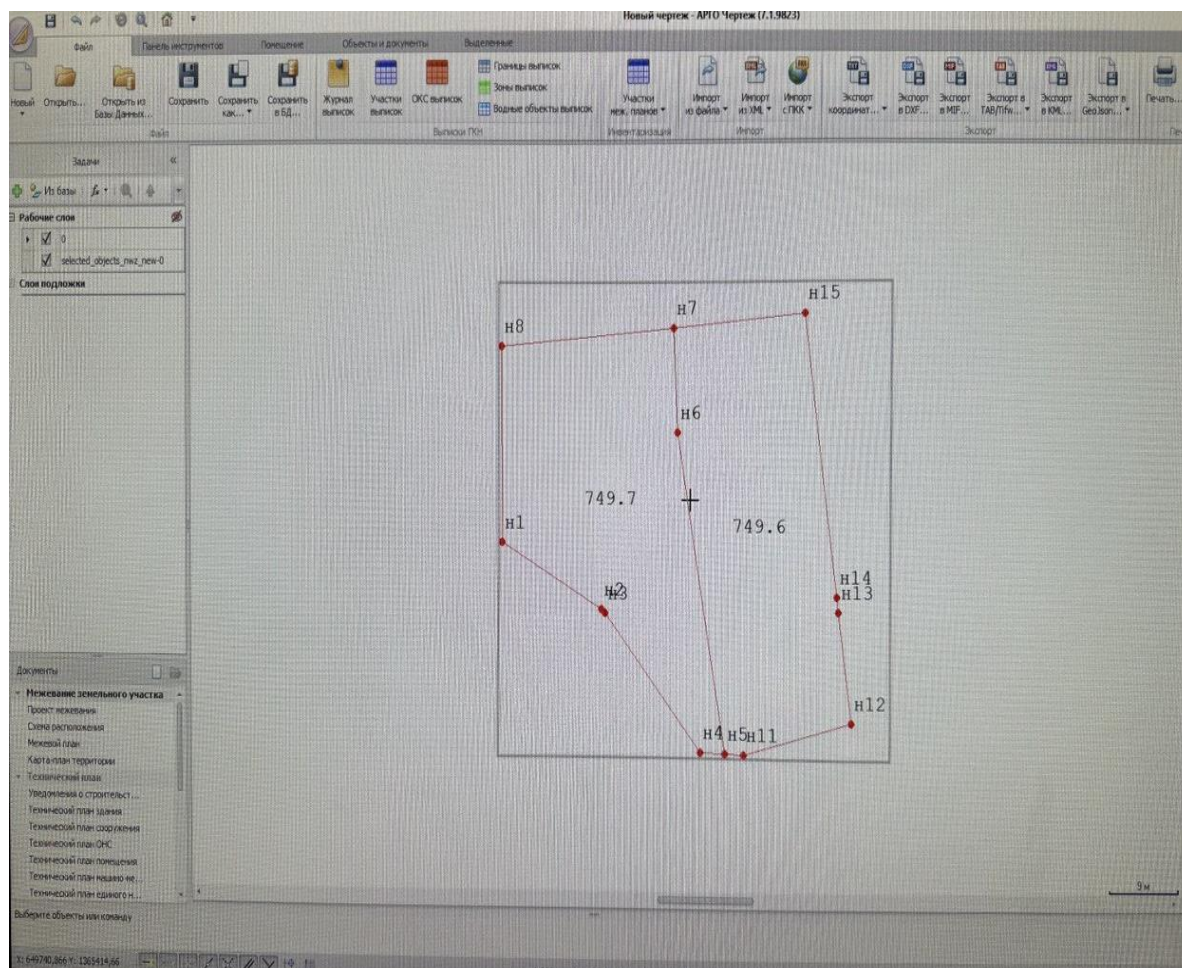


**Рисунок 1 - Земельный участок с кадастровым номером: 02:55:040601:189**

На основании обращения, кадастровым инженером подготавливается межевой план в результате выполнения кадастровых работ по образованию двух земельных участков путем раздела земельного участка с кадастровых номеров 02:55:040601:189. Вид разрешенного использования и предельный минимальный и максимальный размер земельного участка установлены Правилами землепользования и застройки правилами землепользования и застройки ГО г. Уфа Республики Башкортостан № 38/21 от 24.04.2024 г. В нашем случае минимальное составляет 400 кв.м. максимальное 1500 кв.м., вид разрешенного использования земельного участка установлен для ведения садоводства.

Для подготовки межевого плана кадастровому инженеру необходимо провести кадастровые работы.

Кадастровые работы делятся на три этапа:

1) Подготовительный этап (в котором кадастровый инженер собирает, систематизирует и анализирует имеющиеся данные об объекте: картографические материалы, информацию о подземных коммуникациях);

2) Полевой этап (предполагает осмотр и замеры территории, определение точных границ земли. Процесс может включать согласование и установку границ с владельцами прилегающих зон. Точки, формирующие периметр территории, фиксируются с указанием их координат);

3) Камеральный этап (на финальном этапе инженер обрабатывает полученные измерения в результате съёмки на участке, подготавливаются документы для государственного кадастрового учёта).

Используя некоторые программы и технологии такие как: ГИС (программное обеспечение, позволяющее визуализировать и анализировать пространственные данные, что помогает в определении границ участков и их характеристик; Microsoft Office или LibreOffice (помогающие в составлении отчетов и ведении документации); платформы для online-поддержки (позволяющие взаимодействовать с государственными реестрами, что упрощает подачу документов и получение выписок), кадастровые инженеры могут значительно ускорить и упростить камеральный этап своих работ.

Готовый межевой план передается заказчику. После получения готового межевого плана заказчику необходимо убедиться в том, что данные и параметры в межевом плане корректны и соответствуют ранее согласованным условиям; подписать межевой план (если это предусмотрено), подтверждая свое согласие с его содержанием; подготовить все дополнительные документы, которые могут потребоваться

для дальнейшего оформления (например, соглашения с соседями, документы о праве собственности и т.д.).

Следующим действием будет подача межевого плана вместе с необходимыми документами в кадастровую палату для внесения изменений в кадастровый учет. Подача межевого плана предусматривает государственную пошлину за регистрацию изменений, (если это требуется).

После подачи документов ожидайте подтверждения от кадастровой палаты о регистрации межевого плана. При успешной регистрации заказчик получает новую выписку из Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН), чтобы увидеть внесенные изменения.

Следуя этим шагам, заказчик сможет завершить процесс оформления и обеспечить законность своих прав на участок.

#### **Список литературы**

1. Ахтямова М.А., Щербинина Ю.В. Кадастровые работы в связи с образованием земельного участка путем раздела земельного участка / Ахтямова М.А., Щербинина Ю.В. – 2018.

2. Федеральный закон от 29.07.1998 N 135-ФЗ "Об оценочной деятельности в Российской Федерации".

3. Публичная кадастровая карта [Электронный ресурс] - Режим доступа: [https://nspd.gov.ru/map?thematic=PKK&theme\\_id=1&zoom=5&coordinate\\_x=7804891.637510094&coordinate\\_y=8181287.398947453](https://nspd.gov.ru/map?thematic=PKK&theme_id=1&zoom=5&coordinate_x=7804891.637510094&coordinate_y=8181287.398947453).

4. Правила землепользования и застройки городского округа город Уфа Республики Башкортостан [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://webmaster.yandex.ru/siteinfo/?site=ufacity.info>

## **АНАЛИЗ ОПЫТА ПРОВЕДЕНИЯ МАСШТАБНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ НА ТЕРРИТОРИЯХ СУБЪЕКТОВ РФ**

ХАКИМОВА КСЕНИЯ АЛЕКСАНДРОВНА<sup>1</sup>, ГОНЧАРОВА МАРИЯ НИКОЛАЕВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»,

г. Екатеринбург

*Аннотация.* В статье представлен комплексный анализ опыта проведения масштабных комплексных кадастровых работ на территориях субъектов Российской Федерации с акцентом на вопросы планирования, организации и финансирования. Особое внимание уделяется теоретическим и нормативно-правовым аспектам кадастровых работ, а также анализу лучших региональных практик на примере Московской области, Краснодарского края и Республики Татарстан. Рассмотрены объемы выполненных работ в каждом регионе, сроки их выполнения, используемые технологии, подходы к финансированию и привлечению населения, полученные результаты, выявленные проблемы и уникальные особенности каждого региона. В работе рассматриваются современные технологии, применяемые в кадастровых работах, включая использование геоинформационных систем и беспилотных летательных аппаратов, что способствует повышению точности и эффективности учета земельных участков. Проанализированы основные проблемы, такие как нехватка финансирования, дефицит квалифицированных специалистов, недостаточная активность населения и отсутствие единых методик проведения работ. Предложены перспективные направления развития, включая внедрение цифровых технологий, оптимизацию бюджетного финансирования и повышение квалификации кадров. Выделены ключевые факторы успешного планирования и организации кадастровых работ, включая установление приоритетных территорий, взаимодействие между органами власти, подрядчиками и общественностью. Результаты исследования могут быть использованы для совершенствования методологии кадастровых работ, повышения прозрачности земельных отношений и эффективности управления земельными ресурсами на региональном и федеральном уровнях.



*Ключевые слова:* комплексные кадастровые работы, земельные ресурсы, планирование, финансирование, регионы РФ, эффективность, цифровые технологии.

## **ANALYSIS OF THE EXPERIENCE OF LARGE-SCALE INTEGRATED CADASTRAL WORKS IN THE TERRITORIES OF THE SUBJECTS OF THE RUSSIAN FEDERATION**

KHAKIMOVA KSENIA ALEXANDROVNA<sup>1</sup>, GONCHAROVA MARIA  
NIKOLAYEVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural State University of Economics, Ekaterinburg

*Abstract:* The article provides a comprehensive analysis of the experience in conducting large-scale integrated cadastral works in the regions of the Russian Federation, with a focus on planning, organization, and financing issues. Special attention is given to the theoretical and legal aspects of cadastral activities, as well as to the analysis of best regional practices, using the Moscow Region, Krasnodar Krai, and the Republic of Tatarstan as examples. The amount of work performed in each region, the timing of their implementation, the technologies used, approaches to financing and involving the population, the results obtained, the identified problems and unique features of each region are considered. The study examines modern technologies applied in cadastral work, including the use of geographic information systems (GIS) and unmanned aerial vehicles, which enhance the accuracy and efficiency of land parcel registration. The main challenges are analyzed, such as insufficient funding, a shortage of qualified personnel, low public engagement, and the lack of unified methodologies for cadastral activities. The article proposes promising directions for development, including the implementation of digital technologies, optimization of budget financing, and improvement of staff qualifications. Key factors for successful planning and organization of cadastral work are highlighted, including the establishment of priority areas, interaction between authorities, contractors and the public. The findings can be used to improve cadastral work methodology, increase the transparency of land relations, and enhance the efficiency of land resource management at both regional and federal levels.

*Keywords:* integrated cadastral works, land resources, planning, financing, regions of the Russian Federation, efficiency, digital technologies.

Кадастровые работы играют ключевую роль в системе управления земельными ресурсами, обеспечивая учет, оценку и систематизацию данных о земельных участках [4]. Они способствуют формированию единой информационной базы, необходимой для территориального планирования, рационального землепользования и предотвращения земельных споров. Кроме того, кадастровые работы позволяют выявлять неучтенные участки, уточнять границы и повышать прозрачность земельных отношений.

Проведение масштабных кадастровых работ обусловлено наличием системных проблем в земельной сфере, включая неучтенные участки, расхождение границ, неэффективное управление земельными ресурсами и отсутствие актуальных данных для принятия решений. Комплексные кадастровые работы решают эти проблемы путем охвата крупных территорий, уточнения границ, формирования Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН) и создания основы для устойчивого развития регионов. Они также способствуют увеличению бюджетных доходов за счет вовлечения в оборот неучтенных земель и повышения эффективности их использования [2].

Целью статьи является анализ опыта проведения кадастровых работ в субъектах Российской Федерации, а также выявление ключевых проблем и перспектив их развития.

Комплексные кадастровые работы представляют собой масштабные мероприятия, направленные на уточнение границ земельных участков, формирование базы данных о земельных ресурсах и ведение ЕГРН. Основные задачи включают выявление неучтенных участков, устранение кадастровых ошибок, обеспечение прозрачности земельных отношений и рациональное использование земель. Реализация этих задач способствует предотвращению споров и повышению эффективности управления земельными ресурсами [2].

Правовую основу проведения кадастровых работ составляют Федеральный закон от 13.07.2015 №218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости», регулирующий порядок кадастрового учета, и Градостроительный кодекс Российской Федерации, устанавливающий принципы землепользования. Эти документы обеспечивают правовые условия для организации кадастровых работ, определяя требования к их проведению и порядок взаимодействия участников процесса [2].

Для анализа выбраны три региона с наиболее успешным опытом проведения кадастровых работ: Московская область, Краснодарский край и Республика Татарстан. Эти субъекты демонстрируют высокую эффективность благодаря грамотному планированию, использованию современных технологий и активному взаимодействию с населением [3]. Сравнительный анализ их опыта представлен в Таблице 1.

**Таблица 1 – Сравнительный анализ опыта проведения кадастровых работ в Московской области, Краснодарском крае и Республике Татарстан**

| Параметр                     | Московская область                                         | Краснодарский край                                                              | Республика Татарстан                                                           |
|------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Объем выполненных работ      | Охвачено более 1,5 млн га земель                           | Охвачено более 2 млн га земель                                                  | Охвачено более 1,2 млн га земель                                               |
| Количество учтенных участков | Учтено более 500 тыс. земельных участков                   | Учтено более 600 тыс. земельных участков                                        | Учтено более 400 тыс. земельных участков                                       |
| Сроки выполнения работ       | Средний срок выполнения работ — 2–3 года на крупный проект | Средний срок выполнения работ — 1,5–2 года на крупный проект                    | Средний срок выполнения работ — 2–2,5 года на крупный проект                   |
| Используемые технологии      | Активное использование ГИС, дронов и спутниковых данных    | Применение цифровых платформ для обработки данных и взаимодействия с населением | Использование мобильных приложений для сбора данных и информирования населения |
| Финансирование               | Бюджетные средства и привлечение частных                   | Основное финансирование из регионального бюджета                                | Сочетание федерального и регионального финансирования                          |

|                        |                                                      |                                                          |                                                              |
|------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                        | инвестиций                                           |                                                          |                                                              |
| Эффективность затрат   | Средняя стоимость работ — 5–7 тыс. руб./га.          | Средняя стоимость работ — 4–6 тыс. руб./га.              | Средняя стоимость работ — 6–8 тыс. руб./га.                  |
| Участие населения      | Активное информирование через СМИ и онлайн-платформы | Проведение общественных слушаний и консультаций          | Использование мобильных приложений для обратной связи        |
| Результаты             | Увеличение поступлений в бюджет на 15%               | Снижение числа земельных споров на 20%                   | Увеличение числа зарегистрированных участков на 25%          |
| Проблемы               | Высокая стоимость работ из-за плотной застройки      | Недостаток квалифицированных кадров в отдаленных районах | Низкая активность населения в сельских районах               |
| Уникальные особенности | Интеграция с программами развития агломерации        | Акцент на развитие сельскохозяйственных земель           | Внедрение цифровых технологий для ускорения обработки данных |

Краснодарский край занимает лидирующие позиции по охвату земельных территорий и количеству учтённых участков, что свидетельствует о высокой интенсивности кадастровой деятельности в регионе. При этом Московская область демонстрирует значительные объёмы выполненных работ, тогда как Республика Татарстан сохраняет третью позицию по ключевым показателям эффективности. Сроки выполнения кадастровых работ в Краснодарском крае отличаются минимальной продолжительностью, что обусловлено активным использованием цифровых технологий, в то время как Московская область и Республика Татарстан демонстрируют сопоставимые временные рамки реализации проектов [3].

Несмотря на достигнутые результаты, каждый регион сталкивается с уникальными вызовами. Для Московской области характерна высокая стоимость кадастровых работ, Краснодарский край испытывает дефицит квалифицированных кадров в геодезической сфере, а Республика Татарстан отмечает низкую активность населения в сельских районах.

Специфика региональных подходов проявляется в интеграции кадастровых проектов с программами развития агломераций (Московская область), акценте на сельскохозяйственные территории (Краснодарский край) и внедрении цифровых платформ для автоматизации процессов (Республика Татарстан) [5].

Планирование кадастровых работ предполагает выделение приоритетных территорий на основе критериев, включающих наличие земельных конфликтов, уровень экономической активности региона и потребность в реализации инфраструктурных проектов [6]. Организационные механизмы требуют тесного взаимодействия между органами власти, подрядчиками и населением, включая согласование нормативных требований, контроль качества исполнения работ и информирование о целях проектов [2].

Ключевым фактором повышения эффективности кадастровой деятельности выступает применение современных технологий, таких как геоинформационные системы (ГИС), беспилотные летательные аппараты и спутниковые данные. Эти инструменты обеспечивают высокую точность пространственных измерений и ускоряют процесс сбора информации, особенно на труднодоступных участках [7]. Однако сохраняются системные проблемы, включая дефицит специалистов в области геодезии и низкую вовлечённость населения в землеустроительные процессы [8].

Финансирование кадастровых работ осуществляется за счёт федерального бюджета (крупные проекты), региональных средств (местные инициативы) и частных инвестиций (коммерческие объекты) [7]. Стоимостные показатели варьируются в зависимости от региона: в Центральном федеральном округе средняя стоимость работ составляет 15 000 руб./га, в Северо - Кавказском – 10 000 руб./га, в Дальневосточном – 20 000 руб./га (данные 2023 года) [3]. Динамика финансирования за последние пять лет, отражённая в Таблице 2, демонстрирует устойчивый

рост бюджетных ассигнований, что подчёркивает приоритетность развития кадастровой инфраструктуры на государственном уровне.

**Таблица 2 – Динамика финансирования за последние 5 лет (в млрд руб.) [3]**

| Год  | Федеральный бюджет | Региональные бюджеты | Частные инвестиции |
|------|--------------------|----------------------|--------------------|
| 2018 | 45,2               | 12,3                 | 8,1                |
| 2019 | 48,7               | 13,5                 | 9,4                |
| 2020 | 50,1               | 14,2                 | 10,2               |
| 2021 | 52,3               | 15,0                 | 11,5               |
| 2022 | 54,8               | 16,1                 | 12,8               |
| 2023 | 56,5               | 17,3                 | 13,9               |

Ключевые проблемы включают дефицит бюджетного финансирования, обусловленный ограниченностью региональных бюджетов, а также несбалансированное распределение ресурсов, при котором значительная часть средств концентрируется в экономически развитых регионах, что усиливает территориальные диспропорции [6].

Планирование, организация и финансирование кадастровых работ требуют единого подхода, учитывающего как технические, так и социально-экономические факторы. Несмотря на достигнутый прогресс, сохраняются системные проблемы, включая дефицит квалифицированных кадров и неравномерное распределение финансовых ресурсов. Решение данных задач возможно через внедрение цифровых технологий, повышение вовлеченности населения и оптимизацию механизмов бюджетного финансирования [6].

За период 2018–2023 гг. кадастровые работы способствовали значительному увеличению количества учтенных земельных участков. Согласно данным Росреестра, их число возросло на 25%, достигнув 120 млн единиц. Это привело к росту поступлений в бюджет от земельных платежей на 18% за аналогичный период. Эффективность реализации кадастровых работ в регионах России отражена в Таблице 3.

**Таблица 3 – Эффективность кадастровых работ в регионах РФ [3]**

| Регион                  | Количество<br>учтенных участков<br>(2023 г.) | Рост доходов<br>бюджета (2018–<br>2023 гг., %) | Снижение<br>земельных споров<br>(2018–2023 гг., %) |
|-------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Центральный ФО          | 35 млн                                       | 20%                                            | 15%                                                |
| Северо-Кавказский<br>ФО | 10 млн                                       | 12%                                            | 8%                                                 |
| Дальневосточный<br>ФО   | 8 млн                                        | 25%                                            | 10%                                                |
| Сибирский ФО            | 15 млн                                       | 18%                                            | 12%                                                |

Резюмируя проведенный анализ, можно констатировать, что, несмотря на достигнутые результаты, кадастровые работы сопряжены со следующими системными проблемами:

- дефицит бюджетного финансирования, ограничивающий возможность проведения полного цикла кадастровых работ в большинстве регионов;
- низкий уровень вовлеченности населения в вопросы землепользования, осложняющий сбор и верификацию исходных данных;
- отсутствие унифицированных методических стандартов, приводящее к неоднородности качества данных между регионами.

На основании выявленных проблем сформулированы рекомендации по совершенствованию системы кадастровых работ, систематизированные на Рисунке 1.



**Рисунок 1 – Рекомендации по повышению эффективности кадастровых работ в Российской Федерации**

Комплексное совершенствование системы кадастрового учёта требует реализации трёх ключевых направлений. Во-первых, внедрение цифровых технологий, таких как блокчейн и искусственный интеллект, позволит значительно повысить прозрачность, безопасность и эффективность обработки кадастровых данных, минимизируя риски подделки и автоматизируя анализ больших объёмов информации. Во-вторых, увеличение объёмов финансирования, обеспечиваемое активным взаимодействием с федеральными органами власти и привлечением



частных инвестиций через государственно-частное партнёрство, создаст необходимые условия для реализации масштабных кадастровых проектов. В-третьих, повышение квалификации кадров посредством разработки специализированных образовательных программ и создания региональных центров обучения обеспечит подготовку специалистов, соответствующих современным требованиям рынка и способных эффективно использовать передовые технологии. Совокупная реализация этих мер позволит повысить качество, надёжность и устойчивость кадастровой системы в современных условиях.

### Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации: текст с изм. и доп. вступ. в силу с 01.01.2019: [принят Государственной Думой 28 сентября 2001 года: одобрен Советом Федерации 10 октября 2001 года]. – Москва, 2019. – 540 с. – Текст: непосредственный.
2. Самонина В. О. Кадастровый учет объектов недвижимости в условиях формирования единого государственного реестра недвижимости //Стимулирование научно-технического потенциала. №22. – 2024. – С. 141.
3. Официальный сайт // Росреестр URL: <https://rosreestr.gov.ru/> (дата обращения: 09.03.2025).
4. Broekhuizen M., Kalogianni E., van Oosterom P. BIM/IFC as input for registering apartment rights in a 3D Land Administration Systems–A prototype webservice //Land Use Policy. – 2025. – Т. 148. – С. 107368.
5. Mora-Navarro G. et al. Mobile Cadastral Application with Open-Source Software in Colombia //ISPRS International Journal of Geo-Information. – 2025. – Т. 14. – №. 3. – С. 96.
6. Shahidinejad J., Kalantari M., Rajabifard A. Legal Requirement Analysis for 3D Cadastral Database Design //Transactions in GIS. – 2025. – Т. 29. – №. 2. – С. 70025.
7. Yıldız O., Akdemir A., Yıldırım Ö. Spatial data collection in cadastral updating in Turkey //Survey Review. – 2025. – Т. 57. – №. 401. – С. 140-153.

## **РАЗДЕЛ 4. РАЦИОНАЛЬНОЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ И ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.**

\*\*\*\*\*

УДК 622.882

### **РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ПРИМЕРЕ ЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ ПРИМОРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

ТЫМЧУК НАТАЛЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА<sup>1</sup>, ШТАБОРОВ ДМИТРИЙ  
АНАТОЛЬЕВИЧ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГАОУВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени  
М.В. Ломоносова», г. Архангельск

*Аннотация:* в статье рассмотрены порядок, требования рекультивации лесных участков. Описаны этапы технической и биологической рекультивации. Рассчитаны общие затраты времени работы бульдозера на этапе технической рекультивации и, количество сеянцев и удобрений для этапа биологической рекультивации.

*Ключевые слова:* природопользование, рекультивация, лесной участок.

### **RECLAMATION OF DISTURBED LANDS ON THE EXAMPLE OF FOREST AREAS OF THE PRIMORSKY MUNICIPAL DISTRICT OF THE ARKHANGELSK REGION**

TYMCHUK NATALIA ALEXANDROVNA<sup>1</sup>, SHTABOROV DMITRY ANATOLIEVICH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk

*Abstract:* the article considers the procedure and requirements for the reclamation of forest areas. The stages of technical and biological reclamation are described. The total operating time of the bulldozer at the stage of technical reclamation and the number of seedlings and fertilizers for the stage of biological reclamation are calculated.

*Keywords:* nature management, reclamation, forest area.

Рекультивация земель представляет собой мероприятия по предотвращению деградации земель и (или) восстановлению их плодородия посредством приведения земель в состояние, пригодное для их использования в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием, в том числе путем устранения последствий загрязнения почв, восстановления плодородного слоя почвы, создания защитных лесных насаждений [1,2].

В статье рассмотрены этапы рекультивации лесных участков на примере двух лесных участков с кадастровыми номерами 29:16:030101:352 и 29:16:030101:291, площадью 4,399 га и 0,29 га соответственно. Участки расположены на территории Приморского муниципального округа Архангельской области, в 100 км северо-восточнее областного центра — г. Архангельска, в квартале 102 (часть выдела 54) Поморского участкового лесничества Архангельского лесничества. По целевому назначению леса, на которых находятся лесные участки, относятся к защитным, категория защитности — нерестоохраняемые полосы лесов; нелесные (прочие) земли. Лесные участки находятся за пределами особо охраняемых природных территорий.

В настоящее время территория лесных участков представлена нарушенными землями, освоена, большей частью спланирована. Примерно 80% территории лесных участков отсыпано песчаной смесью. Почвенно-растительный слой сохранен у северной границы лесного участка на части, соответствующей примерно 20% от его общей площади. Лесные насаждения на его территории представлены кустарником и единичным подростом сосны и березы.

Согласно п. 6 ст. 21 Лесного кодекса РФ [3] земли, которые использовались для строительства, реконструкции и эксплуатации

объектов, не связанных с созданием лесной инфраструктуры, подлежат рекультивации. Порядок проведения рекультивации земель, установленный постановлением Правительства РФ от 10.07.2018 № 800 «О проведении рекультивации и консервации земель» указывает на то, что рекультивацию выполняет недропользователь за счет собственных средств [2].

Требования к рекультивации земель при использовании их в лесном хозяйстве включают:

- разработку плана участка, который позволит обрабатывать почву и ухаживать за посадками;
- создание рекультивационного слоя на участке из безопасного материала, который будет способствовать росту леса (почвенно-растительный слой);
- выбор деревьев в соответствии с классификацией горных пород, особенностями гидрогеологического режима и других геолого-экологических факторов;
- создание насаждений для дальнейшего использования [4].

Технологическая схема рекультивационных работ, в общем случае, должна отвечать следующим основным требованиям:

- создание оптимального рельефа для будущего использования рекультивируемых земель;
- обеспечение благоприятного гидрогеологического режима;
- защита рекультивируемых земель от эрозии;
- формирование плодородного рекультивационного слоя из пород, обладающих благоприятными для роста и развития растений свойствами.

Направление и задачи рекультивации лесного участка определяются последующим использованием нарушенных земель в качестве лесных. То есть в данном случае направление рекультивации будет лесохозяйственным.

Площадь, подлежащая рекультивации, составляет 4, 109 га.

Предусмотренная проектом технология рекультивации нарушенных земель на территории рассматриваемого лесного участка соответствует техническим условиям Архангельского лесничества. Кроме того, при разработке настоящего проекта учитывались геоморфологические, почвенные, геолого-гидрогеологические и горнотехнические особенности территории.

Работы по рекультивации земель лесного участка включают в себя 2 этапа: 1 этап – техническая рекультивация и 2 этап – биологическая рекультивация.

Технический этап рекультивации будет производиться на всей территории лесного участка, изымаемой для производства работ, непосредственно после их завершения на лесном участке.

Технический этап рекультивации включает в себя:

1. Ознакомление с проектом рекультивации и местом проведения работ по рекультивации лесного участка ответственного за проведение работ (назначается приказом) и исполнителей (предварительный этап).

2. Демонтаж и вывоз технологического и вспомогательного оборудования.

3. Вывоз с территории зданий и иных объектов инфраструктуры.

4. Очистка территории от мусора.

5. Земляные работы по организации рельефа площадки и нанесение плодородного грунта, мощностью не менее 0,20 м (создание рекультивационного почвообразующего слоя) с последующим рыхлением.

Вывоз с территории зданий и иных объектов инфраструктуры будет включать в себя демонтаж всех сооружений, в том числе блочных зданий и обогатительного комплекса, опор электроснабжения.

Очистка территории от мусора включает в себя уборку и вывоз строительного мусора, металлолома, жидких и твердых бытовых отходов.

Земляные работы по организации рельефа площадки состоят в профилировании площадки после демонтажа объектов. Также будут проведены работы по разборке покрытий на щебеночном основании, планировке площадей и надвижка растительного слоя.

В соответствии с Нормами технологического проектирования при выполнении земляных работ по планировке нарушенных земель предусматривается выполнение следующих процессов и операций:

1. Планировка поверхности исключая замкнутые понижения и неровности рельефа.

2. Землевание поверхности, нанесение на спланированную поверхность плодородного грунта толщиной не менее 0,20 м (создание рекультивационного почвообразующего слоя).

Планировка рельефа исключает образование на них эрозионных процессов, обеспечивает долговременную устойчивость, безопасность и отвечает целям рекультивации.

Планировка территории выполняется бульдозером Б10М (или иным бульдозером, находящимся на балансе предприятия на момент выполнения работ).

Сменная производительность  $Q_6$  бульдозера Б10М,  $\text{м}^3/\text{см}$ , вычисляют по формуле (1):

$$Q_6 = \frac{3600 \cdot T_{см} \cdot V \cdot K_n \cdot K_{исп}}{t_{ц} \cdot K_p} = \frac{3600 \cdot 12 \cdot 4,38 \cdot 0,70 \cdot 0,75}{94 \cdot 1,15} = 919 \frac{\text{м}^3}{\text{см}}, (1)$$

где  $T_{см}$  - продолжительность смены, ч,  $T_{см} = 12$ ;

$V$  - объём породы, перемещаемый бульдозером в рыхлом состоянии,  $\text{м}^3$ ;

$K_n$  — коэффициент, учитывающий потери породы в процессе её перемещения,  $K_n = 0,70$ ;

$K_{исп}$  — коэффициент использования рабочего времени  $K_{исп} = 0,75$ ;

$t_{ц}$  - продолжительность работы цикла бульдозера, сек;

$K_p$  — средний коэффициент разрыхления перемещаемой породы,  $K_p = 1,15$ ;

Объем породы  $V$ , перемещаемой бульдозером в рыхлом состоянии,  $m^3$ , вычисляют по формуле (2):

$$V = 0,5 \cdot l \cdot h \cdot a, (2)$$

где  $l$  - ширина отвала бульдозера, м,  $l = 3,31$ ;

$h$  — высота отвала бульдозера, м,  $h = 1,31$ ;

$a$  — ширина призмы перемещаемого грунта, м;

$$a = h \cdot \operatorname{ctg} \varphi = 1,31 \cdot \operatorname{ctg} 33^\circ = 1,31 \cdot 1,5399 = 2,02 \text{ м},$$

где  $\varphi$  — средний угол естественного откоса породы,  $\varphi = 33^\circ$ ;

$$V = 0,5 \cdot 3,31 \cdot 1,31 \cdot 2,02 = 4,38 \text{ м}^3.$$

Продолжительность работы цикла бульдозера  $t_{ц}$ , с, вычисляют по формуле (3):

$$t_{ц} = \frac{l_1}{v_1} + \frac{l_2}{v_2} + \frac{(l_1 + l_2)}{v_3} + t_{в}, (3)$$

где  $l_1$  — расстояние набора породы, м,  $l_1 = 9$ ;

$l_2$  — расстояние перемещения породы, м,  $l_2 = 50$ ;

$v_1, v_2, v_3$  — соответственно средние скорости набора породы, груженого и обратно (порожного) хода, м/с,  $v_1, v_2, v_3 = 1,0; 1,4$  и  $1,7$ ;

$t_{в}$  — время выполнения вспомогательных операций, приходящихся на рабочий цикл, с,  $t_{в} = 15$ ;

Тогда затраты времени бульдозера на планировку составят:

$$8218 \text{ м}^3 / 919 \text{ м}^3 / \text{смену} = 9 \text{ маш/см или } 108 \text{ маш/час}.$$

Сменная производительность  $P_{пл}$  бульдозера Б10М по площади перемещаемой породы, м, вычисляют по формуле (4):

где  $T$  — продолжительность смены, ч,  $T = 12$ ;

$L_{пл}$  -длина планируемого участка, м  $L_{пл} = 50$ ;

$n$  - число проходов бульдозера по одной полосе,  $n = 2$ ;  
 $b$  - ширина полосы планировки за один проход бульдозера, м,  $b = 3,2$ ;  
 $a$  — ширина перекрытия полосы, м,  $a = 0,3$ ;  
 $V_{пл}$  - скорость движения бульдозера при планировке, м/сек,  $V_{пл} = 0,5$ ;  
 $t_{пл}$  — продолжительность поворота бульдозера при каждом проходе, с,  
 $t_{пл} = 10$ .

Площадь участка формирования рекультивационного почвообразующего слоя составляет  $41090 \text{ м}^2$  (4,109 га).

Затраты времени бульдозера на формирование рекультивационного почвообразующего слоя составит:

$$41090 \text{ м}^2 / 28\,472 \text{ м}^2/\text{см.} = 1,5 \text{ маш/см или } 18 \text{ маш/час.}$$

Общие затраты времени бульдозера на выполнение работ, связанных с рекультивацией, составят:  $1,5 + 9 = 10,5$  маш/см или 126 маш/час.

Этап биологической рекультивации. Будет производиться после завершения технического этапа рекультивации в летне-осенний период, на всей территории земельного отвода, площадью 4,109 га.

Цель биологического этапа рекультивации — восстановление продуктивности почв территории нарушенной в ходе эксплуатации, что предполагает проведение комплекса агротехнических мероприятий по восстановлению их плодородия. Направление рекультивации — лесохозяйственное (посадка сосны).

Биологическая рекультивация выполняется методом посадки хозяйственно-ценных хвойных пород леса (сосна) (с закрытой корневой системой) из расчёта 3000 штук сеянцев (саженцев) на 1 га, с расстояниями между сеянцами в ряду — 1,0 м и между рядами — 3,5 метров. Используется посадочная труба. Для рассматриваемого района оптимальное время посадки с середины июня, в количестве:  $4,109 \text{ га} \cdot 3000 \text{ шт/га} = 12327$  штук.



Перед посадкой сеянцев в почвенный слой будут внесены минеральные удобрения, в том числе: аммиачная селитра — 90 кг/га, двойной суперфосфат — 90 кг/га, и хлористый калий — 75 кг/га или комплексное минеральное удобрение — 150 кг/га.

Необходимое количество удобрений для лесного участка, площадью 4109 м<sup>2</sup>, составит:

аммиачная селитра —  $90 \text{ кг/га} \cdot 4,109 \text{ га} = 370 \text{ кг}$ ;

двойной суперфосфат —  $90 \text{ кг/га} \cdot 4,109 \text{ га} = 370 \text{ кг}$ ;

хлористый калий —  $75 \text{ кг/га} \cdot 4,109 \text{ га} = 308 \text{ кг}$ ;

комплексное минеральное удобрение —  $150 \text{ кг/га} \cdot 4,109 \text{ га} = 616 \text{ кг}$ .

Особое внимание при посадке нужно уделить тому, чтобы сеянец был вертикально посажен без деформации. При посадке глубина заделки корневой шейки у сеянцев и саженцев от поверхности почвы должна быть на песчаных почвах не должна превышать 2 — 3 см. Стволики сеянцев не должны отклоняться от вертикали более чем на 25 градусов поле посадки от вертикали.

Закупка сеянцев сосны и проведение работ по посадке будет проводиться по договору с лесохозяйственными организациями за счет средств недропользователя.

Рекультивируемые земли после всего комплекса работ должны представлять собой оптимально организованный и устойчивый ландшафт. По окончании рекультивации земельный участок, отводившийся во временное пользование, возвращается прежним землепользователям в состоянии, пригодном для дальнейшего использования его по назначению.

Завершение работ по рекультивации земель подтверждается актом о рекультивации земель, который подписывается лицом (представителем лица), выполнившим рекультивацию участка, и представителями государственного казенного учреждения, подведомственного министерству природных ресурсов и лесопромышленного комплекса

Архангельской области, осуществляющему деятельность в границах соответствующего лесничества. Акт о рекультивации земель содержит сведения, указанные в пункте 30 Правил проведения рекультивации и консервации земель, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 10 июля 2018 г. № 800. Копия акта в 30-дневный срок подлежит представлению в Росприроднадзор.

По окончании работ по рекультивации въезд на территорию рекультивации блокируется породным валом высотой не менее 2,5 м и устанавливается знак «Посадка леса».

При реализации проектируемых мероприятий проведение работ не приведет к изменению функциональных почвенных характеристик, значительного ухудшения ее состава в количественном и качественном отношении, а также существенного снижения ее важности для природы хозяйства. Рекультивируемые земли после завершения полного комплекса работ будут представлять собой оптимально организованный и устойчивый ландшафт.

Таким образом, рекультивация нарушенных земель является важной задачей для устойчивого развития общества и сохранения природного окружения. Эффективное восстановление экосистем оказывает положительное влияние не только на биологическое разнообразие, но и на социально-экономическое состояние регионов, открывая новые возможности для сельского хозяйства, рекреации и других форм использования природных ресурсов.

Необходимость стандартизации рекультивационных процессов и разработка четких методик позволяют минимизировать негативные последствия на окружающую среду и способствуют более эффективному использованию восстановленных территорий.

### Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: федер. закон: от 25.10.2001, № 136 – ФЗ (дейст. ред. 2024). – Электрон. дан. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/), доступ СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 24.04.2025). – Загл. с экрана.

2. Российская Федерация. Постановление Правительства РФ от 10 июля 2018 г. N 800 "О проведении рекультивации и консервации земель" (в редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 07.03.2019 № 244). – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/all/117418/>, доступ СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 24.04.2025). – Загл. с экрана.

3. Российская Федерация. Законы. Лесной кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: федер. закон: от 04.12.2006, № 200 – ФЗ (дейст. ред. 2025). – Электрон. дан. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_64299/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/), доступ СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 24.04.2025). – Загл. с экрана.

4. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 59057-2020 "Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель" (утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 сентября 2020 г. N 709-ст) Электрон. дан. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/566277874?section=text/>, доступ ПСС «Кодекс» (дата обращения: 24.04.2025). – Загл. с экрана.

## **РАЗДЕЛ 5. АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО.**

\*\*\*\*\*

УДК 528.4

### **СТРОИТЕЛЬСТВО ФЕДЕРАЛЬНОЙ ДОРОГИ М-12 УЧАСТОК ДЮРТЮЛИ – АЧИТ**

**ВОРОБЬЕВ ДМИТРИЙ ВИКТОРОВИЧ<sup>1</sup>, ИШБУЛАТОВ МАРАТ ГАЛИМЬЯНОВИЧ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, Уфа, Россия

*Аннотация:* Научное исследование представляет результаты для возведения будущей скоростной Федеральной трассы М-12, должны быть проведены инженерные изыскания, в эти инженерные изыскания входят геодезические работы, топографическая съемка объекта строительства, а также гидрометрические, экологические и геологические исследования. Объект строительства располагается в городе Дюртюли Республика Башкортостан.

*Ключевые слова:* Инженерные изыскания, федеральная трасса, автомобильная дорога, тахеометр, искусственные сооружения.

### **CONSTRUCTION OF THE FEDERAL HIGHWAY M12 DYURTYULI - ACHIT SECTION**

**VOROBIEV DMITRY VIKTOROVICH<sup>1</sup>, ISHBULATOV MARAT  
GALIMYANOVICH<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Bashkir state agrarian university, Ufa, Russia

*Abstract:* The scientific study presents the results for the construction of the future high-speed Federal highway M-12, engineering surveys should be carried out, these engineering surveys include geodetic work, topography of the construction site, as well as hydrometric, environmental and geological studies. The construction site is located in the city of Dyurtyuli, Republic of Bashkortostan.

*Key words:* Engineering surveys, federal highway, motorway, tacheometer, artificial structures.

Участок протяженностью 140 км будет включен в продолжение трассы М12 до Екатеринбурга. Строители уже произвели выемку более 17 млн. кубометров грунта из запланированных 19,8 млн. кубометров, а также выполнены работы по устройству насыпи общим объемом более 12,6 млн. кубометров. Работы также проводятся на всех 56 искусственных сооружениях - мостах и путепроводах. Основным сооружением первого этапа является десятипролетный мост через реку Белая, протяженностью свыше 813 метров. В настоящее время строители занимаются устройством ростверков, ригелей, корневых блоков и армированием пролетного строения. Также проводится сборка вспомогательных сооружений и устройств для монтажа пролетного строения.

Параллельно идут работы по устройству водопропускных труб, переустройству инженерных коммуникаций, строительству ливневой канализации и опор освещения. Общая протяженность дороги от Дюртюли до Ачит составит 275 км, она пройдет по территории трех регионов - Республики Башкортостан, Пермского края и Свердловской области. Новая трасса значительно повысит безопасность движения, сократит время в пути и обеспечит скоростную связь между крупнейшими региональными центрами.

Кроме того, она создаст новые рабочие места и повысит инвестиционную привлекательность регионов в зоне притяжения трассы, способствуя развитию туризма.

При проведении инженерно-геодезических работ был использован тахеометр Sokkia SET 630. Отличительная особенность данного тахеометра: в его простоте и безотказности с этим тахеометром можно работать, даже при низких температурах около -35 градусов, и в целом в самых худших условиях. Также плюсом можно выделить его дальномер. У тахеометра Sokkia SET 630 имеется отличный дальномер, дальность

которого в безотражательном режиме составляет около 1 километра, а на призму составляет – до 5 километров.



**Рисунок №1 – Электронный тахеометр SOKKIA SET 630**

Программное обеспечение отличное, включает в себя множество полезных приложений – топография, обратная засечка, вычисление площади и пересечений, съемка поперечников, измерения со смещением и многое другое.

Кроме современных электронных тахеометров, в геодезии также присутствует другой измерительный прибор, который занимает ведущие позиции — это GPS-приемник. GPS-приемники работают в системе GPS (или ГЛОНАС) и являются высокоточным оборудованием, используемым для получения точных данных с помощью спутников GPS. Прием данных осуществляется спутниковыми приемниками, которые могут быть простыми и использоваться в навигаторах, а также сложными технически, установленными в высокоточном оборудовании, включая геодезическое. С помощью GPS решаются такие задачи, как создание съемочных и опорных сетей, проведение исполнительной топографической съемки, вынос

проектов в реальные условия и привязка результатов измерений к государственной геодезической сети.

Есть четыре метода работы с GPS:

- статика — метода выполняется не менее 60 минут, точность составляет около 5мм;
- быстрая статика — проводится около 20 минут, точность практически такая же, как статика, но менее достоверна;
- кинематика — продолжительность около 30 секунд, точность 1-2см;
- непрерывная кинематика — с непрерывным перемещением GPS по точкам, точность составляет около 10 см.

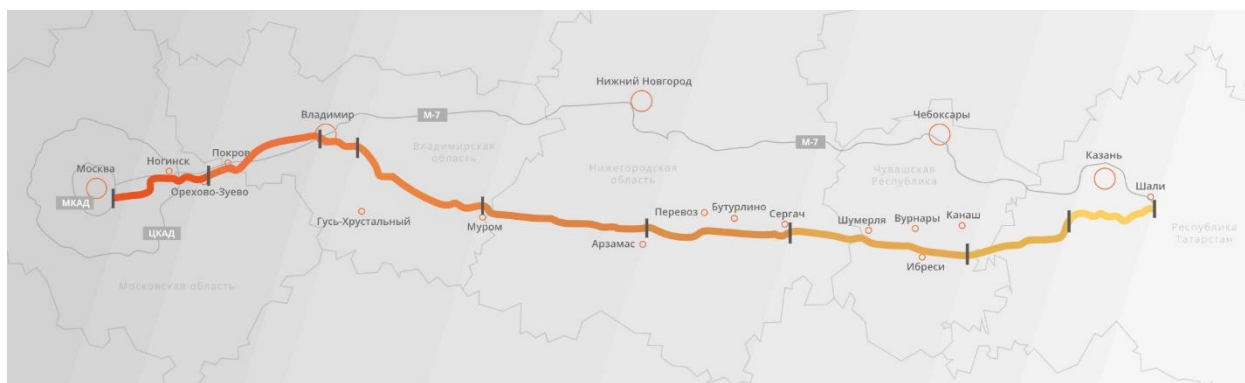


**Рис. 2. Обзорная схема Федеральной трассы М-12**

Геодезические способы (приёмы), которые могут применяться при возведении ИССО (искусственных сооружений):

- Боковое нивелирование. Используется для выноса координат строительных осей здания во время проведения разбивочных работ, а также при установке строения в проектное положение.
- Способ полярных координат. Применяется при разбивке постройки, где расстояние между вынесенными и начальными поворотными точками незначительное.
- Прямая угловая засечка. Координаты выносимой точки устанавливаются с помощью скрещивания точек опорной линии под установленным проектным углом.

- Геометрическое нивелирование. Применяется для определения в натуре проектных высот.

- Способ прямоугольных координат. Используется, когда строительная сетка выполняет роль геодезической основы, вершины которой зафиксированы на стройплощадке.

- Вертикальное проектирование. Используется при строительстве сооружений башенного типа: переносят вертикальные оси с горизонта на горизонт, контролируют отклонение сооружений от вертикали.

- Способ линейной засечки. Используется для разбивки строительных осей здания

- Метод пересечения створов. Применяется для выноса в натуру труднодоступных точек, когда использовать другие способы разбивочных геодезических работ невозможно.

**Таблица 2 - Координаты участка**

| Координата | Значение    |
|------------|-------------|
| Север      | 733850,879  |
| Восток     | 1286341,253 |





**Рисунок №3. GPS-приёмник**

В современных условиях постоянно возрастают требования к качеству результатов строительных услуг, и соответственно нужно повысить и общетехнический уровень выполнения строительных работ, выполняемых различными строительными организациями. Особенно это требование относится к выполнению земляных работ.

Наглядно это видно во время строительства линейных объектов и аэродромов, при строительстве которых точность выполнения земляных работ имеет особое значение. Геодезические измерения для выполнения земляных работ задают высококачественный уровень выполнения всех видов строительных работ.

Для измерения координат любой точки на поверхности земли используют спутниковые наблюдения., для которых в большинстве случаев применяется система GPS. Эта система, также, как и ГЛОНАСС

состоит из 24 орбитальных спутников, полностью покрывающих всю территорию Земли. С помощью приемников, принимающих сигналы с искусственных спутников Земли, можно определять координаты интересующих нас точек объектов с высокой точностью.

Современные спутниковые геодезические приемники являются многофункциональными устройствами, позволяют проводить измерения во всех глобальных навигационных системах. При их создании использованы все современные технологии в этой области, конструкция приборов выдерживает серьёзные нагрузки и большой перепад температур. В последние годы, при производстве спутниковых приемников для строительной отрасли и в целом для геодезии, компании-изготовители внедряют в них значительное количество дополнительного оборудования, что позволяет превратить обычный приемник в полноценный мобильный комплекс. Очень часто практикуется гибридное использование спутниковых приемников и тахеометров.

В нынешнее время использование систем автоматизированного нивелирования на базе GPS приемников стало набирать высокую популярность среди дорожных организаций. Такие системы помогают существенно сократить финансовые затраты и время для выполнения работ. Также, применение этих систем на базе GPS позволяет прекратить перерасход асфальтобетона.

Ещё одним достоинством помимо, экономии асфальта, также существенно сокращаются затраты и время на выполнение геодезических работ. После установления на строительную технику (бульдозер или автогрейдер) системы GPS нивелирования, пропадает нужда в проведении разбивочных работ, а также нет необходимости проводить геодезическое сопровождение земляного полотна после каждого прохода бульдозера или автогрейдера.

**Вывод:**

Строительство трассы М-12 — один из крупнейших и грандиозных в истории федеральных трасс. Для его реализации потребовались невероятные усилия и сплоченность работ, так как на разных участках были разные свойства почв и геодезии, необходимо возвести десятки мостов, развязок, путепроводов и других искусственных сооружений.

Строительство скоростной федеральной трассы М-12 **доведён до конца** в ограниченное время — потребовалось около четырех лет с 2021–2025, что беспрецедентно для Российской Федерации. Для строительства трассы «Москва — Казань» проект был разделён на девять пункт (этапов).

### **Последствия и ущерб строительства М-12:**

- Ущерб для дорожной сети. По заявлению губернатора Нижегородской области Глеба Никитина, при строительстве М-12 были повреждены около 1300 км муниципальных дорог строительной техникой и большегрузами со строительными материалами.

- Экологические опасения. Защитники природы высказывали опасения, что строительство дороги уничтожит уникальную флору и фауну, например.

- Проблемы с транспортными развязками. Счётная палата РФ указывала на недостаточность транспортных развязок на пересечении с автомобильными дорогами регионального и межмуниципального значения, а также съездов на разворот.

- Проблемы с очисткой снега. Чаще всего хорошо расчищена была лишь крайняя правая полоса, а левая — покрыта льдом.

- Проблемы с расположением парковок. На некоторых отрезках расстояние между зонами отдыха могло достигать 80 километров, что было опасно.

- Проблемы с тарифами. Водители считают, что с такими расценками выгоднее передвигаться по трассе М-7.

## Список литературы

1. Горшков А.Г., Ильичев В.А. Геодезия: Учебник для вузов / Горшков А.Г., Ильичев В.А. – Москва: Геодезия и картография, 2019.
2. Иванов И.И., Петров П.П. Топография: Учебник для студентов геодезических специальностей вузов / Иванов И.И., Петров П.П. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2020.
3. Надыршина А.А. Особенности выполнения инженерно-геодезических изысканий при реконструкции нефтепровода УПС Биаваш до УПС-96 / Надыршина А.А. Ишбулатов М.Г. // в сборнике: Науки о Земле: современное состояние, проблемы и перспективы развития. Материалы межвузовской научно-практической конференции, 2015.–С. 173-175.
4. Хисамов, Р.Р. Геодезия при ведении строительных работ / Р.Р. Хисамов, М.Г.Ишбулатов, Э.И. Галеев // учебное пособие для обучающихся по направлению 21.03.03 - Геодезия и дистанционное зондирование – Уфа, 2021.

УДК 711

## АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОЛОСЫ ОТВОДА. МОСКОВСКИЙ ОПЫТ

ЛАДЫГИНА ВИКТОРИЯ АНДРЕЕВНА<sup>1</sup>, СЕРБЖИНСКАЯ ЯНА  
АЛЕКСАНДРОВНА<sup>1</sup>, КУЗИЧЕВ СТЕПАН ВИКТОРОВИЧ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта», г. Москва

*Аннотация:* Статья посвящена исследованию потенциала трансформации полос отвода железных дорог и грузовых дворов РЖД в Москве как перспективного направления градостроительного развития. В работе анализируется правовой статус данных территорий, рассматриваются принципы транспортно-ориентированного развития (TOD) и приводятся практические примеры успешного редевелопмента (Рижский двор, "Москва-товарная-Рязанская", Митьково). Особое внимание уделяется

выявлению ключевых проблем, связанных с экологическими аспектами и согласованием интересов различных стейкхолдеров. На основании анализа московского опыта делается вывод о возможности его применения для модернизации аналогичных транспортных территорий в других российских городах.

*Ключевые слова:* полоса отвода железных дорог, редевелопмент, грузовые дворы РЖД, транспортно-ориентированное развитие (TOD), комплексное освоение территорий, Московское центральное кольцо (МЦК), Рижский грузовой двор, Москва-товарная-Рязанская, Митьково.

## **ARCHITECTURAL AND URBAN PLANNING TRANSFORMATION OF THE RIGHT-OF-WAY. MOSCOW EXPERIENCE**

LADYGINA VICTORIA ANDREEVNA<sup>1</sup>, SERBZHINSKAYA YANA

ALEXANDROVNA<sup>1</sup>, KUZICHEV STEPAN VIKTOROVICH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian University of Transport", Moscow

*Abstract:* The article is devoted to the study of the potential for transformation of railroad right-of-way and freight yards of Russian Railways in Moscow as a promising direction of urban development. The paper analyzes the legal status of these territories, considers the principles of transport-oriented development (TOD) and provides practical examples of successful redevelopment (Riga Yard, "Moscow-Tovarnaya-Ryazanskaya", Mitkovo). Special attention is paid to the identification of key problems related to environmental aspects and harmonization of interests of various stakeholders. Based on the analysis of Moscow experience, a conclusion is made about the possibility of its application for modernization of similar transport territories in other Russian cities.

*Keywords:* railroad right-of-way, redevelopment, freight yards of Russian Railways, transport-oriented development (TOD), integrated development of territories, Moscow Central Ring (MCC), Riga freight yard, Moscow-tovarnaya-Ryazanskaya, Mitkovo.

Полоса отвода железных дорог - совокупность земельных участков, смежных с железнодорожными путями, а также участков, которые заняты

или предназначены для размещения железнодорожной инфраструктуры [1].

Согласно статье 90 Земельного кодекса Российской Федерации, полосы отвода относятся к землям транспорта и имеют особый правовой режим использования. Федеральный закон № 17-ФЗ "О железнодорожном транспорте в Российской Федерации" определяет основные принципы использования этих территорий, включая ограничения на ведение хозяйственной деятельности [2].

В условиях мегаполиса традиционное понимание полосы отвода как исключительно транспортной территории претерпевает существенные изменения. Концепция транспортно-ориентированного развития (Transit-Oriented Development, TOD), получившая широкое распространение в мировой градостроительной практике, предполагает комплексное использование земель, прилегающих к транспортным узлам. Прямого аналога TOD в законодательстве РФ нет, но данная концепция нашла свое отражение в Градостроительном кодексе Российской Федерации, где закреплён принцип комплексного освоения территорий [3].

В Москве процесс преобразования полос отвода железных дорог начал активно развиваться в 2010-х годах. Одним из первых масштабных проектов стало создание Московского центрального кольца (далее - МЦК), в рамках которого были реорганизованы значительные территории бывших промышленных зон и грузовых дворов. Этот опыт показал эффективность комплексного подхода к преобразованию транспортных территорий.

Особого внимания заслуживает опыт редевелопмента грузовых дворов ОАО "РЖД". Редевелопмент - процесс обновления и реконструкции существующих зданий и территорий с целью улучшения их функциональности, эстетики и экономической привлекательности. Он может включать в себя как капитальный ремонт, так и полное

переоснащение объектов. В условиях сокращения грузопотоков в центральной части города эти территории стали важным резервом для градостроительного развития [4].

Грузовые дворы представляют собой устаревшую модель инфраструктуры, которая фактически подлежит сносу.

В каждом городе имеются повторяющиеся элементы, и невозможно, чтобы городская ткань была полностью индивидуализированной в условиях мегаполиса. Поэтому возникает необходимость в масштабировании элементов городской среды. В рамках города один и тот же инфраструктурный объект может встречаться в похожем исполнении многократно. У таких объектов может быть единый собственник, который принимает решение о переоснащении и застройке площадок, что может принести значительно больше дохода, чем сохранение их первоначальной функции с горизонтом планирования на 10-15 лет.

ОАО «РЖД», как собственнику, принадлежат обширные земельные участки в центре Москвы, которые в настоящее время имеют слабую и неактуальную функциональность. Из этого следует вывод о необходимости начала девелопмента: либо самостоятельно, либо в партнерстве с подрядчиками.

Первым шагом в этом направлении стал проект Рижского грузового двора (Рисунок 1), за которым последовали аналогичные инициативы. В настоящее время существует креативная концепция застройки платформ вокзалов и реализации проектов "на путях". Это может вызывать интерес у определённых групп населения, в том числе у представителей ОАО «РЖД» и иностранных специалистов, вдохновлённых зарубежным опытом.



**Рисунок 1 – Концепция Рижского грузового двора**

Работа архитектурного бюро KAMEN привела к созданию концепции, которая представляет собой значимое архитектурное событие. В процессе разработки было рассмотрено множество вариантов, что позволило сформировать уникальный проект, в котором реализована оригинальная структура, напоминающая Колизей. Особое внимание заслуживает выдающаяся доминанта высотой 240 метров. Данный проект однозначно классифицируется как премиум-класс.

В качестве следующего примера активной трансформации можно рассмотреть проект мастер-плана, разработанный архитектурным бюро «.ket» для грузового двора «Москва-товарная-Рязанская», расположенного на границе Басманного района и Красносельского (Рисунок 2).





**Рисунок 2 – Мастер-план грузового двора «Москва-товарная-Рязанская»**

Архитекторы предложили концепцию, представляющую собой своеобразный ландшафтный рельеф, где высота структур плавно изменяется от самых высоких башен на восточной стороне к более низким на западе участка, ближе к Третьему транспортному кольцу (ТТК). Этот подход представляется вполне логичным: сильный перепад высоты предоставляет лучшие виды на центр города, в то время как спрос на жилье у ТТК значительно ниже, что обуславливает такое градостроительное решение. Максимальная запланированная высота проекта может достигать 200 метров, что соответствует типичным характеристикам доминанты в рамках проектов общей площадью 265 тыс. кв. м.

Сейчас остается наблюдать, когда «РЖД-недвижимость» представит свои грузовые дворы на рынке и в какой форме произойдет реализация (через собственную застройку, полную продажу и т.д.)

Таким образом, ОАО «РЖД» планирует осуществить застройку всех своих грузовых дворов. В некоторых местах проект уже находится на стадии активной реализации, как, например, на Рижском грузовом дворе, в то время как в других — концепции находятся на начальных этапах разработки. Одним из таких проектов является концепция застройки грузового двора в районе Митьково, расположенном в Сокольниках (Рисунок 3).



**Рисунок 3 - Концепция застройки грузового двора в районе Митьково**

Проект ориентирован на современные подходы в московской архитектуре, которые акцентируют внимание на разнообразии фасадов и высот зданий. В результате данного подхода формируется характерная многогранная композиция, отличающаяся динамичностью и оригинальностью архитектурных решений.

Несмотря на успехи, процесс трансформации полос отвода в Москве сталкивается с рядом проблем. К ним относятся сложности согласования интересов различных стейкхолдеров, необходимость проведения

дорогостоящих работ по рекультивации загрязненных территорий, а также сопротивление местных сообществ, опасющихся увеличения антропогенной нагрузки.

Перспективы развития этого направления связаны с дальнейшей реализацией программы МЦД, а также с планами по реорганизации других железнодорожных узлов на территории города. Особый интерес представляет потенциал создания "зеленых коридоров" вдоль железнодорожных линий, которые могли бы стать частью экологического каркаса города.

Проведенное исследование демонстрирует значительный потенциал редевелопмента грузовых дворов РЖД как важного ресурса для трансформации городских территорий. Проекты (Рижский двор, Москва-товарная-Рязанская, Митьково) наглядно показывают возможность создания качественно новых городских пространств на месте устаревшей транспортной инфраструктуры. Московский опыт свидетельствует, что редевелопмент грузовых дворов может стать эффективным инструментом устойчивого развития городской среды, сочетая экономическую целесообразность с созданием новых общественных пространств.

### **Список литературы**

1. Федеральный закон от 10.01.2003 № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации».
2. "Земельный кодекс Российской Федерации" от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 20.03.2025)
3. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 26.12.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025)
4. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 26.12.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025)

## **АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ АВАРИЙНОГО ЖИЛОГО ФОНДА В ГОРОДЕ АРХАНГЕЛЬСКЕ**

СТАХЕЕВА АНЖЕЛИКА АЛЕКСЕЕВНА<sup>1</sup>, ШТАБОРОВ ДМИТРИЙ  
АНАТОЛЬЕВИЧ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В.  
Ломоносова», г. Архангельск

*Аннотация:* в статье рассматривается техническое состояние деревянных многоквартирных домов в городе Архангельске. Рассмотрены изменения в законодательстве о включении признака аварийности жилья в перечень данных, используемых при проведении кадастровых оценок. Выявлены некоторые причины аварийности многоквартирных деревянных строений в городе Архангельске, проведен анализ зданий, участвующих в адресной программе “Переселение граждан из аварийного жилищного фонда на 2019 - 2025 годы” на выбранном участке: часть Ломоносовского и Октябрьского округов. С помощью сервиса на сайте Росреестра, установлены статусы аварийных деревянных зданий в городе.

*Ключевые слова:* деревянный многоквартирный дом, аварийное состояние, программа переселения, комплексное развитие территории, сведения, объект недвижимости.

## **ANALYTICAL STUDY OF THE STATE OF EMERGENCY HOUSING STOCK IN THE CITY OF ARKHANGELSK**

STACHEVA ANGELIKA ALEKSEEVNA<sup>1</sup>, SHTABOROV DMITRY ANATOLYEVICH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov, Arkhangelsk

*Abstract:* The article examines the technical condition of wooden apartment buildings in the city of Arkhangelsk. Changes in legislation on the inclusion of the emergency housing indicator in the list of data used in cadastral assessments are considered. Some reasons for the

emergency of wooden apartment buildings in the city of Arkhangelsk are identified, an analysis of buildings participating in the target program “Resettlement of citizens from emergency housing stock for 2019 - 2025” in the selected area is carried out: part of the Lomonosov and Oktyabrsky districts. Using the service on the Rosreestr website, the statuses of emergency wooden buildings in the city are established.

*Keywords:* wooden apartment building, dilapidated condition, resettlement program, comprehensive development of the territory, information, real estate object.

Многоквартирные деревянные дома являются важной частью архитектурного наследия Архангельска, но многие из них находятся в аварийном состоянии, что создает большую угрозу безопасности жителей и требует незамедлительных мер по реконструкции или сносу таких домов. Аварийное состояние многоквартирного деревянного жилого дома наступает в результате:

- деформации, повреждения, снижения прочности и несущей способности одного или группы несущих конструктивных элементов (фундаменты, стены, несущие перегородки, колонны, перекрытия, балконы, лоджии, крыши, лестницы и другие несущие конструктивные элементы);

- деформации основания здания;

- получения повреждений во время землетрясений, просадок, неравномерных осадков, стихийных бедствий и т.п., если эти повреждения не могут быть устранены с одновременным конструктивным обеспечением требований строительных норм и правил к жилым зданиям для особых условий строительства и эксплуатации;

- аварии, пожара, в случае если проведение восстановительных работ технически невозможно или нецелесообразно с экономической точки зрения [1].

Стоит отметить, что с 1 февраля 2024 года расширился состав сведений в перечнях объектов недвижимости, подлежащих



государственной кадастровой оценке, теперь в них учитывается признание дома аварийным. Раньше информацию об аварийности объектов недвижимости бюджетные учреждения, которые проводили кадастровую оценку, запрашивали и получали от органов исполнительной власти субъекта и органов местного самоуправления, а также организаций, осуществляющих управление многоквартирными домами, ресурсоснабжающих организаций и иных органов. После вступления изменений в силу данная информация направляется путем формирования соответствующих сведений из Единого государственного реестра недвижимости. Сведения об аварийности дома выделены отдельной строкой и не нужно дополнительно запрашивать информацию из других источников [5].

Рассмотрим возможные причины аварийности домов для города Архангельска, но территория исследования - часть Ломоносовского и Октябрьского округов, точные границы изображены на рисунке 1, выбор связан с тем, что данный участок является центральным в городском округе «Город Архангельск».

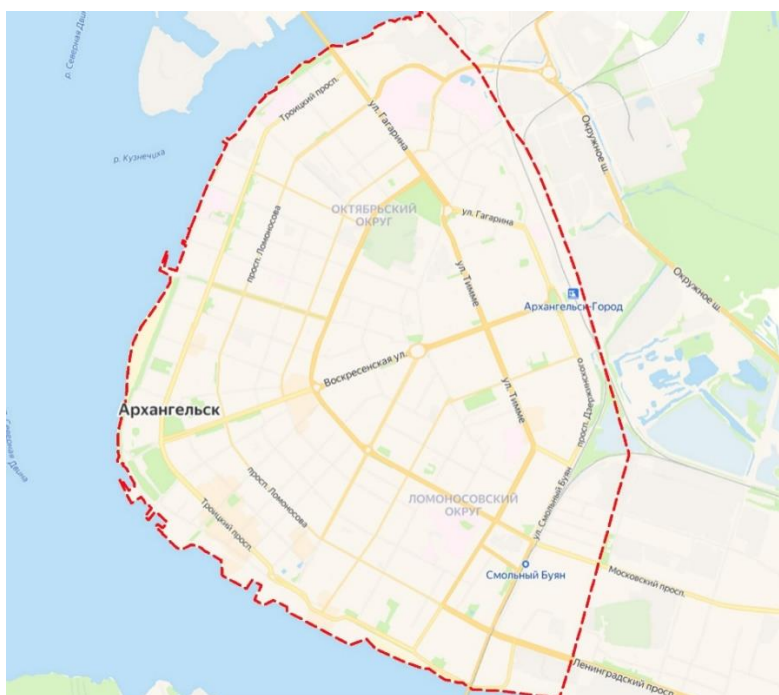


**Рисунок 1 – Территория исследования на карте**

В Архангельске субарктический климат с длительными холодными зимами и коротким, прохладным летом. Весной, из-за большого количества выпавшего снега, улицы города могут быть затоплены, если панельным многоэтажным домам такая ситуация будет не страшна, то деревянным домам это приносит огромный вред. Одна из причин, почему в Архангельске увеличивается количество аварийных многоквартирных деревянных домов, то это деформация основания здания под воздействием климатических условий. Так в 2022 году, многоквартирный деревянный жилой дом, находящийся по адресу: улица Северодвинская дом 23, сошел со свай, на первом этаже трех подъездов обрушились печи. На 20 апреля 2025 года дом до сих пор не снесен, он признан аварийным, жильцы же были расселены.

Не смотря на большое количество лесных пожаров в Архангельской области, число возгораний многоквартирных деревянных домов в городе не меньше. На сайте 29.ru [4] в статье “Горящие точки в «городе доски». Какие объекты и кто построил на месте пожаров в Архангельске” по данным МЧС приведена статистика пожаров с 2011 по 2021 год, на нашем выбранном участке 49 горевших домов, некоторые из них до сих пор стоят, они признаны аварийными и ждут своей очереди на снос. Дом после пожара можно восстановить, выполнив капитальный ремонт или реконструкцию, но в условиях нашего города – это не выгодно, если только он не признан культурной достопримечательностью. К тому же, зачастую сгоревший жилой дом выгоден застройщикам, так как на его месте можно построить новый многоэтажный, где количество квартир будет превышать в разы, чем в деревянном. Утром 23.01.2015 года по адресу пр. Новгородский 147 горел двухэтажный деревянный дом, в котором располагалось не более 4 квартир. В последствии здание было расселено и на его месте возведен четырехэтажный жилой дом от «Домстройинвест».

Замена современными многоэтажными комплексами устаревших деревянных многоквартирных домов, в особенности, если они находятся в аварийном состоянии и не подлежат реконструкции, является экономически выгодным решением, позволяющим эффективно использовать городские ресурсы, повышать уровень комфорта жизни горожан и создавать комфортные условия для дальнейшего развития территорий. Известный в Архангельске застройщик «Аквилон» построил жилой комплекс «Ривер Парк» на пересечении набережной Северной Двины – ул. Урицкого. Земельный участок был приобретен в рамках городской программы «Развитие застроенных территорий», в следствие чего застройщик расселил четыре деревянных аварийных дома, один из которых прежде горел.

По постановлению правительства Архангельской области о "Переселение граждан из аварийного жилищного фонда на 2019 - 2025 годы" [3] в Архангельской области признаны аварийными до 1 января 2017 года 1759 многоквартирных домов, в городском округе "Город Архангельск" - 352 дома, а на нашем выбранном участке, о котором мы говорили выше, признаны аварийными 92 дома. Целью данной программы является сокращение непригодного для проживания жилищного фонда и переселение граждан из аварийного жилищного фонда.

В приказе Минэкономразвития России от 07.06.2016 № 358 (ред. от 09.08.2018) "Об утверждении методических указаний о государственной кадастровой оценке" [2] говорится, что срок службы зданий и сооружений с деревянными внешними несущими стенами - 50 лет, это еще одна причина аварийности многоквартирных деревянных домов. По нашим данным исследования из 92 домов: 5 зданий имеют срок более чем 100 лет, срок от 75 до 100 лет, со дня постройки, имеют 32 дома и 55 зданий имеют срок от 58 до 74 лет, для лучшего понимания, стоит рассмотреть статистику на рисунке 2. Все 92 многоквартирных деревянных дома



вышли из срока службы, их стоит снести и построить на этом же месте новые здания. У строений с деревянными внешними несущими стенами маленький срок службы, поэтому с каждым годом количество аварийных домов будет увеличиваться.

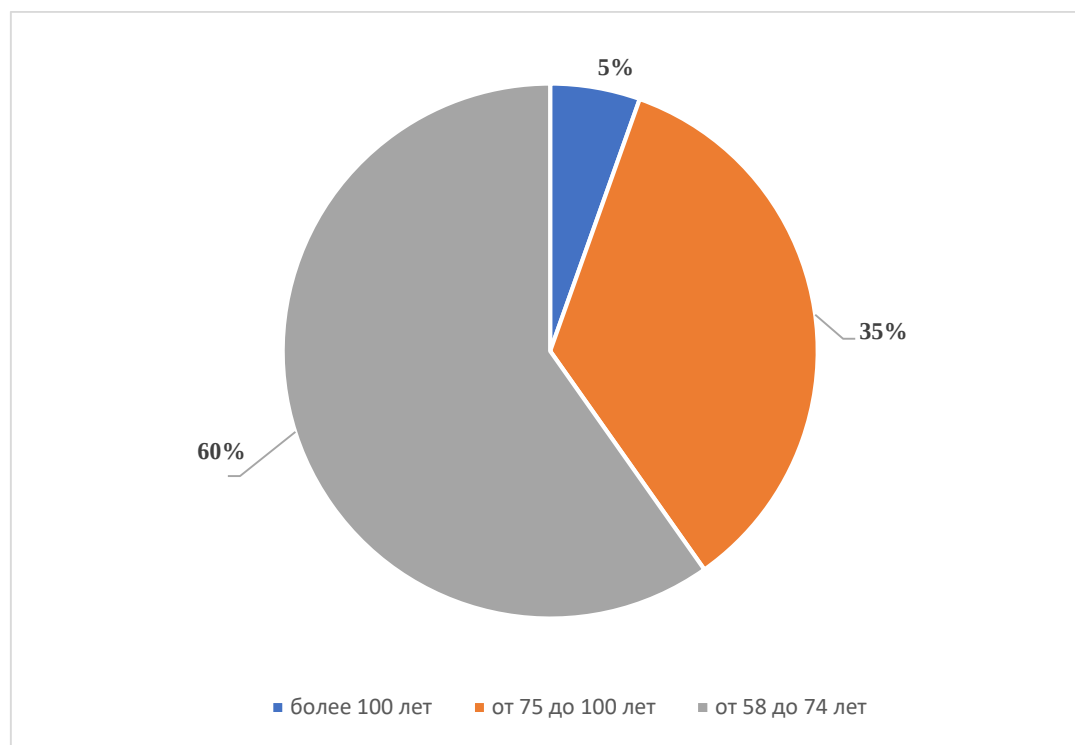


**Рисунок 2 – Года постройки аварийных домов**

Комплексное развитие территории — это совокупность мероприятий, реализуемых согласно утверждённой документации по планировке территории, направленных на обновление и устойчивое развитие неэффективно используемых территорий. В Архангельске действует данная программа с 2021 года, по нашему выбранному участку из 92 домов: 28 проходят по программе комплексного развития территории 2023 года и 3 здания по программе комплексного развития территории 2024-2025 годов.

С помощью справочной информации по объектам недвижимости в режиме online, размещенной на портале Росреестра [6], мы смогли получить данные об аварийных домах на 25 апреля 2025 года, статистика приведена в таблице 1.

**Таблица 1- Статус домов с сайта Росреестра**

|                    | Количество, шт | Количество, % |
|--------------------|----------------|---------------|
| Статус «Актуально» | 73             | 79            |
| Статус «Погашено»  | 19             | 21            |
| Всего              | 92             | 100           |

По данным таблицы 1, мы можем сказать, что 73 аварийных многоквартирных деревянных дома до сих пор не снесены и не сняты с кадастрового учета, это 79% от всего количества домов на нашем выбранном участке. Из 73 домов, находящихся в статусе «актуально», 28 участвуют в программе по комплексному развитию территории. Статус «погашено» говорит нам о том, что данного дома уже не существует, из 92 зданий – 19 снесены, 3 дома также участвовали в программе по комплексному переселению. Несмотря на то, что есть адресная программа "Переселение граждан из аварийного жилищного фонда на 2019 - 2025 годы" и программа комплексного развития территории, значительная доля аварийных многоквартирных деревянных домов в городе Архангельске продолжает оставаться актуальной проблемой.

#### **Список литературы**

1. Иваненко Л. В. Менеджмент в жилищной сфере: учебное пособие / Л. В. Иваненко. – Текст: электронный // Лань: [сайт]. – 2022. — URL: <https://e.lanbook.com/book/336482> (дата обращения: 07.04.2025).
2. Об утверждении методических указаний о государственной кадастровой оценке [Электронный ресурс]: Приказ Минэкономразвития России от 07.06.2016 № 358. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»
3. Об утверждении адресной программы Архангельской области "Переселение граждан из аварийного жилищного фонда на 2019 - 2025 годы" [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Архангельской области от 26 марта 2019 года N 153-пп. Доступ из электронного фонда правовых и нормативно-технических документов.

4. Горящие точки в «городе доски». Какие объекты и кто построил на месте пожаров в Архангельске. – Текст: электронный // 29.ru: официальный сайт. – 2021. – URL: <https://29.ru/text/incidents/2021/12/20/70240748/> (дата обращения: 24.04.2025).

5. Упростился способ получения сведений об аварийности домов при кадастровой оценке. – Текст: электронный // Росреестр: официальный сайт. – 2024. – URL: <https://rosreestr.gov.ru/press/archive/uprostilsya-sposob-polucheniya-svedeniy-ob-avariynosti-domov-pri-kadaastrovoy-otsenke/> (дата обращения: 24.04.2025).

6. Росреестр: официальный сайт. Архангельская область. URL: <https://rosreestr.gov.ru/> (дата обращения: 24.04.2025).

## **РАЗДЕЛ 6. ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ И ПЛАНИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ.**

\*\*\*\*\*

УДК: 711-1

### **ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕМЕНТОВ ПЛАНИРОВОЧНОГО КАРКАСА ТЕРРИТОРИИ НИЖНЕВАРТОВСКОГО РАЙОНА**

БАРАНОВА АННА АНАТОЛЬЕВНА<sup>1</sup>, КУЗНЕЦОВА ВЕРА ПЕТРОВНА<sup>1</sup>

ФГБОУ ВО «Нижневартровский государственный университет», г. Нижневартовск

*Аннотация:* В статье представлены основные результаты пространственного анализа элементов планировочного каркаса в границах Нижневартовского района (Ханты-Мансийский автономный округ – Югра). Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью оптимизации использования городских пространств и устойчивого территориально-планировочного развития, что особенно важно в условиях динамичного роста населения и экономики северного региона.

*Ключевые слова:* пространственный анализ, планировочный каркас, Нижневартовский район, градостроительство, геоинформационные технологии.

### **SPATIAL ANALYSIS OF THE ELEMENTS OF THE PLANNING FRAMEWORK OF THE NIZHNEVARTOVSK DISTRICT TERRITORY**

ANNA ANATOLYEVNA BARANOVA<sup>1</sup>, VERA PETROVNA KUZNETSOVA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk

*Abstract:* The article presents the main results of a spatial analysis of the elements of the planning framework within the boundaries of the Nizhnevartovsk district (Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra). The relevance of the research topic is due to the need to optimize the use of urban spaces and sustainable spatial planning development, which is especially important in the context of dynamic population growth and the economy of the northern region.

*Keywords:* spatial analysis, planning framework, Nizhnevartovsk district, urban planning, geoinformation technologies.

В условиях современного урбанистического развития важность пространственного анализа элементов планировочного каркаса территорий становится всё более актуальной. Нижневартовский район, расположенный в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре, представляет собой уникальный пример, где стремительное развитие инфраструктуры и изменение социальных процессов требуют детального изучения и планирования. Планировочный каркас территории формирует структуру и организует функциональное использование пространства, обеспечивая гармоничное развитие населённых пунктов и комфортные условия для жизни их жителей. Он включает в себя как природные, так и антропогенные элементы, которые взаимосвязаны и взаимодействуют между собой [2].

Пространственный анализ территории Нижневартовского района позволит выработать комплексные рекомендации по улучшению качества жизни населения и эффективному использованию ресурсов. Результаты данного анализа могут стать основой для дальнейших проектных и исследовательских инициатив, направленных на устойчивое развитие территории.

Цель работы заключается в выявлении и анализе ключевых элементов планировочного каркаса, таких как транспортная инфраструктура, жилые и коммерческие зоны, а также общественные пространства в границах Нижневартовского района. Методологической основой исследования служат методы геоинформационного анализа, позволяющие визуализировать и анализировать пространственные данные.

**Методы исследования:** для пространственного анализа элементов планировочного каркаса территории Нижневартовского района использовались данные о населённых пунктах, транспортной инфраструктуре и других планировочных элементах, которые получены из муниципальных баз данных и открытых источников, таких как

официальные сайты администрации Нижневартовского района и государственная информационная система обеспечения градостроительной деятельности.

Использовались картографические материалы: географические карты местности, данные дистанционного зондирования – для визуализации и уточнения пространственного распределения ключевых элементов планировочного каркаса. В ходе исследования обрабатывались статистические данные официальных отчётов о населении, инфраструктуре и экономической активности жителей региона.

Для проведения геопространственного анализа были задействованы программные средства MapInfo Professional – для создания тематических карт, отображающих ключевые закономерности территориальной организации региона.

В данном исследовании методом SWOT–анализа выявлены особенности планировочного каркаса Нижневартовского района, где представлены сильные и слабые стороны, а также риски и возможности для дальнейшего развития территории.

Нижневартовский район – самый большой по занимаемой площади среди административных районов Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, расположен в восточной его части (рис.1, 2) [6].

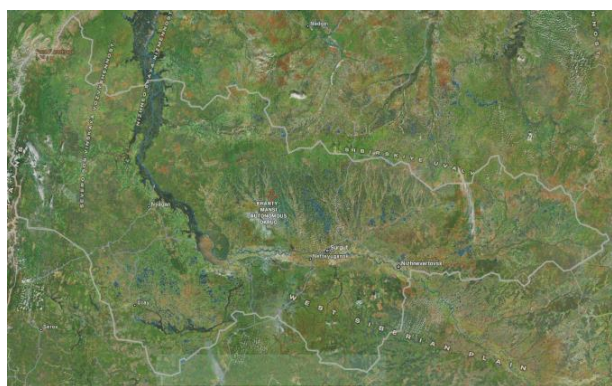


**Рисунок 1 – Физико-географическое положение территории ХМАО – Югры [3]**

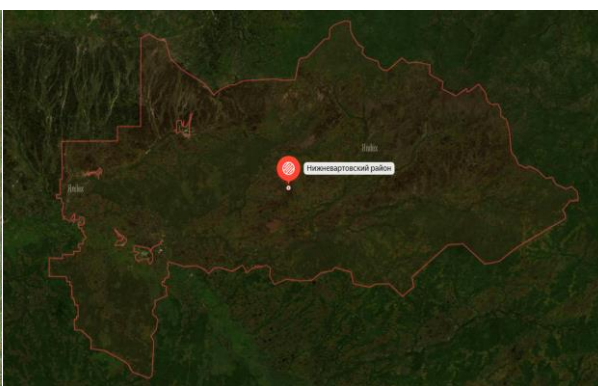


**Рисунок 2 – Территория Нижневартовского района [8]**

На территории Нижневартовского района протекает более 2 тысяч рек и ручьёв и более 2 тысяч озёр. Общая протяжённость водотоков района составляет порядка 40 тысяч километров [6].

Нижневартовский район обладает уникальной планировочной структурой, обусловленной географическими особенностями региона, историческим развитием территории и экономическими факторами. Район занимает площадь около 120 тысяч квадратных километров и включает в себя разнообразные природные зоны: от болотистых лесов до таёжных массивов и водных объектов. Это определяет необходимость комплексного подхода к организации пространства, учитывая интересы природопользования, сохранения экосистем и развития инфраструктуры [4].

Анализ планировочной структуры территории Нижневартовского района основан на инвентаризации и выявлении географического расположения его элементов – поселений, дорог, промышленной зоны – что необходимо для понимания глубинных процессов, определяющих функционирование и развитие региона. Однако для более детального исследования организации территории необходимо перейти к концепции урбанизированного каркаса [5]. Урбанизированный каркас Нижневартовского района отличается важными особенностями, обусловленными нефтегазодобывающей промышленностью и суровыми климатическими условиями, акцентирует внимание на прочных связях и взаимозависимости между элементами территориальной планировочной структур района. Он рассматривает их не просто как точки или линии на карте, а как активные узлы и коммуникации, формирующие единую систему жизнеобеспечения территории.

В ходе исследования нами определены основные элементы урбанизированного каркаса территории Нижневартовского района (таблица 1):

**Таблица 1 – Элементы урбанизированного каркаса Нижневартовского района**

| <b>Элементы территориального планирования</b>        | <b>Описание</b>                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Город Нижневартовск                                  | Ядро урбанизированного каркаса. Подчёркивает центральное положение города в системе расселения и инфраструктуры района.                                                                                                                               |
| Промышленные города окружного значения               | Мегион (пгт Высокий), Лангепас, Покачи, Радужный.                                                                                                                                                                                                     |
| Поселения городского типа (пгт)                      | В основном, поселения, возникшие и развивающиеся вокруг нефтегазовых месторождений: Излучинск, Новоаганск.                                                                                                                                            |
| Сельские поселения                                   | Основные сельские поселения Нижневартовского района: Аган, Ларьяк, Ваховск, Варьёган, Чехломей, Большой Ларьяк, Усть-Колекъёган, Вата, Зайцева Речка, Покур, Сосновый бор, Соснино, Вампугол, Пасол, Усть-Колекъёган, Корлики.                        |
| Линейные элементы транспортной инфраструктуры        | Автомобильные дороги: связывают Нижневартовск с другими городами и поселениями, обеспечивая транспортировку грузов и пассажиров. Важную роль играет речной транспорт (Обь): используется для перевозки грузов и пассажиров, особенно в летний период. |
| Производственные территории нефтегазовых предприятий | Вокруг города расположены крупные месторождения, такие как Самотлорское месторождение, которое является одним из крупнейших в мире, Северо-Варьёганское месторождение, Северо-Хохряковское месторождение [7].                                         |
| Аэропорт г. Нижневартовска                           | Важный транспортный узел, играет ключевую роль в обеспечении связи с труднодоступными поселениями Нижневартовского района.                                                                                                                            |

Выявленные особенности урбанизированного каркаса Нижневартовского района (рис.3), который охватывает структуру расположения населённых мест, транспортные потоки и социальные объекты, позволяют обратить внимание на взаимосвязь урбанизации с природной средой, на необходимость оценки воздействия его элементов на окружающую среду. Развитие городской инфраструктуры и промышленного потенциала оказывает значительное влияние на экологию региона, природные ландшафты, водные ресурсы и экологическое состояние территории [7].



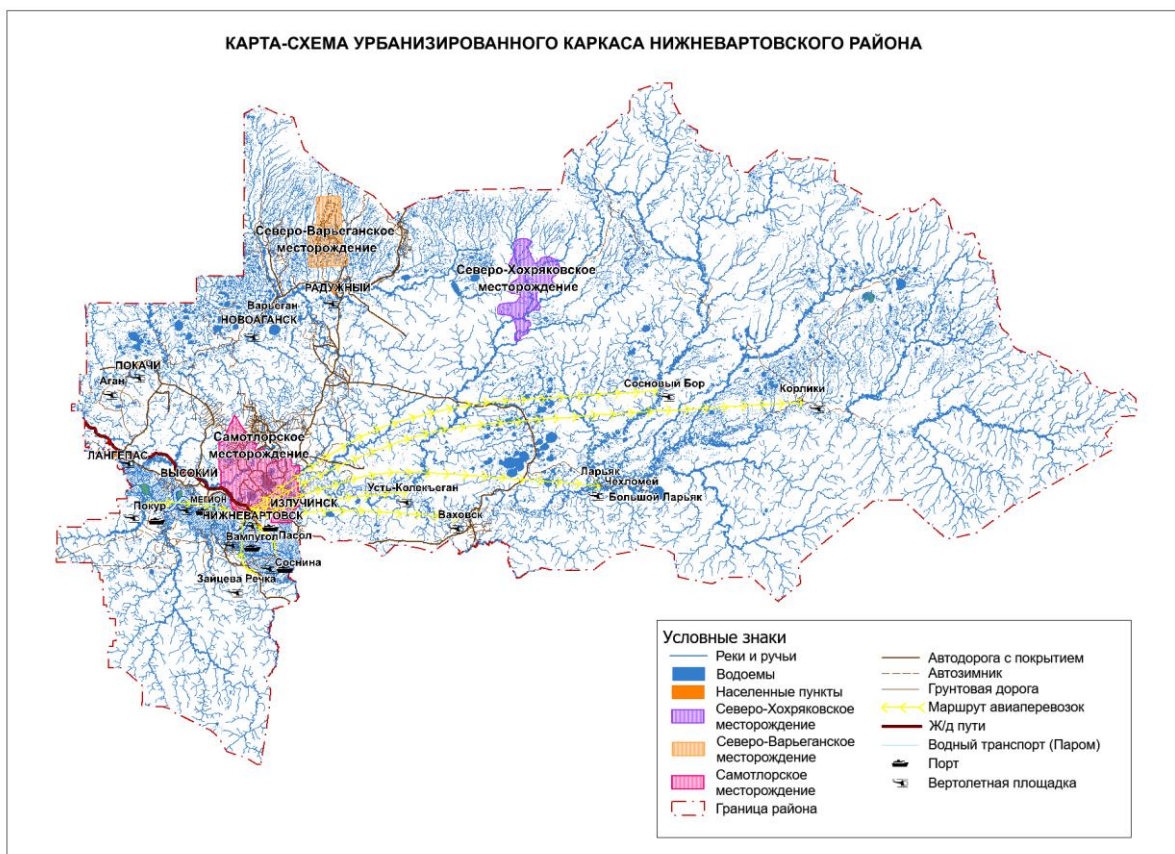


**Рисунок 3 – Карта-схема урбанизированного каркаса Нижневартовского района  
(составлена авторами в ГИС)**

Для более детального анализа этих процессов и выявления возможностей для устойчивого развития, необходимо провести исследование природно-экологического каркаса района.

Таким образом, нами определены основные элементы природно-экологического каркаса территории Нижневартовского района (таблица 2):

**Таблица 2 – Элементы урбанизированного каркаса Нижневартовского района**

| Элементы территориального планирования | Описание                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Водные объекты                         | Основная река – Обь. Реки: Вах, Аган, Колек-Ёган, Сабун, Кулун-Игол. Крупные озёра: Торм-Эмтор, Самотлор, Элле-Пугол-Эмтор, Имн-Лор, Весь-Эмтор.                                                                                             |
| Лесные массивы                         | Большая часть территории района покрыта таёжными лесами, которые являются важнейшими экосистемами, обеспечивающими стабилизацию климата, очистку воздуха и защиту почв от эрозии. Основу лесов составляют три породы: сосна, кедр и ель [1]. |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Болота                                       | Болота занимают значительную площадь района и играют ключевую роль в регулировании водного баланса, предотвращении наводнений и сохранении биоразнообразия.                                                                                                 |
| Особо охраняемые природные территории (ООПТ) | Эти территории обеспечивают охрану редких и исчезающих видов растений и животных, а также уникальные природные ландшафты. ООПТ крупного значения: «Аганский» заказник, «Верхне-Вахский» заказник, «Кулуманский» заказник, Природный парк «Сибирские Увалы». |

Таким образом, природно-экологический каркас Нижневартовского района (рис. 4) играет свою уникальную роль в поддержании экологического равновесия и устойчивого развития территории, что требует реализации комплексного подхода к управлению и охране окружающей среды.

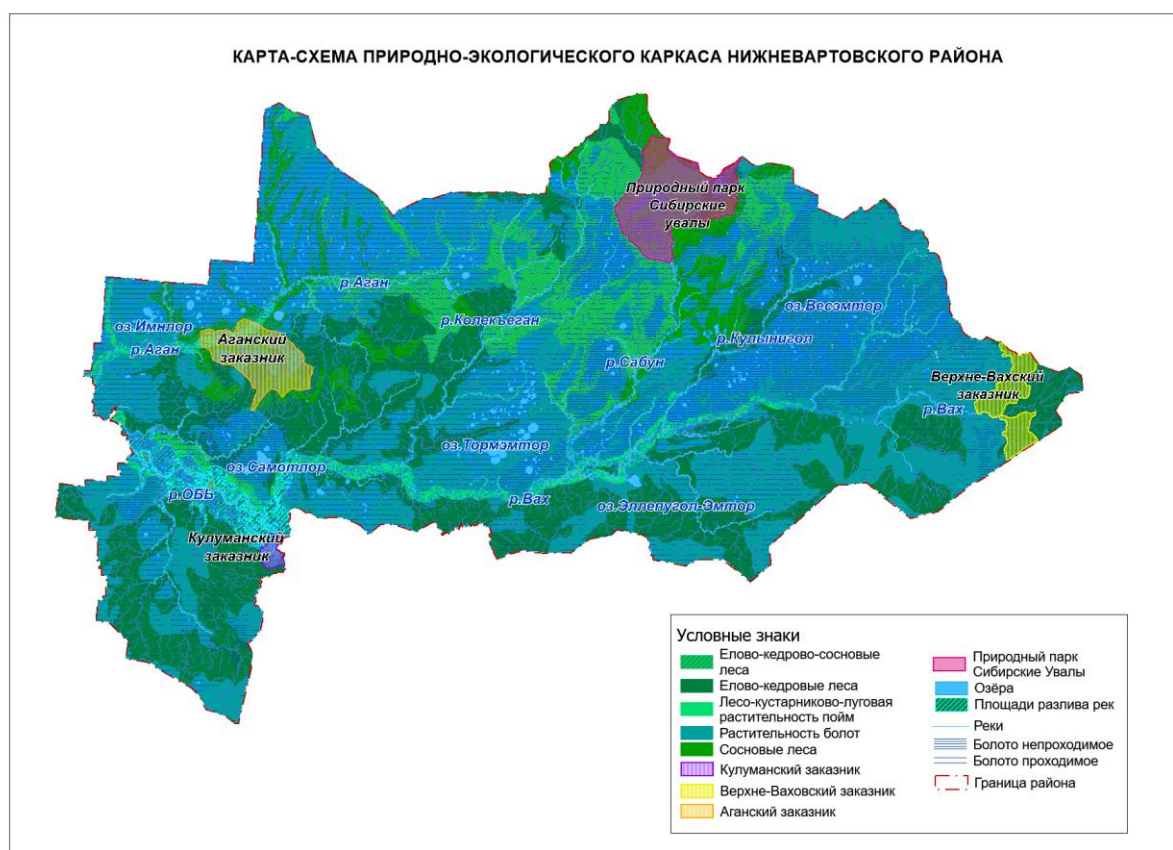


**Рисунок 4 – Карта-схема природно-экологического каркаса Нижневартовского района (составлена авторами в ГИС)**

При сопоставлении урбанизированного и природно-экологического каркасов территории Нижневартовского района можно выявить сильные и слабые стороны территориального развития региона, определить приоритеты международной интеграции, оптимизировать логистические

потоки и повысить устойчивость региона к внешним воздействиям (таблица 3).

**Таблица 3 – SWOT-анализ потенциала планировочного каркаса территории Нижневартовского района**

| <b>Сильные стороны</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Слабые стороны</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Богатые природные ресурсы:</b> значительные запасы нефти и газа, лесные и водные ресурсы создают основу для экономического развития района.</p> <p><b>Развитая инфраструктура:</b> развитая транспортная сеть, включая автомобильные дороги, железнодорожное сообщение, речной и воздушный транспорт, облегчает доступ к ресурсам и рынкам сбыта продукции.</p> <p><b>Стратегическое расположение:</b> близость к крупным транспортным магистралям и городам, что улучшает доступность и коммуникацию.</p> <p><b>Создание дополнительных возможностей для туризма:</b> удобное транспортное сообщение делает район доступным для туристов, что может стимулировать развитие туристской инфраструктуры и рекреационных зон.</p> | <p><b>Зависимость от сырьевого сектора:</b> экономика района значительно зависит от добычи нефти и газа, что делает её уязвимой перед колебаниями мировых цен на эти ресурсы.</p> <p><b>Отсутствие диверсификации экономики:</b> недостаточное развитие других отраслей, кроме нефтегазового сектора, ограничивает экономические возможности и снижает устойчивость района к внешним рискам.</p> <p><b>Экологические проблемы:</b> интенсивная добыча полезных ископаемых и урбанизация приводят к ухудшению экологической ситуации, что требует значительных затрат на восстановление и охрану окружающей среды.</p> <p><b>Ограниченный доступ к некоторым территориям:</b> специфика природных условий и труднодоступность некоторых районов затрудняют освоение новых земельных участков и строительство инфраструктуры, и доступ к отдалённым населённым пунктам.</p> |
| <b>Возможности</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Угрозы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>Развитие туризма:</b> уникальные природные ландшафты и культурное наследие района могут стать основой для развития экотуризма и культурного туризма.</p> <p><b>Модернизация инфраструктуры:</b> инвестиции в модернизацию транспортных сетей, жилищно-коммунального хозяйства и социальной сферы могут повысить качество жизни населения и привлечь новые инвестиции.</p> <p><b>Диверсификация экономики:</b> развитие сельского хозяйства, пищевой промышленности, лесного хозяйства и других секторов может способствовать экономическому росту и снижению зависимости от нефтегазового сектора.</p>                                                                                                                         | <p><b>Изменение климата:</b> изменение климатических условий и особенности погоды могут негативно сказаться на сельском хозяйстве и лесной отрасли, а также привести к увеличению частоты и интенсивности природных катастроф.</p> <p><b>Упадок нефтегазового сектора:</b> истощение местных месторождений могут привести к сокращению доходов бюджета и безработице.</p> <p><b>Демографические изменения:</b> отток молодёжи и старение населения могут создать дефицит квалифицированных кадров и уменьшить экономическую активность.</p> <p><b>Конкуренция с соседними регионами:</b> увеличение конкуренции в сфере инвестиций и трудовых ресурсов со стороны соседних регионов может ограничить возможности для роста и развития.</p>                                                                                                                                |

Проведённый SWOT-анализ показывает, что территория Нижневартовского района обладает значительным потенциалом для дальнейшего пространственного развития. Однако, для благополучной

реализации потенциала территориального планирования, необходимо учитывать существующие угрозы и риски.

В результате проведенного пространственного анализа элементов планировочного каркаса территории Нижневартовского района выявлены ключевые аспекты, влияющие на эффективность планирования и обустройства территории региона. Анализ показал, что существующая структура застройки, транспортная инфраструктура и зелёные зоны требуют комплексной переоценки и оптимизации для достижения устойчивого развития района. Основные направления по улучшению элементов планировочного каркаса могут быть представлены в виде следующих решений:

- адаптация планировочного каркаса с учётом новых экономических и социальных реалий;
- развитие транспортной инфраструктуры, включая новые маршруты общественного транспорта и дороги;
- увеличение площадей зелёных зон и создание комфортных общественных пространств, что способствовало бы улучшению экологической ситуации и повышению уровня благосостояния жителей, развитию туристской отрасли;
- вовлечение граждан в процесс планирования и принятия решений относительно застройки и обустройства территории.

Таким образом, при пространственном анализе элементов планировочного каркаса Нижневартовского района нами определено сосредоточение экономической активности в городе Нижневартовске, а также выявлена достаточно развитая сеть дорог и коммуникаций, что облегчает движение пассажирских и грузовых перевозок, но, при этом, требуется постоянное обновление и расширение инфраструктуры для удовлетворения растущих потребностей населения. Установлено, что наличие значительных запасов углеводородов влияет на распределение

застроенной и незастроенной территории, способствуя развитию малых и крупных промышленных зон. Учёт особенностей ландшафтов, изменяющихся природно-климатических условий, расположения охраняемых территорий и экологически неблагоприятных зон требует комплексного подхода в планировании развития территории для минимизации негативного воздействия на окружающую среду региона.

### Список литературы

1. Баранников С.М. Пойменные леса Нижневартковского района // Вестник Нижневартковского государственного университета №3. – 2013. – 64 с.
2. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест: учеб пособие Нижегород. гос. архитектурно-строительный университет / Груздев В.М. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2017. – 105 с. – Текст: непосредственный.
3. Карта Нижневартковского района // OpenStreetMap: Карты и схемы с открытым исходным кодом. [Электронный ресурс] – URL:[https://satellites.pro/Nizhnevartovsk\\_map](https://satellites.pro/Nizhnevartovsk_map) (дата обращения: 15.04.2025).
4. Кузнецова В.П. Анализ условий градостроительства северных территорий (на примере города Нижневартовска) / В.П. Кузнецова, Е.Н. Козелкова, А.У. Кушанова [и др.] // Отходы и ресурсы. – 2023. – Т 10. – №4. – URL: <https://resources.today/PDF/08NZOR423.pdf>. – DOI: 10.15862/08NZOR423 (дата обращения: 20.04.2025).
5. Латышева О.А. Проектирование населенных мест: учеб. пособие / А.Н. Дунец; Алтайский государственный университет. – Барнаул: АлтГУ, 2019. – 98 с. – Текст: непосредственный. 4
6. Нижневартковский район // Официальный сайт администрации Нижневартковского района ХМА-Югры. [Электронный ресурс] – URL: <https://nvraion.ru> (дата обращения: 13.04.2025).
7. Соколов С.Н. Экономико-географическая оценка границ Нижневартковского района (Югра) // Естественные и математические науки в современном мире: сб. ст. по матер. XI междунар. науч.-практ. конф. № 9-10(10). – Новосибирск: СибАК, 2013. – 212 с.

8. Яндекс Карты: транспорт, навигация, поиск мест. [Электронный ресурс] – URL: [yandex.ru/maps/https://yandex.ru/maps/geo/nizhnevartovskiy\\_rayon/53000972/?l=sat&ll=78.462901%2C60.952502&z=7](https://yandex.ru/maps/https://yandex.ru/maps/geo/nizhnevartovskiy_rayon/53000972/?l=sat&ll=78.462901%2C60.952502&z=7) (дата обращения: 15.04.2025).

УДК 711.14.52

## **ПРОЕКТ ПЛАНИРОВКИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ОСВОЕНИИ ЖИЛОЙ ЗОНЫ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ**

СОВРИКОВА ЕКАТЕРИНА МИХАЙЛОВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул

*Аннотация:* В данной статье рассмотрена разработка проекта планировки земельного участка под многоэтажную застройку, который будет учитывать все необходимые нормативы и требования, а также обеспечит комфортное проживание и удобство использования территории для всех заинтересованных сторон, на примере квартала с кадастровым номером 22:63:050501:736. В рамках исследования будут рассмотрены вопросы градостроительного проектирования, включая анализ существующей застройки, оценку потенциала выбранного участка, разработку концепции планировочной структуры и детальной проработки инженерных коммуникаций.

*Ключевые слова:* планировка участка, градостроительные нормы, использование территории, городская агломерация.

## **LAND PLANNING PROJECT FOR INTEGRATED DEVELOPMENT OF RESIDENTIAL ZONE OF URBAN AGGLOMERATION**

SOVRIKOVA EKATERINA MIKHAYLOVNA<sup>1</sup>

*Abstract:* This article discusses the development of a land plot planning project for multi-storey development, which will take into account all necessary standards and requirements, and will also ensure comfortable living and ease of use of the territory for all interested parties, using the example of a block with cadastral number 22:63:050501:736. The study will consider issues of urban planning, including analysis of existing development, assessment of the potential of the selected site, development of the concept of the planning structure and detailed elaboration of utility lines.

*Keywords:* site planning, urban planning standards, use of the territory, urban agglomeration.

Планировка участка является неотъемлемой частью строительного процесса и развития территории городской агломерации [1].

В строительной компании при начале строительства обязательным этапом является составление и утверждение проекта планировки участка для утверждения плана размещения основных и вспомогательных объектов на территории. Основным видом работ при проектировании участка является грамотное размещение объектов согласно правилам ПЗЗ и градостроительных норм [3]. Уровень комфортности дальнейшего использования данных освоенных участков и размещенных на них объектов удовлетворит собственников квартир и органы власти. Так как при проектировании на сегодняшний день при массовой застройке участков используют технологию внедрения в территориальный кластер социальных объектов, которые будут строиться за счет строительной компании. Только при таких условиях будут выдаваться в аренду земельные участки из резервных земель города под массовую застройку многоэтажным жилым фондом [2].



Объектом исследования является кадастровый квартал с порядковым номером 22:61:010202:3789. Данный квартал предусмотрен генпланом Городского округа города Барнаула. Территория земельного участка в планировочной структуре населенного пункта имеет транспортные связи со всеми административными районами и общественным центром г.Барнаула, а также возможность обеспечения всеми видами инженерной инфраструктуры.

Земельный участок, согласно решению Барнаульской городской Думы от 25.12.2019 №447 «Об утверждении Правил землепользования и застройки городского округа - города Барнаула Алтайского края (с изменениями на 4 декабря 2020 года) (в ред. Решения Барнаульской городской Думы от 04.12.2020 №611)», расположен в территориальной зоне застройки многоэтажными многоквартирными домами (Ж-1) Индустриального района города Барнаула. Территория земельного участка свободна от объектов недвижимости находится в резерве по адресу: Алтайский край, г. Барнаул, ул. Павловский тракт / ул.Малахова.

Для определения размещения количества зданий на участке были рассчитаны предполагаемые жители квартала. Где количество жителей микрорайона определено по формуле:  $N_{\text{чел.}} = S_{\text{кв.}} \cdot \text{мбщ.пл.} : R_{\text{кв.м/чел.}}$ , (где: N-население; S-общая площадь квартир; R-жилищная обеспеченность.

Таким образом, численность жителей составляет:  $N = 257\,580 \text{ м}^2 \text{ общ.пл.} : 25 \text{ кв.м/чел.} = 10\,303 \text{ чел.}$  Расчетное население микрорайона составит 10 303 человек. Проектная плотность населения (в границах красных линий) составит 399 чел./га при жилищной обеспеченности 25 кв. м/чел.

Так же проектом были предусмотрены и спроектированы объекты социально культурного и бытового назначения такие как детский сад на



470 мест школа на 980 мест, а также поликлиника в объеме 300 посещений в смену и различные объекты торговли (магазины).

При проектировании использовалась многофункциональная программа QGIS, которая определяется большим количеством устанавливаемых расширений, загружаемых через меню «Управление модулями». В данной программе можно найти модули под самые разнообразные задачи, от геокодинга, до упрощения геометрии, интеграции с картографическими веб-сервисами и 3D-моделирования участков [5].

На рис. 1 представлен проект планировки выбранного квартала.

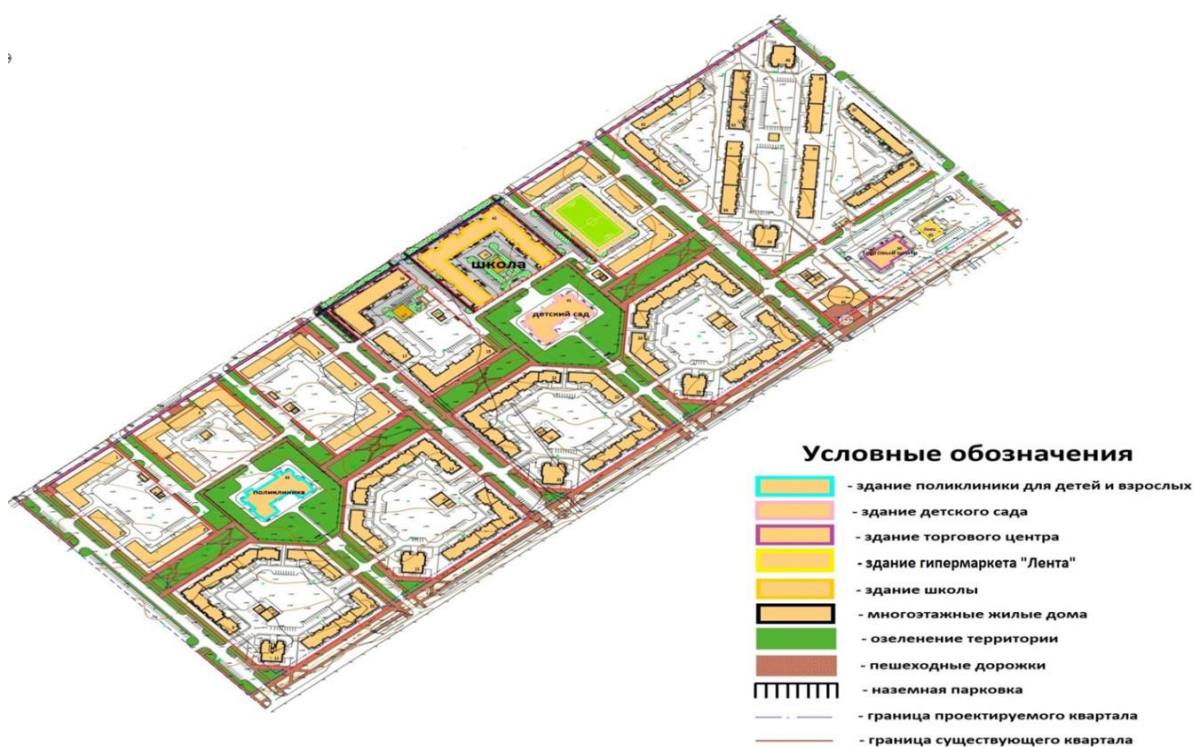


**Рис. 1 – Проект планировки земельного участка под многоэтажную жилую застройку**

В условных обозначениях указаны планируемые объекты и их расположение. Для застройки территории квартала была выбрана групповая застройка. На территории одного квартала будут сочетаться

несколько групп домов. Этот приём обеспечит лучшие условия связи внешнего и внутреннего пространства, что будет способствовать хорошему проветриванию. Дома, расположенные внутри группы, защищены от шума и пыли, а также сильных ветров.

Таким образом: в южной части квартала 15 многоквартирных домов со встроенно-пристроенными объектами социального назначения – 10-20 этажей; в центральной части квартала – 15 многоквартирных домов со встроенно-пристроенными объектами социального назначения – 10-23 этажей. в северной части квартала – 10 многоквартирных домов со встроенно-пристроенными объектами социального назначения – 10 этажей.

Территория земельного участка обеспечивается в полном объеме объектами социальной инфраструктуры. Планируемые для размещения объекты местного значения, относящиеся к областям образование, здравоохранение. Объекты дошкольного образования: в центральной части квартала – один детский сад на 470 мест. Объекты среднего и дополнительного образования: в западной части квартала – одна средняя образовательная школа на 980 мест с единым спортивным ядром. Объекты здравоохранения: в южной части квартала – одна поликлиника на 300 посещений в смену. Объекты торговли: в северо-восточной части квартала – один торговый центр – 4 этажа и гипермаркет «Лента».

Согласно СНиП 2.07.01-89 [4], Настоящий свод правил распространяется на проектирование новых и развитие существующих городских и сельских населенных пунктов, и иных территорий муниципальных образований на территории Российской Федерации и содержит основные требования к их планировке и застройке.

Нужно было сначала рассчитать проектный баланс территории, представленный в таблице 1.

**Таблица 1 - Проектный баланс территории**

| Наименование зоны (подзоны)                               | Площадь, га | Процент от общей площади |
|-----------------------------------------------------------|-------------|--------------------------|
| 1. Зона размещения жилой застройки                        | 13,4982     | 52,4                     |
| 2. Зона размещения объектов здравоохранения               | 0,1932      | 0,75                     |
| 3. Зона размещения среднего и дополнительного образования | 1,3318      | 5,17                     |
| 4. Зона размещения дошкольного образования                | 1,5739      | 6,11                     |
| 5. Зона размещения объектов торговли                      | 0,8817      | 3,42                     |
| 6. Зона размещения инженерных и транспортных коммуникаций | 2,4118      | 9,36                     |
| 7. Территория общего пользования                          | 5,8707      | 22,79                    |

Проектный баланс территории выбранного квартала показан в виде таблицы 1, где наибольшую площадь территории занимает зона размещения жилой застройки (52,4%), второй по площади территорией является территория общего пользования (22,79%), гдк в дальнейшем будет размещаться сквер, парк для прогулок и отдыха местного населения, детские площадки и спортивные площадки. Система озеленения проектируется в соответствии с планировочной структурой и существующими природными условиями. Пространственная организация озеленённых территорий, заложенная в проекте, направлена на осуществление трёх функций:

- организация спорта и отдыха населения;
- улучшение санитарно-гигиенического состояния жилой среды;
- эстетическое совершенствование среды жилого района.

Далее при проектировании была составлена ведомость размещения объектов в квартале, представленная в виде таблицы 2. В данной таблицы перечислены виды размещаемых объектов в квартале с описанием их площади.

**Таблица 2 - Ведомость размещения объектов в планируемом квартале, по площади. м.кв.**

| Этажность | Наименование                                                                     | Площадь квартир и иных помещений общего пользования, м.кв. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 10-23     | Многоквартирные дома со встроенно-пристроенными объектами социального назначения | 437 535                                                    |
| 2         | Детский сад                                                                      | 4 500                                                      |
| 4         | Школа                                                                            | 33 000                                                     |
| 4         | Торговый центр                                                                   | 25 000                                                     |
| 1         | Гипермаркет «Лента»                                                              | 5 500                                                      |

При рассмотрении данной таблицы, можно сделать вывод, что средняя этажность застройки составляет 10 этажей, но также имеется многоквартирный дом этажностью до 23 жилых этажей. Общая площадь жилой застройки составляет 437 535 кв. м. В целом в квартале будет сдано в эксплуатацию 9 260 квартир. Объекты социального и иного назначения по площади составят 68 000 кв.м.

Для более эффективного использования территории города администрация оставляет резервные земли под дальнейшее строительство комплексной застройки жилыми домами. И вот как раз в данном квартале есть такой участок, который удобен для размещения многоквартирными домами жилого назначения. Вблизи имеется транспортная развязка и иные коммуникации, которые позволяют подключиться к существующим инженерным сетям новые объекты.

В целом при проектировании объектов в данном квартале были достигнуты основные цели, размещение 15 многоквартирных домов, объекты дошкольного образования - сад на 470 мест, объекты среднего и дополнительного образования – одна средняя образовательная школа на 980 мест с единым спортивным ядром, объекты здравоохранения – одна поликлиника на 300 посещений в смену. При этом соблюдены все нормы и правила размещения объектов согласно СНиП 2.07.01-89.

## Список литературы

1. Арестова М.В. Планировка земельного участка под жилую застройку//В сборнике: Основные принципы развития землеустройства и кадастров. Материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции. Новочеркасск. – 2020. – С. 204-207.
2. Благоустройство земельного участка: правила грамотной планировки [Электронный ресурс] / URL: <https://izbloka.com/>. (дата обращения 15.04.2025)
3. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 30.01.2023) / [Электронный ресурс] / URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 15.04.25).
4. СНиП 2.07.01-89 Свод правил градостроительство планировка и застройка городских и сельских поселений [Электронный ресурс] / URL: [https://rkc56.ru/attach/orenburg/docs/Gosstandart RF/SP-42.13330.2016.-Svod-pravil.-Gradostroitelstvo- 2023\\_.pdf](https://rkc56.ru/attach/orenburg/docs/Gosstandart_RF/SP-42.13330.2016.-Svod-pravil.-Gradostroitelstvo-2023_.pdf) (Дата обращения 15.04.2025);
5. Чернышева А.Д. Планирование рационального использования земель /Чернышева А.Д., Ключко И.А. //В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки. Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. – 2020. – С. 591-593.

УДК 711.1+351.85+316.77

## **АНАЛИЗ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРОД ЕКАТЕРИНБУРГ» 2024 ГОДА, В АСПЕКТЕ БЛАГОУСТРОЙСТВА ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОСТРАНСТВА**

ТРАПЕЗНИКОВА ВИКТОРИЯ ВЛАДИМИРОВНА<sup>1</sup>, КОЛЧИНА МАРГАРИТА  
ЕВГЕНЬЕВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург

*Аннотация:* В данной статье представлен комплексный анализ генерального плана городского округа - муниципального образования «город Екатеринбург» на период до 2045 года в аспекте благоустройства общественного пространства. Рассматриваются и анализируются изменения, представленные в генеральном плане до 2045 года, обсуждаются потенциальные последствия нововведений, их количество, площадь протяжённость, а также риски, связанные с их реализацией. В заключении раскрывается необходимость в проведении регулярных исследований качества жизни жителей.

*Ключевые слова:* генеральный план, нововведения в городе Екатеринбурге, благоустройство территорий, общественное пространство.

## **ANLISI OF THE GENERAL PLAN OF THE MUNICIPALITY «CITY OF EKATERINBURG» FOR 2024, IN THE ASPECT OF IMPROVEMENT OF PUBLIC SPACE**

TRAPEZNIKOVA VIKTORIA VLADIMIROVNA<sup>1</sup>, KOLCHINA MARGARITA  
EVGENIEVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural State Mining University, Ekaterinburg

*Abstract:* The this article presents a comprehensive analysis of the general plan of the urban district - the minicipajently «city og Yekaterinburg» for the period up to 2045 in terms of public space improvement. The changes presented in the heneral plan up to 2045 are considered, the potential consequencers of innovations, their namber, area, length, as well as the risk associanted with their implementation are discucced. The conclusion reveals the need to conduct regular studies.

*Ketwords:* general plan, innovations in the city of Yekaterinburg, landscaping, public space.

**Актуальность вопроса.** В настоящее время, в условиях стремительного развития города Екатеринбурга, немаловажным является анализ генерального плана городского округа - муниципального образования «город Екатеринбург» на период до 2045 года. Основная задача генерального плана - создать комфортную и безопасную городскую

среду, которая учитывает современные тенденции и потребности жителей города.

Город Екатеринбург - является одним из крупнейших городов России, крупным промышленным, транспортным, экономическим, культурным и образовательным узлом, с динамичным развитием и сочетанием богатой истории с современными тенденциями. Численность населения на начало 2022 года составила 1 525 700 человек. Для эффективного управления городом, необходимо учитывать факторы, при планировании его развития для благоустройства общественного пространства и улучшения качества жизни жителей, где все требования учтены в Генеральном плане города.

Генеральный план (развития) Екатеринбурга - это долгосрочный стратегический документ, определяющий направления развития города, включающий в себя сведения о планируемых для размещения объектах местного значения городского округа.

Город Екатеринбург был основан в 1723 году, как железоделательный завод, обнесённый крепостью. С увеличением населения и ростом промышленности, территория города увеличивалась, а крепость перестраивалась, в связи с этим создавались новые планы города. Первым официально утверждённым Генеральным планом, считается Генеральный план 1936 года, но с началом Второй Мировой войны Генеральный план не был реализован. Генеральный план 1972 года значительно изменил облик советского города в процессе поэтапного решения архитектурно-градостроительных [3], социальных, технических и экономических проблем в городе.

Генеральный план до 2025 года был утверждён 06 июля 2004 года и рассматривал Екатеринбург, как центр Екатеринбургской агломерации [4], но как и предыдущие положения ставил первостепенной задачей улучшить качество жизни жителей, но имел следующие основные направления

территориального развития города: совмещение границ города с границами муниципалитета; реорганизацию производственных территорий; развитие транспортной системы; увеличение площади селитебных территорий и зелёных насаждений общего пользования.

Генеральный план 1972 года и Генеральный план 2004 года имели схожие цели, которые легли в основу Генерального плана 2024 года: развитие транспортной инфраструктуры; развитие озеленения города; строительство доступного жилья; сохранение культурной идентичности и местной экономики. Ниже представлены схемы Генерального плана г. Свердловска 1972 года и чертёж Генерального плана г. Екатеринбурга 2004 года.

**Цель исследования** - Проанализировать генеральный план городского округа - муниципального образования «город Екатеринбург» на период до 2045 года, с целью выявления планируемых для размещения объектах местного значения городского округа

**Материалы исследования** - Современные фотографические, картографические директивные и проектные материалы.

**Основные методы исследования:**

- эмпирический (анализ, сбор и обработка информации);
- теоретический (анализ и систематизация информации, сравнение и обобщение);



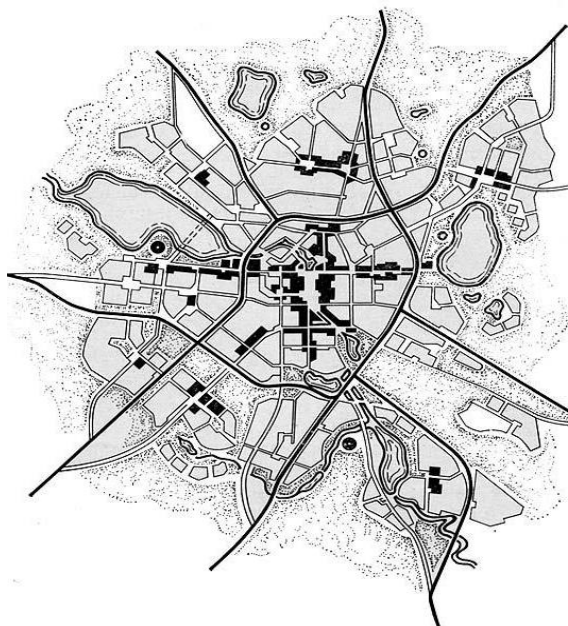


**Рисунок 1 - Схема Генерального плана  
г. Свердловска, 1972 года**

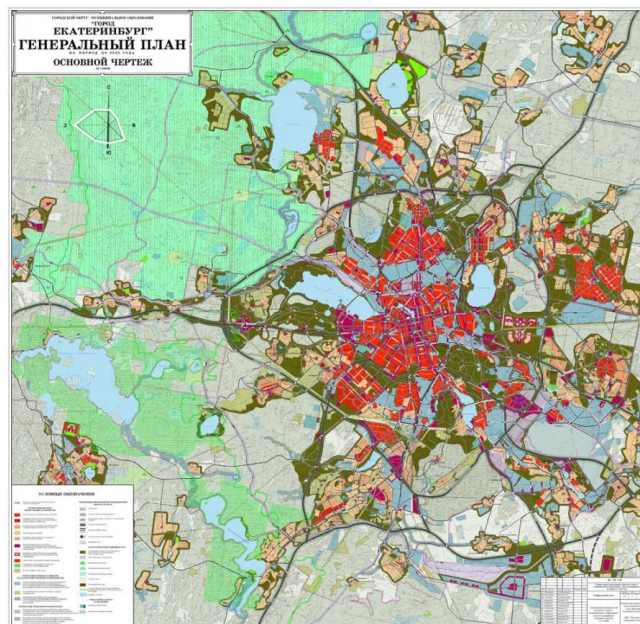


**Рисунок 2 - Чертёж Генерального  
плана г. Екатеринбурга, 2004 года**

### **Результаты исследования**

Приказом Министерства строительства и развития инфраструктуры Свердловской области от 01.06.2023 года №335-17 был утверждён Проект Генерального плана городского округа - муниципального образования «город Екатеринбург» на период до 2045 года [1], реализуемый в настоящее время. В текущем Генеральном плане находятся: сведения о планируемых для размещения объектах местного значения городского округа (первый раздел) и Параметры функциональных зон, а также сведения о планируемых для размещения в них объектах федерального значения, объектах регионального значения, объектах местного значения, за исключением линейных объектов (второй раздел).

В основу Генерального плана вошёл Федеральный градостроительный норматив «СП 42.13330.2016. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений [2]», содержащий в себе необходимые базовые требования, которые должны быть соблюдены при разработке и подготовке строительной документации, а также Стратегический план развития

муниципального образования, охватывающая все стратегические направления: сохранение и развитие человеческого потенциала; Екатеринбург - межрегиональный инновационно ориентированный промышленно-финансовый центр; развитие и модернизация жилищно-коммунального комплекса; Развитие рынка товаров и услуг; формирование сбалансированной транспортной системы города; формирование комфортной экологически благополучной городской среды; развитие гражданского общества и местного самоуправления [5]. Данные направления взаимосвязаны между собой и направлены на создание безопасной городской среды для комфортного проживания жителей города. В обязательном порядке к Генеральному плану прикладывается карта функциональных зон (рис. 3).

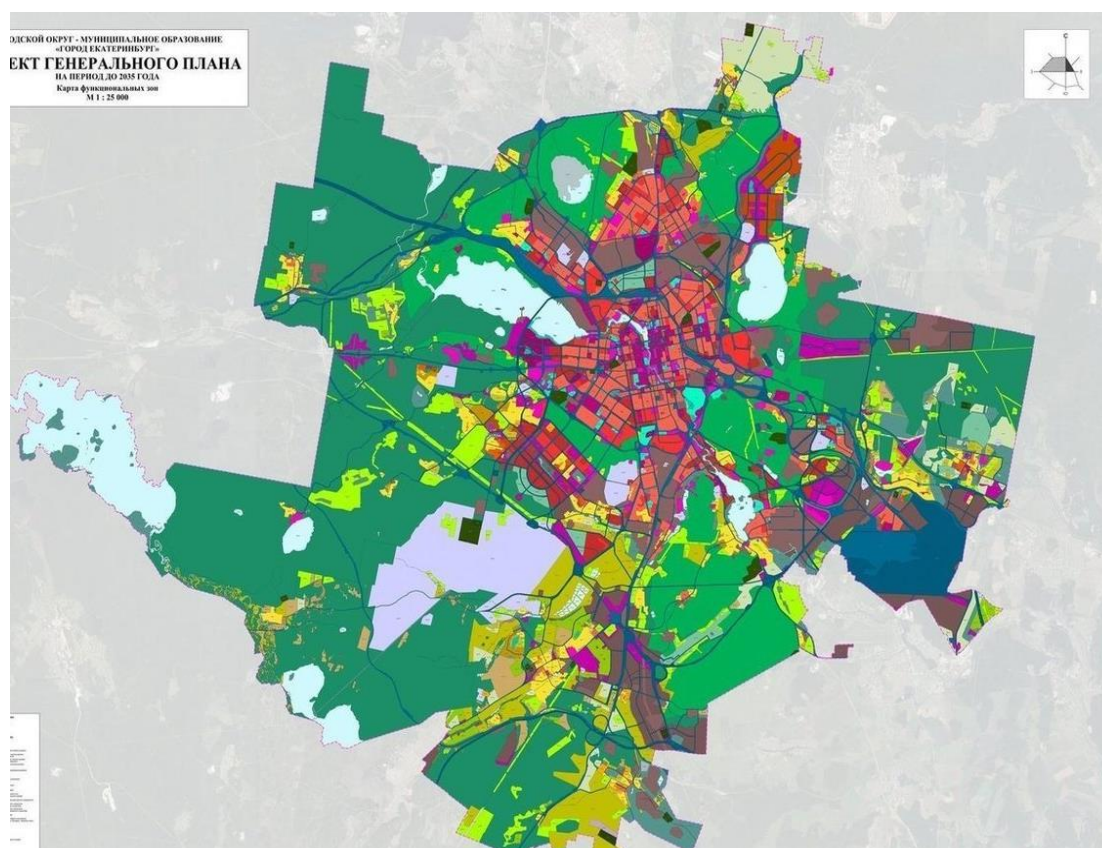


**Рисунок 3 - Чертёж Генерального плана г. Екатеринбурга, 2024 года**

В первом разделе Генерального плана указывается информации об объектах, планируемых к размещению, реконструкции или ликвидации в

виде таблиц. Каждый раздел делится на подразделы, пункты и подпункты, в зависимости от специфики или деятельности. В таблицах содержится информация о номере объекта (согласно Положению о территориальном планировании), наименовании объекта, местоположении или адресном описании, основных характеристиках (вместимость, протяжённость, площадь, статус, срок реализации), характеристика зон с особыми условиями использования территорий. В подразделе 1.1 содержится информация об объектах социальной инфраструктуры; в подразделе 1.2. - информация об объектах транспортной инфраструктуры; в подразделе 1.3. - информация об объектах инженерной инфраструктуры; в подразделе 1.4. - информация об объектах зелёного фонда городских и сельских поселений. Второй раздел Генерального плана города Екатеринбурга - 2. «Параметры функциональных зон, а также сведения о планируемых для размещения в них объектах федерального значения, объектах регионального значения, объектах местного значения, за исключением линейных объектов» содержит в себе сведения о функциональных зонах, находящихся на территории города Екатеринбурга и сведениях об объектах, планируемых в функциональной зоне.

Рассмотрим четвёртый подраздел подробнее. Четвёртый подраздел Генерального плана города Екатеринбурга - 1.4. «Охрана окружающей среды», состоит из 1 пункта и 1 подпункта, задача которого показать количество объектов зелёного фонда городских и сельских поселений, которые планируются к реконструкции или размещению в городе Екатеринбург.

В пункте 1.4.1. «Территории зелёного фонда городских и сельских поселений» и одноимённый пункт 1.4.1.1. содержится информация о планируемых к размещению и реконструкции 415 объектов, общей площадью 848 га, относящихся к территории зелёного фонда городских и сельских поселений. Из них: 62 планируются к размещению, площадью

184,4 га к 2045 году, 353 планируются к реконструкции, площадью 663,6 га к 2045 году.

В 2020 году город Екатеринбург попал в список городов с самым высоким уровнем загрязнения воздуха диоксидом азота и занял шестое место. Создание зелёного фонда в городе поможет улучшить качество воздуха, благодаря поглощая углекислый газ и другие вредные вещества, что повлияет на здоровье и благополучие граждан. В период с 01.10.2018 по 31.12.2024 года был выполнен Национальный проект «Экология», направленный на сохранение лесов, уникальных водных объектов, биологического разнообразия и чистого воздуха.

В современном мире, понятие благоустройства общественного пространства имеет большое значение для любого крупного города. Благоустройство общественного пространства - это ряд мероприятий, включающий в себя строительство, проектирование и реконструкцию территории, для создания комфортной и безопасной среды города. Благоустройство территории включает в себя несколько понятий: динамично развивающуюся инфраструктуру; озеленение территории; эстетическое оформление; функциональное использование территории; доступность и безопасность.

В период выполнения Генерального плана 2004 года удалось значительно благоустроить территорию города: были благоустроены сотни дворов, улиц, скверов и парков с использованием малых архитектурных форм - скамейки, арт-объекты, клумбы и др.

В настоящее время в мире существует большое количество примеров благоустройства территории, значительно повлиявшие на облик района и города. Примером удачного благоустройства территории, можно считать благоустройство парка Зарядье (город Москва), который соединил в себе культурно-историческое пространство Тверского района и различные современные смотровые площадки на местную экосистему. В городе

Екатеринбург, в октябре 2023 года был открыт после реконструкции парк Энгельса. На территории парка была благоустроена детская площадка, уличное освещение, высажены насаждения и т.п., что сделало парк безопасным, сделав его привлекательным местом для отдыха в городе.

Современное благоустройство территории не ограничивается парками и транспортной инфраструктурой, а также подразумевает создание благоприятных и безопасных условий для проживания жителей города. В период с 2021 - 2022 год в Екатеринбурге было проложено более 20 км наружного уличного освещения в отдалённых районах города и посёлках. Комплексное благоустройство территории возможно при строительстве современных жилых комплексов. Комплексное развитие территории (КРТ) определяется как совокупность мероприятий, направленных на обновление среды жизнедеятельности и создания благоприятных условий для проживания граждан [1], прилегающей территории, обеспечивая её развитие и благоустройство. Современные застройщики, при проектировании жилых комплексов стараются благоустроить территорию, на которой ведётся строительство. Примером комплексного развития территории и благоустройства может служить опыт девелоперской компании «Первостроитель», занимающейся развитием одной локации - микрорайона «Университетский» уже больше 15 лет, в том числе на месте бывшей фабрики «Уралобувь» [6]. В настоящее время комплексное развитие территории продолжается, планируется строительство на прилегающей территории к существующим жилым комплексам. В музее истории места (г. Екатеринбург, ул. Мира, 47) находится макет стратегии развития микрорайона Университетский (рис. 4). На 2025 год компания построила: множество жилых и коммерческих зданий, компаунд «Проспект Мира» (рис. 5), сеть внутриквартальных дорог, газовую котельную, бульвар и др., для благоустройства территории и улучшения качества жизни жителей.





**Рисунок 4 - Макет «Стратегии развития микрорайона Университетский»**

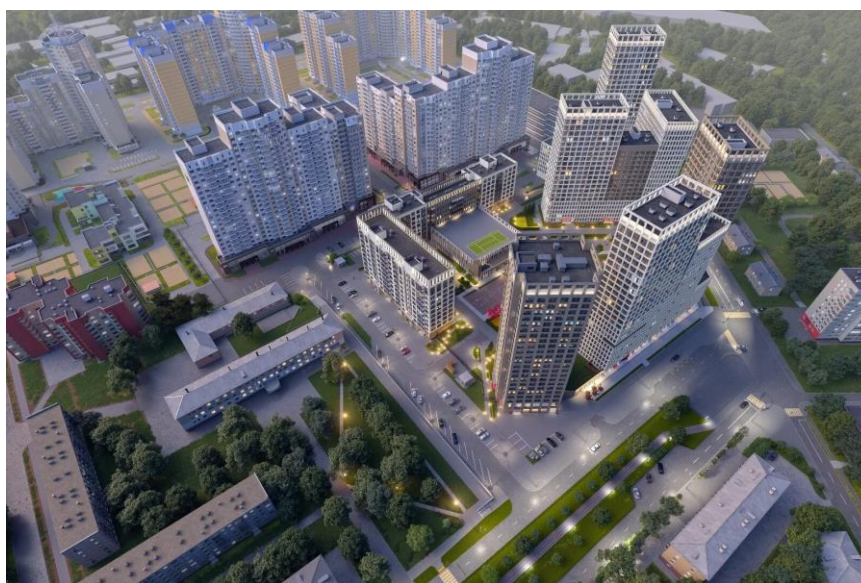


**Рисунок 5 - Вид сверху на компаунд «Проспект Мира»**

## **Выводы**

Благоустройство общественного пространства играет немалую роль для развития города. Создание комфортной городской среды способствует экономическому росту в плане развития местного бизнеса и привлечения инвестиций из вне, а также устойчивому развитию, благодаря внедрению

современных технологий для улучшения экологической обстановки и качества жизни.

Необходимо регулярно проводить исследования качества жизни жителей в виде опросов и голосований, для идентификации потребностей и приоритетов жителей, которые могут возникнуть, даже после составления Положения о территориальном строительстве.

Анализ Генерального плана городского округа - муниципального образования «город Екатеринбург» на период до 2045 года в аспекте благоустройства общественного пространства показал, что решение ключевых вопросов для развития устойчивого развития города необходимо и возможно.

### **Список литературы**

1. Российская Федерация. Законы. Градостроительный кодекс Российской Федерации: текст с изм. и доп. вступ. в силу с 01.01.2021: [принят Государственной Думой 24 декабря 2004 года: одобрен Советом Федерации 24 декабря 2004 года]. - Москва, 2021. - Доступ из справочно-правовой системы КонсультантПлюс. - Текст: электронный.

2. СП 42.13330.2016. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*: Приказ Минстроя России №1034/пр от 30.12.2016 (последняя редакция) URL: <https://docs.cntd.ru/>. (дата обращения 16.02.2025) - Режим доступа: Справочно-правовая система «Кодекс».

3. Генеральный план реконструкции и развития Свердловска на 1970-2000 гг. URL: <http://www.1723.ru/read/books/sverdlovsk-1980/s-1980-7.htm>. (дата обращения 02.02.2025).

4. Проект Генерального плана городского округа - муниципального образования «город Екатеринбург» на период до 2045 года. - Екатеринбург: Администрация города Екатеринбурга, 2023. - 506 с. - Текст: непосредственный.

5. Информационный портал Екатеринбурга. Стратегический план развития Екатеринбурга [Электронный ресурс]. - URL: <https://екатеринбург.рф/официально/стратегия> (дата обращения 02.02.2025).

6. Компаунд «Проспект Мира» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://prospectmira.com/#proekt> (дата обращения 02.02.2025).



## **РАЗДЕЛ 7. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ОБУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИЙ.**

\*\*\*\*\*

УДК 504.53.052

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ И УТРАТЫ ПЛОДОРОДИЯ, А ТАКЖЕ МЕТОДОВ ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ**

АЛЕКСЕЕВА ЕЛЕНА ВЛАДИСЛАВОВНА <sup>1</sup>, ЯКУШЕВА ЕЛИЗАВЕТА  
АЛЕКСАНДРОВНА <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

*Аннотация.* Статья посвящена исследованию актуальной проблемы деградации почв, а также потери их плодородия, что представляет собой значительную угрозу для экологического равновесия и стабильного развития аграрного хозяйства. В работе рассмотрены главные причины деградации почв, включая антропогенные факторы (интенсивное землепользование, урбанизацию) а также естественные процессы (эрозию, засоление, опустынивание). Приведены статистические данные, отражающие масштабы проблемы на глобальном уровне, а также в Российской Федерации: около 33% почв мира деградированы, а в РФ эрозии подвержены 65 млн га сельскохозяйственных территорий. Особый интерес уделен способам восстановления плодородия почв, включая агротехнические (севооборот, введение органических удобрений), биологические (лесовосстановление, применение микроорганизмов) а также научно-технические (ГИС, дроны) подходы. В статье, кроме того, отмечены основные трудности и предложены перспективные направления для решения вопросов, в том числе введение инновационных технологий, а также формирование государственных программ поддержки. Итоги исследования акцентируют внимание на необходимости комплексного подхода к возобновлению почв, что позволит гарантировать устойчивое применение земельных ресурсов, а также увеличить эффективность сельского хозяйства.

*Ключевые слова:* деградация почв, утрата плодородия, эрозия, восстановление почв, сельское хозяйство, экология, устойчивое развитие.

# INVESTIGATION OF THE PROBLEMS OF SOIL DEGRADATION AND LOSS OF FERTILITY, AS WELL AS METHODS OF THEIR RESTORATION

ALEKSEEVA ELENA VLADISLAVOVNA<sup>1</sup>, YAKUSHEVA ELIZABETH  
ALEXANDROVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural State University of Economics, Yekaterinburg

*Abstract:* The article is devoted to the study of the urgent problem of soil degradation, as well as the loss of their fertility, which poses a significant threat to the ecological balance and stable development of agriculture. The paper considers the main causes of soil degradation, including anthropogenic factors (intensive land use, urbanization) as well as natural processes (erosion, salinization, desertification). Statistical data are provided reflecting the scale of the problem at the global level, as well as in the Russian Federation: about 33% of the world's soils are degraded, and 65 million hectares of agricultural territories in the Russian Federation are subject to erosion. Particular interest is paid to methods of restoring soil fertility, including agrotechnical (crop rotation, introduction of organic fertilizers), biological (reforestation, use of microorganisms), as well as scientific and technical (GIS, drones) approaches. The article also highlights the main difficulties, such as lack of funding and low awareness of farmers, and suggests promising areas for addressing these issues, including the introduction of innovative technologies, as well as the formation of government support programs. The results of the study emphasize the need for an integrated approach to soil renewal, which will ensure the sustainable use of land resources, as well as increase agricultural efficiency.

*Keywords:* soil degradation, loss of fertility, erosion, soil restoration, agriculture, ecology, sustainable development.

Деградация почв считается одной из наиболее острых экологических трудностей нашего времени, оказывающей существенное воздействие на устойчивое развитие сельского хозяйства, а также состояние окружающей среды [3]. Согласно сведениям Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), приблизительно 33% почвенного покрова Земли уже деградированы, а ежегодные потери

плодородного покрова земли достигают 24 млрд тонн [2]. Эти процессы приводят к уменьшению продуктивности сельскохозяйственных угодий, что ставит под опасность продовольственную безопасность возрастающего населения планеты, которое, согласно прогнозам, к 2050 г. достигнет 10 млрд человек.

Деградация земель — это процесс ухудшения качества земель, который может проявляться в различных формах. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), около 1,5 миллиарда гектаров земли в мире подвержены деградации [2]. Основные виды деградации земель представлены на рисунке 2.

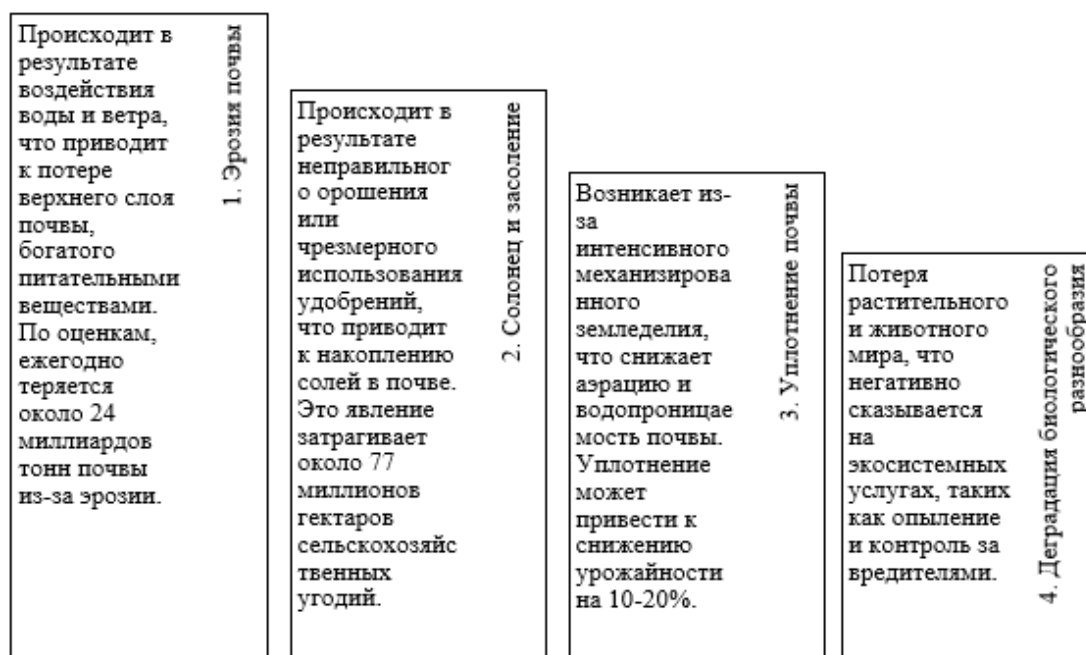


**Рисунок 2 – Основные виды деградации земель (составлено автором)**

Причины деградации земель мы можем разделить на две категории. К ним относятся природные и антропогенные факторы. Говоря о первых, немаловажно отметить, что они включают все климатические условия, которые содержат в себе как засухи, наводнения, так и изменения

температуры атмосферного воздуха, ураганы и землетрясения. По прогнозам экспертов, к 2050 году более 50% сельскохозяйственных угодий могут стать совершенно непригодными для ведения любого сельского хозяйства [2].

Говоря об антропогенных факторах, выделим, что они включают в себя интенсивное земледелие, вырубку лесов, градостроительство и другое. По данным Всемирного банка, ежегодно вырубается более 10 млн. га леса, что в масштабных форматах усугубляет проблему деградации земель.

Согласно сведениям ООН, около 33% почв мира деградированы, что составляет примерно 2 млрд гектаров. Каждый год пропадает 24 млрд тонн плодородного слоя почвы, что равнозначно ликвидации 3,4 тонны земли на человека в год. Опустынивание затронуло более 1,5 млрд человек в более чем 100 странах [2].

Деградация почвенного покрова снижает плодородие сельскохозяйственных угодий, что уменьшает их кадастровую стоимость. Для точной оценки в ЕГРН регулярно обновляют данные о состоянии почв, границах участков и их использовании, что важно для корректного налогообложения и справедливой оценки земель.

Приблизительно 65 млн. гектаров сельскохозяйственных земель в РФ подвержены эрозии, что является 35% с общей площади пашни. Засоление почв прослеживается в 20% местности страны, в особенности в южных регионах, таких как Ставропольский край, а также Калмыкия. Ежегодные утраты плодородного слоя земли в Российской Федерации оцениваются в 1,5 млрд тонн [2]. В таблице 1 представлены масштабы деградации почв в мире и России.

**Таблица 1 – Масштабы деградации почв в мире и России (составлено автором)**

| Показатель                       | Мировые данные                    | Данные по России                          |
|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|
| Деградированные почвы (%)        | 33% (2 млрд га)                   | 25% (65 млн га)                           |
| Потери плодородного слоя (т/год) | 24 млрд                           | 1,5 млрд                                  |
| Площадь эрозии (млн га)          | 1 500                             | 65                                        |
| Засоление почв (%)               | 10% (от общей площади суши)       | 20% (от сельхозугодий)                    |
| Опустынивание (млн га)           | 1 000                             | 50                                        |
| Снижение урожайности (%)         | 10–50% (в зависимости от региона) | 20–30% (в наиболее пострадавших регионах) |

Причины массовой деградации почв в мире и России, по мнению автора настоящей статьи представлены в виде рисунка 1.

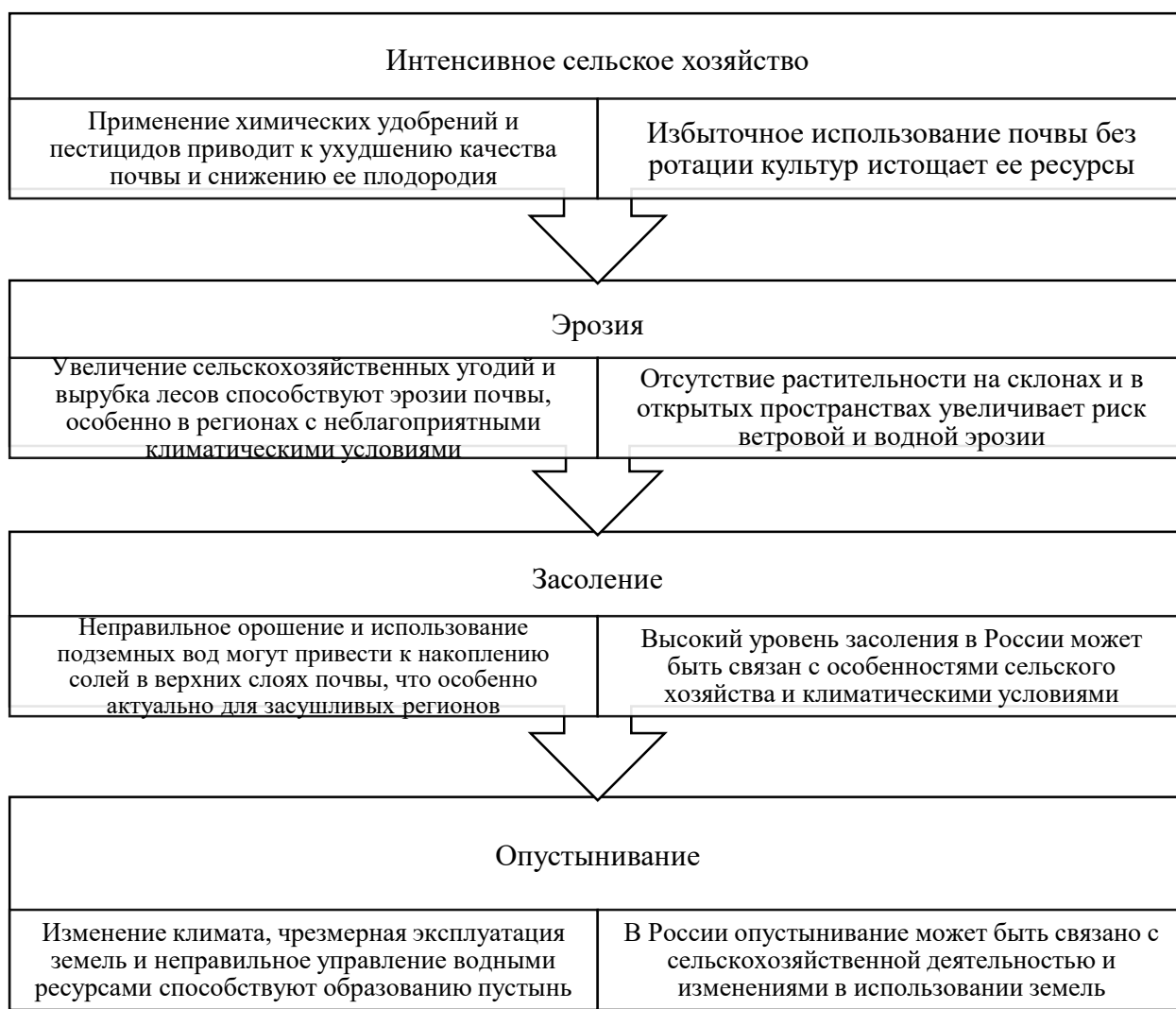


**Рисунок 1 – Причины массовой деградации почв в мире и России (составлено автором)**

Методы восстановления плодородия почв: преимущества и недостатки представим в виде таблицы 2.

**Таблица 2 – Методы восстановления плодородия почв: преимущества и недостатки (составлено автором)**

| Метод                                 | Преимущества                                                                                                                                    | Недостатки                                                                                                                               |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Севооборот                            | Восстанавливает баланс питательных веществ. Снижает риск заболеваний растений. Улучшает структуру почвы.                                        | Требует тщательного планирования. Эффективность зависит от климатических условий. Длительный срок восстановления (3–5 лет).              |
| Внесение органических удобрений       | Улучшает структуру почвы. Повышает содержание гумуса. Увеличивает влагоемкость почвы.                                                           | Высокая стоимость и трудоемкость. Необходимость регулярного внесения. Риск загрязнения почвы при использовании некачественных удобрений. |
| Минимальная обработка почвы (no-till) | Снижает эрозию. Сохраняет влагу в почве. Уменьшает затраты на обработку.                                                                        | Требует специальной техники. Может привести к увеличению количества сорняков. Эффективность зависит от типа почвы.                       |
| Использование микроорганизмов         | Ускоряет разложение органики. Улучшает структуру почвы. Повышает доступность питательных веществ.                                               | Эффективность зависит от типа почвы и климата. Требует регулярного внесения.                                                             |
| Лесовосстановление                    | Предотвращает эрозию. Улучшает микроклимат. Повышает биоразнообразие.                                                                           | Длительный срок восстановления (10–15 лет). Требует значительных площадей. Высокие начальные затраты.                                    |
| Применение ГИС-технологий             | Позволяет точно оценить состояние почв. Оптимизирует планирование восстановительных мероприятий. Повышает эффективность использования ресурсов. | Высокая стоимость оборудования. Требует квалифицированных кадров. Зависимость от качества исходных данных                                |
| Использование дронов                  | Повышает точность внесения удобрений. Снижает затраты на обработку. Быстрый мониторинг состояния почв                                           | Ограниченная грузоподъемность. Зависимость от погодных условий. Высокая стоимость оборудования и обслуживания.                           |

Вопрос деградации почв и потери их плодородия считается одной из максимально актуальных экологических и сельскохозяйственных задач нашего времени. Исследование выявило, что масштабы деградации почв как в глобальном уровне, так и в России достигают опасных значений: приблизительно 33% почв мира и 25% аграрных земель в России подвергаются деградации. Главными факторами считаются антропогенные факторы (интенсивное земледелие, урбанизация) и природные процессы (эрозия, засоление, опустынивание) [2].

С целью возобновления плодородия почв предложены различные методы, каждый из которых содержит собственные достоинства, а также недостатки:

Агротехнические способы (севооборот, внесение органических удобрений, no-till) эффективны для усовершенствования текстуры земли, а также уменьшения эрозии, однако требуют значительных временных, а также финансовых расходов [5].

Биологические способы (применение микроорганизмов, лесовосстановление) содействуют возобновлению экосистемы, но их использование ограничено длительными сроками реализации, а также зависимостью от внешних обстоятельств.

Технологические способы (ГИС, дроны) дают возможность конкретно оценивать положение почв, а также улучшить восстановительные мероприятия, но их введение потребует значительных вложений, а также квалифицированных сотрудников [6].

Невзирая на разнообразие методов, их результативность зависит от единого расклада, учитывающего специфику региона, вид земли и уровень деградации. Для успешного возобновления почв следует:

1. Повысить координацию между государственными органами, научными учреждениями и сельхозпроизводителями.

2 Создать общие стандарты и методы возобновления почв.

3 Привлекать вспомогательные источники финансирования, включая индивидуальные инвестиции и международные программы поддержки.

Решение проблемы деградации почв потребует не только лишь научных изысканий, но и практических действий на всех уровнях — от местных фермерских хозяйств до массовых экологических инициатив. Только так возможно гарантировать устойчивое применение сельскохозяйственных ресурсов, сберечь биоразнообразие и обеспечивать продовольственную защищенность для предстоящих поколений [4].

### Список литературы

1. Земельный кодекс Российской Федерации: текст с изм. и доп. вступ. в силу с 01.01.2019: [принят Государственной Думой 28 сентября 2001 года: одобрен Советом Федерации 10 октября 2001 года]. – Москва, 2019. – 540 с. – Текст: непосредственный.

2. Добровольные руководящие принципы рационального использования почвенных ресурсов // ПиСООН URL: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/1da417ef-9ab6-4103-8c75-fe64348789da/content> (дата обращения: 10.03.2025).

3. Министерство сельского хозяйства РФ // Официальный сайт URL: <https://mcx.gov.ru/> (дата обращения: 09.03.2025).

4. Gusarov A. V. et al. Cesium-137 Distribution Patterns in Bottom Sediments of Beaver Ponds in Small Rivers in the North of the Volga Upland, European Russia //Water. – 2025. – Т. 17. – №. 4. – С. 503.

5. Legrand M. et al. Measurement Report: Changes in ammonia emissions since the 18th century in south-eastern Europe inferred from an Elbrus (Caucasus, Russia) ice-core record //Atmospheric Chemistry and Physics. – 2025. – Т. 25. – №. 2. – С. 1385-1399.

6. Rozsypal T. et al. Destruction of chemical weapons stockpiles in the Russian Federation: a review //Environmental Chemistry Letters. – 2025. – С. 1-26.



## ПОЛИГОНЫ ТБО И ИХ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ

АТАМАНОВ ДМИТРИЙ СЕРГЕЕВИЧ<sup>1</sup>, ЛАДЫГИНА ВИКТОРИЯ АНДРЕЕВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ), г. Москва

*Аннотация:* Статья рассматривает проблему полигонов твердых бытовых отходов и их рекультивацию, как важный шаг к восстановлению окружающей среды. Каждый год образуется огромное количество отходов ТБО, которые являются закономерным результатом потребления, образующимся у населения. Также в статье рассматривается проблема свалок на территории Российской Федерации, наличие более десяти тысяч свалок, часть из которых не соответствует современным нормам и стандартам является огромной угрозой для людей. Наличие такого количества свалок приводит к выделению опасных и токсичных газов, которые разрушают атмосферу, а также выделению других опасных веществ, например, как фильтрат, которые тоже загрязняют окружающую среду, а именно водоемы и почвы. Помимо этого в статье рассматривается само понятие рекультивации, которая включает в себя 2 этапа, благодаря которым возможно уменьшение негативного воздействия полигона на окружающую его среду. Рекультивация стабилизирует тело полигона и контролирует выбросы ядовитых газов, тяжелых металлов и фильтрата в окружающую среду. Еще в статье говорится о ресурсозатратности такого вида управления полигонами твердых бытовых отходов, как рекультивация и почему иногда организации, управляющие полигонами предпочитают простую консервацию полигона.

*Ключевые слова:* ТБО, полигон ТБО, рекультивация, окружающая среда.

## SOLID WASTE LANDFILLS AND THEIR RECLAMATION

ATAMANOV DMITRY SERGEEVICH<sup>1</sup>, LADYGINA VICTORIA ANDREEVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>RUSSIAN UNIVERSITY OF TRANSPORT (MIIT), Moscow

*Abstract:* The article considers the problem of solid municipal waste landfills and their reclamation as an important step towards environmental restoration. Every year, a huge amount of solid municipal waste is generated, which is a natural result of consumption

generated by the population. The article also considers the problem of landfills in the Russian Federation, the presence of more than ten thousand landfills, some of which do not meet modern norms and standards is a huge threat to people. The presence of such a number of landfills leads to the release of hazardous and toxic gases that destroy the atmosphere, as well as the release of other hazardous substances, such as filtrate, which also pollute the environment, namely water bodies and soils. In addition, the article considers the very concept of reclamation, which includes 2 stages, thanks to which it is possible to reduce the negative impact of the landfill on its environment. Reclamation stabilizes the body of the landfill and controls the emissions of toxic gases, heavy metals and filtrate into the environment. The article also discusses the resource-intensive nature of such a type of solid waste landfill management as reclamation and why sometimes landfill management organizations prefer simple landfill conservation.

*Key words:* solid waste, solid waste landfill, reclamation, environment.

Твердые бытовые отходы (далее – ТБО) – это отходы потребления, образующиеся у населения, в том числе при приготовлении пищи, уборке и ремонте жилых помещений, содержании придомовых территорий и мест общего пользования, содержании в жилых помещениях домашних животных и птиц, а также устаревшие, пришедшие в негодность предметы домашнего обихода [1].

Полигоны твердых бытовых отходов – это огромная проблема для каждого человека на планете. Каждый год люди производят огромное количество отходов, огромная часть которых оказывается на свалках.

В России, существует свыше 10000 тысяч свалок, большинство из которых не соответствует современным экологическим нормам и требованиям [2]. Это приводит к огромному количеству последствий – выделению токсичных газов, загрязнению почв, а также уничтожению водоемов. Но рекультивация – восстановление территорий, которые заняты полигонами ТБО дает надежду на то, что такие территории могут стать вновь пригодными для использования.

Рекультивация земель представляет собой мероприятия по предотвращению деградации земель и (или) восстановлению их плодородия посредством приведения земель в состояние, пригодное для их использования в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием, в том числе путем устранения последствий загрязнения почв, восстановления плодородного слоя почвы, создания защитных лесных насаждений [3].

Полигоны ТБО опасны тем, как они воздействуют на окружающую среду, на природу. Когда разлагаются органические отходы происходит выделение тяжелых газов, таких как метан и сероводород, которые способны усиливать парниковый эффект. Помимо газов полигоны выделяют фильтрат – любая жидкость, которая просачивается через захороненные отходы и выделяется или содержится внутри полигона для захоронения отходов [4]. Фильтрат несет в себе тяжелые металлы и другие вещества, которые способны загрязнять окружающую среду.

Многие полигоны превышают всевозможные нормы по выбросам в атмосферу, а также нормы по количеству тех или иных опасных веществ, выбрасываемых в грунтовые воды. Помимо этого, полигоны занимают большие участки земли, которые в дальнейшем без предварительной подготовки невозможно будет использовать. А также из-за всего этого страдают люди, живущие близ полигонов ТБО.

Рекультивация полигонов ТБО – это сложный процесс, который состоит из двух этапов работы с полигоном: технического этапа и биологического.

Первым этапом является технический, во время него прекращается прием отходов на полигон, изучается влияние полигона на окружающую среду, изучается количество и разнообразность отходов на полигоне, затем тело полигона начинают стабилизировать. Устанавливают различные системы фильтрации и сбора фильтрата и газов, также очень важно

огородить полигон специальным защитным экраном, чтобы опасные вещества не вредили окружающей среде.

Во время второго этапа происходит оживление земли на которой находится полигон. Подготавливают почву для дальнейшей высадки растений, которые также помогают в удержании вредных веществ внутри полигона.

После окончания рекультивации земля полигона может использоваться в качестве места для размещения парковых зон или лесопосадок. Но нужно понимать, что рекультивация полигона - это достаточно затратное дело для организации, которая управляет полигоном. Поэтому зачастую полигоны просто консервируются без дальнейшей рекультивации.

Сделав вывод из всего выше сказанного, можно прийти к выводу, что рекультивация полигонов твердых бытовых отходов – это довольно дорогостоящий процесс, но без которого невозможно дальнейшее будущее. Рекультивация очень комплексный процесс, который требует грамотного подхода, для превращения свалок в места отдыха.

### **Список литературы**

1.ГОСТ Р 53691-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Паспорт отхода I - IV класса опасности. Основные требования" (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 15.12.2009 N 1091-ст);

2.Росприроднадзор: сайт. URL: <https://rpn.gov.ru/open-service/analytic-data/statistic-reports/unauthorized-landfill/> (дата обращения: 28.02.2025)

3. ГОСТ Р 57446 -2017. Наилучшие доступные технологии. Рекультивация нарушенных земель и земельных участков. Восстановление биологического разнообразия.

4. ГОСТ Р 56598 -2015 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Общие требования к полигонам для захоронения отходов.

## **РЕГУЛИРОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИЯХ ОБВОДНЕННЫХ КАРЬЕРОВ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

КОЛЧИНА НАТАЛЬЯ ВЛАДИМИРОВНА<sup>1</sup>, КОЛЧИНА МАРГАРИТА ЕВГЕНЬЕВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург

*Аннотация.* Данная статья посвящена вопросам регулирования хозяйственной деятельности на территориях обводненных карьеров, обеспечению эффективного и безопасного их использования, сохранению окружающей среды. Выполнен анализ законодательных актов и научных разработок по данному вопросу, отечественного и зарубежного опыта использования обводненных карьеров, а также фактическое водо- и землепользование объектов России, рассмотрены основные социально-экологические проблемы территорий обводненных карьеров и их социально-экономический потенциал. В результате, авторами подготовлено предложение по решению социально-экологических проблем через совершенствование законодательства и механизма регулирования хозяйственной деятельности на территориях, включающих обводненные карьеры.

*Ключевые слова:* обводненный карьер, водное и земельное законодательство, охрана окружающей среды, зоны охраны природы, рекреационная и туристская деятельность, межведомственное взаимодействие, общественное участие.

## **REGULATION OF ECONOMIC ACTIVITY IN THE TERRITORIES OF FLOODED QUARRIES AND ENVIRONMENTAL PROTECTION**

KOLCHINA NATALIA VLADIMIROVNA<sup>1</sup>, KOLCHINA MARGARITA EVGENIEVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural state mining University, Ekaterinburg

*Abstract:* This article is devoted to the regulation of economic activity in the territories of flooded quarries, ensuring their effective and safe use, and preserving the environment. The analysis of legislative acts and scientific developments on this issue, domestic and foreign experience in the use of flooded quarries, as well as the actual water and land use of Russian facilities, the main socio-ecological problems of the territories of flooded quarries and their socio-economic potential are considered. As a result, the authors have prepared a proposal to solve socio-environmental problems through improving legislation and the mechanism for regulating economic activity in territories that include flooded quarries.

*Keywords:* waterlogged quarry, water and land legislation, environmental protection, nature protection zones, recreational and tourist activities, interdepartmental interaction, public participation.

Обводненные карьеры – уникальные объекты, которые с одной стороны, являются важной частью экосистемы горнопромышленных регионов, с другой – могут быть использованы для целей рекреации и другой хозяйственной деятельности. В последние годы в России вопросы право-, водо- и землепользования обводненных карьеров приобретают большое значение многие из них уже решены на законодательном уровне. При этом до сих пор отсутствует четкий правовой механизм регулирования в этой области, что ведет к определенным проблемам. На Среднем и Южном Урале, где находится большое количество отработанных месторождений полезных ископаемых, на сегодняшний день присутствуют *социально-экологические проблемы*, связанные с заброшенными карьерами, представляющими серьезную угрозу для окружающей среды и для жизни/здоровья населения. При этом необходимо отметить наличие *экономического потенциала* обводненных карьеров. Следовательно, вопрос регулирования хозяйственной деятельности на их территориях требует детального рассмотрения и решения.

**Объектом** исследования данной статьи являются *обводненные карьеры* и территории, прилегающие к ним.

**Предметом** исследования выступают вопросы охраны окружающей среды и регулирования хозяйственной деятельности на земельных участках, включающих обводненные карьеры и территориях, прилегающие к ним.

**Цель** данного исследования – анализ существующих проблем и подготовка предложений по совершенствованию регулирования хозяйственной деятельности на территориях обводненных карьеров.

**Методология исследования.** Исследование базируется на комплексном подходе, включающем анализ нормативных правовых актов, сравнительно анализ накопленного опыта, а также эмпирические методы изучения конкретных случаев использования обводненных карьеров.

Данному вопросу посвящены научные разработки отечественных и зарубежных ученых и специалистов, осуществляющих исследования в правовой, экологической, природоохранной и хозяйственной деятельности на горнопромышленных территориях.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

**Карьеры** представляют собой открытые разработки, предназначенные для добычи различных полезных ископаемых (ПИ). Они отличаются по параметрам, по видам добываемого ПИ (уголь, песок, гравий, асбест, глина и пр.) и методами производства добычных работ. С точки зрения целевого назначения земель карьеры могут располагаться на землях промышленности и населенных пунктов, лесного фонда, а точки зрения градостроительного зонирования – в границах производственных зон. Карьеры могут быть частью производственного предприятия – в процессе эксплуатации, а после окончания горных работ у них могут быть сформированы самостоятельные земельные участки (Росреестр ставит на ГКУ земельные участки под карьерами). Земельные участки с

отработанными карьерами, в соответствии с современным законодательством, после окончания работ и рекультивации территории возвращаются собственнику, который в дальнейшем распоряжается по своему усмотрению: сохраняет право собственности или передает свои права другому землепользователю. У земельного участка может меняться вид разрешенного использования.

Как отмечалось в других статьях авторов по завершению горных работ откачка воды из карьера прекращается и подземные воды начинают заполнять выработанное пространство, что и приводит к образованию обособленного водного объекта.

Под *обводненным карьером* понимаем особый тип карьера, который характеризуется значительным количеством воды, заполняющей выработанное пространство.

Для обводненных карьеров характерны определенные проблемы экологического и социально-экономического характера.

*Экологический вызов* заключается в том, что заполненные водой карьеры могут привести к изменению экосистемы района, например, изменение уровня грунтовых вод может повлиять на близлежащие территории, в том числе их подтопление [10]. Без должного регулирования такие водоемы могут стать источником загрязнения и негативно сказаться на состоянии окружающей среды, а именно: стать местом сброса отходов и загрязнения сточными водами.

*Социальные проблемы* вытекают из предыдущих, заключается в том, что:

- заброшенные загрязненные водные объекты и прилегающие территории ведут к их невостребованности, в итоге, к нерациональному использованию;



- необустроенные берега и внезапные перепады глубин могут представлять опасность для населения при несанкционированном использовании искусственных водоемов в качестве объектов отдыха.

*Правовые проблемы* заключаются в том, что правовой статус обводненных карьеров регулируется общими нормами водного и земельного законодательства, что зачастую приводит к неопределенности в вопросах их использования и охраны. К примеру, Водный кодекс РФ говорит, что «водные объекты (пруды и обводненные карьеры) могут находиться в собственности субъекта РФ, муниципального образования или частной собственности, в зависимости от права собственности на земельный участок, в границах которого они находятся» [1], закон «О введении в действие Водного кодекса РФ» говорит, что «под земельными участками, в границах которых расположены пруд и обводненный карьер, понимаются земельные участки, в состав которых входят земли, покрытые поверхностными водами, в пределах береговой линии» [2]. А что делать с обводненными карьерами, которые не внесены ни в государственный водный реестр (ГВР), ни в ЕГРН как часть земельного участка.

Необходимо отметить, что обводненные карьеры обладают значительным *социально-экономическим потенциалом*. При грамотном подходе они могут быть использованы для образования рекреационных или туристской зон, развития аквакультуры (рыбного промысла) или поливочного водопровода, что может принести существенную выгоду муниципалитетам и субъектам РФ. Основные возможные направления использования обводненных карьеров первого типа показаны в таблице 1.

**Таблица 1 – Возможные направления использования обводненных карьеров**

|                                  |                                                                                                                            |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Организация рекреационных зон    | создание пляжей и зон отдыха, организация водных видов спорта                                                              |
| Организация туризма и экотуризма | рядом с уникальными природными объектами, объектами исторического наследия, туристскими тропами и маршрутами, экодеревнями |
| Организация водоснабжения [3]    | в качестве источника пресной воды для нужд населения или сельского хозяйства.                                              |
| Организация рыбного промысла [6] | для организации аквариумов, звероферм и пр.                                                                                |
| Проведение научных исследований  | карьеры являются уникальными объектами для изучения процессов восстановления экосистем                                     |

Зарубежный опыт показывает, что в ряде стран уже предприняты успешные шаги по решению этих вопросов.

В Германии одним из ключевых инструментов стала разработка комплексных планов восстановления территорий бывших карьеров с учетом интересов всех заинтересованных сторон. Государственные программы предусматривают трансформацию карьеров в зоны отдыха или охраняемые природные территории с акцентом на восстановление экосистемы.

Канада активно использует систему общественного участия в процессе принятия решений относительно судьбы обводненных карьеров. Граждане вовлекаются в обсуждение будущего использования этих объектов через публичные слушания и консультации.

В Австралии разработаны строгие нормативы по охране окружающей среды для обводненных карьеров. Законодательство требует проведения экологических оценок перед началом любого вида деятельности на территории бывшего карьерного поля.

Нидерланды известны своим подходом к управлению водными ресурсами и активно использует инновационные методы при преобразовании обводненных карьеров в многофункциональные пространства для отдыха и туризма.

Решение социально-эколого-экономических проблем и организация эффективного использования таких объектов, а также территорий, прилегающих к ним, требует четких норм и правил, регулирующих их использование.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ

Предложение по использованию обводненных карьеров и территорий, прилегающих к ним, включает следующие положения.

1. *Совершенствование законодательства* в отношении водного объекта и земельного участка.

2. Разработка *методик оценки состояния объекта* с целью выявления пригодных для дальнейшего использования обводненных карьеров [7].

3. Разработка *правил использования карьеров*, включая лицензирование деятельности на их территории и меры по защите окружающей среды, с целью регулирования рекреационной и др. хозяйственной деятельности [4, 6].

4. Установление *зон охраны природы* с особым режимом использования территории необходимо для сохранения экологической ценности обводненных карьеров [4].

5. Организация *межведомственного взаимодействия* между различными государственными органами (экологическими службами, муниципальными властями) для эффективного контроля за соблюдением законодательства и режима использования водоемов и территории обводненных карьеров.

6. Общественное участие – привлечение общественности к обсуждению вопросов управления обводненными карьерами.

Кратко раскроем обозначенные положения.

*1-е положение.* Совершенствование законодательства подразумевает создание нормативного правового документа, определяющего юридический статус обводненных карьеров с учетом особенностей каждого конкретного объекта и регулирующего процедуру передачи таких объектов в управление муниципалитетов или частных компаний с учетом общественных интересов и пр. [5]. Данному вопросу посвящена статья авторов «Проблемы правового статуса обводненных карьеров. Пути решения».

*2-е положение.* Для определения *пригодности обводненных карьеров* для дальнейшего использования в хозяйственной деятельности необходимо провести ряд исследований экологического (выявление уровня чистоты воды, почв, воздуха и др.) и геотехнического (выявление степени обрушения бортов карьеров) содержания [7].

*3-е положение.* Регулирование рекреационной и др. хозяйственной деятельности. В последнее время государство и муниципалитеты уделяют большое внимание вопросам организации зон отдыха и туризма. При этом эксплуатация таких зон должна осуществляться в соответствии с законодательными нормами. Основные аспекты регулирования рекреационной деятельности включают:

- лицензирование деятельности;
- подготовку документов по охране окружающей среды, в том числе по защите флоры и фауны, по предотвращению загрязнения воды и почвы;
- строительство инфраструктуры (дороги, парковки, туалеты), которое должно проводиться с учетом экологических стандартов и минимального воздействия на природу;

- обеспечение безопасности населения, подразумевающее наличие спасательных служб и медицинских пунктов;

- учет интересов местных сообществ, местной культуры и традиций.

*4-е положение.* Установление зон охраны природы вокруг обводненных карьеров и четкие правила, определяющие режим использования территории зоны, позволят:

- 1) сохранить существующее биоразнообразие;

- 2) регулировать антропогенное воздействие и предотвратить негативное влияние человека на экосистему;

- 3) улучшить качество воды и водоемов.

Для создания эффективных зон охраны природы и обоснования их зон необходимо учитывать несколько ключевых факторов:

- комплексная оценка состояния экосистемы, включая анализ биологического разнообразия, состояния почв и водоемов;

- разработка правовой базы, регулирующей использование земель вблизи карьеров;

- мониторинг и контроль, основанный на регулярных проверках состояния экосистемы, которые помогут своевременно выявлять проблемы и корректировать меры по охране [4].

*5-е положение.* Межведомственное сотрудничество необходимо для обеспечения рационального использования обводненных карьеров и предотвращения негативных последствий, например

- создание координационных центров позволит объединить усилия различных служб в одном месте, что значительно упрощает процесс коммуникации и принятия решений;

- регулярное проведение обучающих семинаров и тренингов для сотрудников разных ведомств способствует повышению квалификации кадров и укреплению взаимопонимания между ними;

- создание общей цифровой платформы для обмена данными о состоянии обводненных карьеров позволит всем заинтересованным сторонам иметь доступ к актуальной информации [11, 12].

*6-е положение.* Общественное участие – привлечение общественности к обсуждению вопросов управления обводненными карьерами позволит выявить разнообразные мнения и интересы, которые могут быть упущены без учета голоса общественности. Кроме того, участие общества способствует повышению уровня доверия к органам власти и управляющим структурам. Способы вовлечения населения в обсуждение вопросов:

1) проведение публичных слушаний при организации открытых встреч с участием представителей власти, специалистов по экологии и местных жителей;

2) создание онлайн-платформ для проведения онлайн-форумов помогает охватить более широкую аудиторию;

3) разработка образовательных программ, проведение семинаров и лекций о значении обводненных карьеров для экосистемы;

4) подготовка совместных проектов по благоустройству территорий вокруг карьеров [8].

Привлечение общественности имеет преимущества, ведущие:

- к экологической устойчивости – учёт мнений разных групп позволяет разработать более устойчивые стратегии управления;

- к экономической эффективности – совместная работа снижает риски конфликтов и затрат на их разрешение;

- к социальной гармонии – участие всех заинтересованных сторон помогает избежать социальной напряженности.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, комплексный подход к решению вопросов использования обводненных карьеров и прилегающих к ним территорий обеспечит:

- устойчивое развитие этих территорий, сохраняя их природную ценность для будущих поколений;
- улучшение качества жизни населения;
- развитие местной экономики.

Установление зон охраны природы вокруг обводненных карьеров – основа устойчивого развития. Эффективность создания зон охраны природы вокруг обводненных карьеров подтверждается опытом ряда стран Европы и Северной Америки. Например, в Германии многие бывшие карьеры интегрированы в национальную сеть охраняемых территорий, что способствует сохранению местного биоразнообразия и привлекает туристов, заинтересованных в экотуризме.

В свою очередь, развитие туризма и экотуризма стимулирует местную экономику и создает рабочие места. Кроме того, обводненные карьеры могут служить источниками пресной воды или использоваться для рыболовства при соблюдении всех экологических норм.

Межведомственное сотрудничество позволит объединить усилия различных государственных и муниципальных структур для достижения общей цели – защиты и рационального использования обводненных карьеров. Взаимодействие между экологическими службами, муниципальными властями и др. профильными ведомствами обеспечит соблюдение законодательства и даст положительный эффект.

Эффективность общественного участия заключается в возможности учесть разнообразие мнений для улучшения качества принимаемых решений. Практика показывает, что проекты по управлению природными ресурсами с участием широкой общественности имеют больше шансов на

успешную реализацию благодаря поддержке со стороны общества, за счет интеграции экологических, социальных и экономических аспектов.

### Список литературы

1. "Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 08.08.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025).
2. Федеральный закон от 03.06.2006 N 73-ФЗ (ред. от 25.12.2023) "О введении в действие Водного кодекса Российской Федерации".
3. Букалова, Н. П. К вопросу использования обводненных карьеров в полевом водоснабжении / Н. П. Букалова, С. В. Ковалев, П. Ю. Игнатьев // Дневник науки. – 2020. – № 11(47). – С. 23. – EDN CDWKES.
4. Ламков, И. М. К вопросу о необходимости установления водоохранных зон для обводненных карьеров на урбанизированных территориях / И. М. Ламков // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2016. – № 1(33). – С. 210-216. – EDN WDHJVR.
5. Волков, Г. А. Пруды и обводненные карьеры, кто собственник? Продолжение дискуссии / Г. А. Волков // Вестник Саратовской государственной юридической академии. – 2018. – № 3(122). – С. 173-179. – EDN XUNSYH.
6. Бурик, В. Н. Направления возможного использования отработанных обводненных карьеров полезных ископаемых для целей рыбозаведения / В. Н. Бурик, М. В. Горюхин // Региональные проблемы. – 2017. – Т. 20, № 4. – С. 48-52. – EDN ZWBIXF.
7. Шулепова, О. В. Разработка рекомендаций по ревитализации объекта обводненный карьер «Северный» Г. Тюмени / О. В. Шулепова, Н. В. Санникова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(73). – С. 47-51. – EDN XUYMVO.
8. Парма Р.В. Общественный активизм российских граждан в офлайн- и онлайн-пространствах // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. – 2021. – № 6. – С.145-170. — Только в электронном виде. — URL:<http://elib.fa.ru/art2021/bv3064.pdf>.



9. Sungurova, N. R. Productivity of pine plantations during reclamation of sand quarries / N. R. Sungurova, I. A. Popkova // Russian Forestry Journal. – 2022. – No. 2(386). – P. 50-58. – DOI 10.37482/0536-1036-2022-2-50-58. – EDN VGVZEZ.

10. Магомедов, А. М. Изучение влияния песчаного карьера ООО РОСПРОМНЕРУД на растительность, почву, воду и воздух прилежащих ему территорий (карьер по добыче нерудных полезных ископаемых (гравий и галька) / А. М. Магомедов, С. А. Трунова, Х. М. Магомедова // Проблемы развития АПК региона. – 2023. – № 1(53). – С. 58-61. – DOI 10.52671/20790996\_2023\_1\_58. – EDN QGKIQG.

11. Федеральный закон от 27.07.2010 N 210-ФЗ (ред. от 28.12.2024) "Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг".

12. Постановление Правительства РФ от 23.06.2021 N 963 (ред. от 28.11.2024) "Об утверждении Правил межведомственного информационного взаимодействия при предоставлении государственных и муниципальных услуг, в том числе рекомендуемых правил организации межведомственного информационного взаимодействия между исполнительными органами государственной власти субъектов Российской Федерации и (или) органами местного.

## **РАЗДЕЛ 8. РАЦИОНАЛЬНОЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ В ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ.**

\*\*\*\*\*

УДК 622:04.043

### **ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДСИСТЕМЫ «ОТРАБОТАННЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»**

АКУЛОВА ЕЛЕНА АЛЕКСЕЕВНА<sup>1</sup>, КОНОВАЛОВ ВЛАДИМИР ЕФИМОВИЧ<sup>1</sup>,  
БОРИСОВА ЮЛИЯ СЕРГЕЕВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург

*Аннотация:* В настоящее время достаточно остро встают вопросы формирования фондов пространственных данных при управлении территориями, в том числе горнопромышленными территориями. В данной статье рассматриваются общие принципы организации базы базовых пространственных данных набора пространственных объектов пользования недрами, в частности, в период после отработки месторождений полезных ископаемых. Большое внимание уделено составу и структуре базовых пространственных данных для рассматриваемого набора пространственных данных, а именно, набору цифровых описаний компонентов пространственных данных. Определены требования к созданию и обновлению базовых пространственных данных. При формировании информационной базы данных объектов пользования недрами основная идентификационная информация горнопромышленной территории включает ее пространственно-временные характеристики, данные по месторождению полезных ископаемых, технологические и экологические характеристики горнопромышленного комплекса и смежных территорий. При создании информационной базы данных используется даталогическое моделирование. Теоретические исследования применены к конкретной территории – Уральскому горнопромышленному региону, для которой формируется информационная база пространственных данных объектов пользования недрами и получены результаты для территорий, где разработка месторождений полезных ископаемых закончена.

*Ключевые слова:* базовый пространственный объект, базовые пространственные данные, горнопромышленные территории, отработанное месторождение полезных

ископаемых, объекты горнопромышленного ландшафта, набор цифровых описаний, Уральский регион, даталогическое моделирование.

## **ORGANISATION OF THE SUBSYSTEM «WORKED-OUT MINERAL DEPOSITS»**

AKULOVA ELENA ALEKSEEVNA<sup>1</sup>, KONOVALOV VLADIMIR EFIMOVICH<sup>1</sup>,  
BORISOVA YULIA SERGEEVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FGBOU VO ‘Ural State Mining University’, Ekaterinburg, Russia

*Abstract:* Problems of forming framework data funds during managing of mining industrial territories has a great importance today. This article is devoted to information framework database general organization principles of basic feature set of after deposits working-off. Much attention is paid to basic framework data structure and its digital description. They determined demands to basic framework creation and renovation. During forming of information framework database, main identification information of mining industrial territory includes its spatio-temporal characteristics, valuable mineral deposit data, technological and ecological characteristics of mining industrial complex and its adjacent territories. During information database creation, datalogical modelling was used. Theoretic investigations were used in Urals mining industrial region, where information framework database of soil usage was forming, and in territories where mining minerals work-out was ended.

*Keywords:* basic framework object, basic framework data, mining industrial territories, spent mineral deposits, objects of mining landscape, digital description set, Urals region, datalogical modeling,

### **Введение**

На современном этапе устойчивое развитие территорий, в том числе горнопромышленных невозможно без использования инфраструктуры пространственных данных. Основой формирования такой инфраструктуры является база пространственных данных, позволяющая достаточно полно и объективно описать местоположение и атрибуты (характеристики) пространственных объектов. Это очень важно для таких сложных, многокомпонентных и разновозрастных объектов как объекты

горнопромышленных ландшафтов, формирующихся после отработки месторождений полезных ископаемых. В этом случае горнопромышленная территория отработанного месторождения полезных ископаемых является серьезным источником негативного воздействия на окружающую среду, следовательно, полная, объективная и актуальная характеристика состояния объектов горнопромышленного ландшафта и степень их влияния позволяют найти эффективные решения по управлению горнопромышленными территориями.

Объектом данного научного исследования являются пространственные объекты горнопромышленного ландшафта, образованные на территории горнопромышленного комплекса в процессе добычи полезного ископаемого и его первичной переработки. С целью описания особенностей горнопромышленных ландшафтов создается информационная база данных объектов горнопромышленных ландшафтов в результате их комплексного изучения. Такая база данных является важным исходным информационным ресурсом, позволяющим выработать мероприятия для существенного снижения негативного воздействия результатов горного производства на окружающую среду и последующей реабилитации горнопромышленных территорий отработанных месторождений полезных ископаемых.

### **Методы**

В работе применен системный подход с использованием абстрактно-логического, аналитического, географического, картографического и ретроспективного методов исследований, а также даталогического моделирования. Работа основывается на результатах анализа большого количества документов, картографического материала, данных дистанционного зондирования Земли.

### **Описание**

Информационная база данных объектов горнопромышленных ландшафтов, возникающих после отработки месторождений полезных ископаемых, должна создаваться в виде базы пространственных данных [1]. Попытка создания такой базы данных была предпринята для техногенно-нарушенных территорий [2], но она не учитывает особенностей объектов горнопромышленных ландшафтов. В этом случае авторами предлагается дополнить перечень наборов базовых пространственных объектов набором в виде объектов недропользования. Для данного набора базовых пространственных объектов разрабатывается каталог (классификатор) с учетом рекомендуемого ГОСТ Р 52571-2006 [3], куда входят новые объекты, например, обводненный карьер, заросший отвал, самоизлив из шахты и др.

В свою очередь, в полный набор цифровых описаний [4] компонентов предлагаемых пространственных данных входит:

- идентификатор базовых пространственных объектов, включающих номер субъекта Российской Федерации в перечне субъектов Российской Федерации и номер муниципального образования в перечне муниципальных образований субъекта Российской Федерации, в котором располагается объект недропользования;

- координатные данные, в качестве которых используются географические координаты конкретного месторождения полезных ископаемых, а также координаты горного отвода этого месторождения в системе координат, используемой для ведения Единого государственного реестра недвижимости в субъекте Российской Федерации;

- наименования базовых пространственных объектов, которыми являются наименования объектов горнопромышленного ландшафта отработанного месторождения полезных ископаемых [5, 6];

- описание топологических отношений объектов недропользования с другими базовыми пространственными объектами.

Первоочередная задача – это получить информацию о их современном состоянии с привязкой их местоположения. С этой целью, т. е. с их размещением в системе учета – Региональной геоинформационной системе – рассматривается классификация отработанных МПИ с учетом их особенностей, т.е. с набором индивидуально-определенных признаков [7], а именно:

- вещественный состав горных пород и руд, составляющих (слагающих) объекты ГПЛ;

- способы разработки МПИ, подразделяющиеся по методам воздействия на недра на открытые, подземные, подводные и скважинные (технологические);

- способность территории отработанного МПИ к самовосстановлению;

- местоположение отработанного МПИ.

Основываясь на этой классификации, основные характеристики отработанных МПИ сведены в паспорта (таблицы) описываемых базовых пространственных объектов, включающие следующую идентификационную информацию:

- пространственно-временные характеристики горнопромышленных ландшафтов;

- геологические характеристики отработанных месторождений полезных ископаемых;

- технологические характеристики таких месторождений;

- экологические характеристики горнопромышленных территорий, включающих объекты горнопромышленных ландшафтов, в том числе прошлый накопленный экологический ущерб;

- реабилитационные характеристики таких территорий.

Периодическое получение информации по объектам горнопромышленных ландшафтов достигается путем осуществления мониторинга их состояния на горнопромышленных территориях, что позволяет иметь сведения об изменении их состояния [6].

В соответствии с вышеизложенным с целью создания информационной базы данных используется даталогическое моделирование с применением реляционной модели данных – СУБД Access. В этом случае в реляционной модели организации данных объекты-сущности представляются в виде таблиц (геологических характеристик месторождений полезных ископаемых, технологических и экологические характеристик горнопромышленных территорий и др.) с ключевыми полями, позволяющими установить связи между таблицами. При этом достигается цель нормализации базы данных – устранение избыточности и дублирования информации. Получение определенной информации из базы данных осуществляется в виде запросов. Пример выборки, полученной в результате работы запроса для определенных горнопромышленных территорий, представлен в таблице 2. Процедуры пополнения, уточнения и корректировки информационной базы данных организованы с помощью создания форм отображения данных в СУБД Access [8].

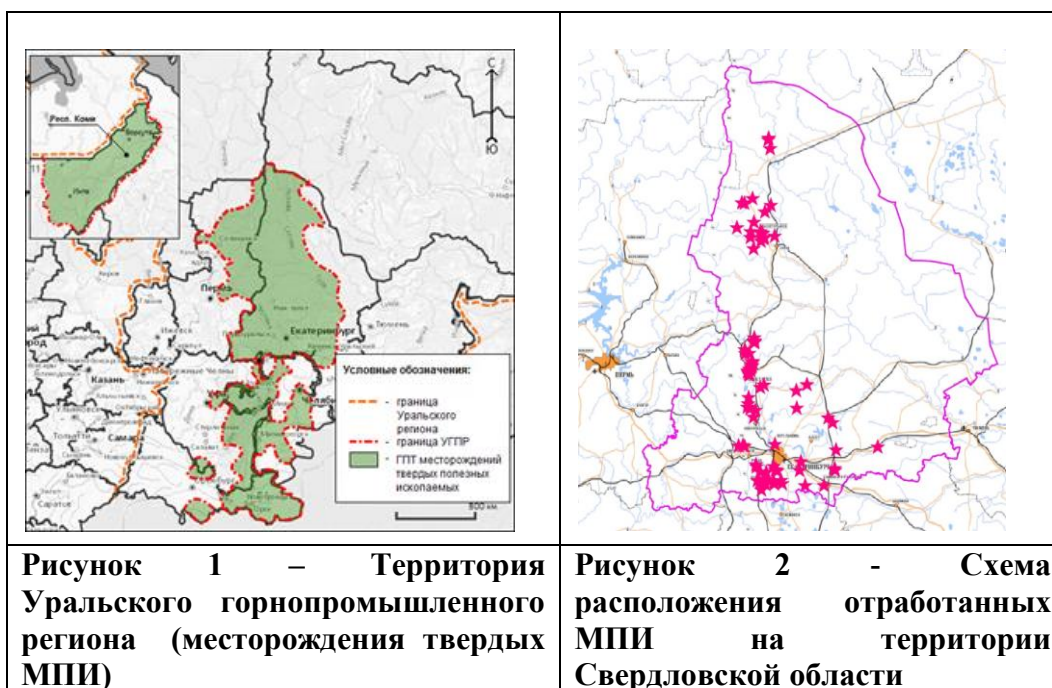
## **Результаты**

Рассмотрим применение приведенных выше рассуждений для Уральского горнопромышленного региона.

Рассматриваемая территория – Уральский регион, располагается на стыке Европы и Азии и захватывает: горную страну – Урал, а также части Восточно-Европейской и Западно - Сибирской равнин. Общая площадь региона составляет 270421,7 тыс. га или 16,1% территории Российской Федерации. На территории Уральского региона размещается Уральский горнопромышленный регион, включающий расположенные в нем

горнопромышленные территории с месторождениями твердых полезных ископаемых (рис. 1).

Первый пилот-проект создания базы данных отработанных месторождений полезных ископаемых выполняется (формируется) для горнопромышленных территорий Свердловской области. На рисунке 2 представлено расположение центров 92 отработанных месторождений полезных ископаемых на территории Свердловской области [9].



В соответствии с паспортом отработанного МПИ сведения о нем помещаются в подсистему «Отработанные месторождения полезных ископаемых» в рамках подсистемы «Региональная геоинформационная система Свердловской области (РГИС СО)» информационной системы для организации мониторинга социально-экономического развития Свердловской области (рис. 3, 4, 5).





- Карьер
- Действующее ГПП
- Территории с ПКК либо по данным Яндекс
- Отвал
- Отвалы
- Водные объекты, площадные
- Обводненный карьер
- загрязненные земли

**Рисунок 3 - Выделенные объекты горнопромышленного ландшафта на территории отработанного МПИ (Алапаевское месторождение хризотил-асбеста)**

1 / 1 [ТОЧЕЧНЫЕ]

Номер

111

Код

17

Ключ

R000000017

Длина

Площадь

Имя

Условный центр месторождения

Слой

ОТРАБОТАННЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПА

✓

✗

↶

↷

↺

↻

📄

🔍

?

Семантика

Метрика

Масштаб

Вид

| Код   | Характеристика                    | Значение                                        | Ключ          |
|-------|-----------------------------------|-------------------------------------------------|---------------|
| 9     | СОБСТВЕННОЕ НАЗВАНИЕ              | Алапаевское месторождение асбеста хризотилового | ObjName       |
| 32860 | Год начала разработки объекта     | 1907                                            | DateBeginning |
| 32861 | Год окончания разработки объекта  | 2014                                            | DateEnding    |
| 32863 | Горное предприятие (последнее), р | ООО Алапаевский асбестовый рудник               | LCompany      |
| 32864 | Вид разработки                    | открытый                                        | TDEVEL        |
| 32865 | Основное полезное ископаемое      | асбест                                          | TROCKS        |
| 32866 | Состояние                         | недействующее                                   | TSTATUS       |
| 32768 | ССЫЛКА НА ДОКУМЕНТ                |                                                 | DocFile       |
| 32862 | Источник данных                   |                                                 | Источник дан  |

Число семантик: 7

☒ Вся семантика
 ☐ Общая для всех объектов
 ☐ Сохранять документы на сервере

Сохранить

Повторить

Удалить

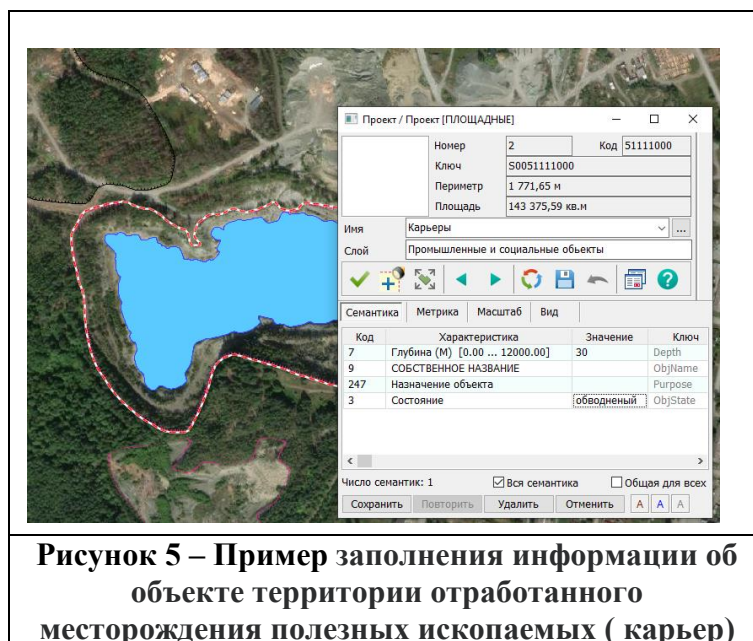
Отменить

A

A

A

**Рисунок 4 – Пример заполнения семантической информации об отработанном месторождении полезных ископаемых**



## Обсуждение результатов

Результаты исследований могут быть использованы при создании и ведении следующих информационных систем:

- Государственного реестра объектов накопленного вреда окружающей среде;
- Государственного мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды;
- Государственного мониторинга состояния недр Российской Федерации.
- Государственной информационной системы обеспечения градостроительной деятельности;
- Фонда геологической информации субъектов Российской Федерации.
- Регионального фонда пространственных данных.
- Федеральный реестр объектов туристской индустрии.

## Предложения

Первые полученные результаты показывают перспективность формирования информационной базы пространственных данных объектов

недропользования для каждого субъекта Российской Федерации Уральского горнопромышленного региона и необходимость расширения исследований на территории разрабатываемых месторождений полезных ископаемых иного вида (торф, нефтегазовые, подземных вод и др.), а также и на нераспределенный фонд недр.

### **Заключение**

При формировании информационной базы пространственных данных объектов горнопромышленных ландшафтов учтены все особенности определения местоположения базовых пространственных объектов, образующихся при отработке МПИ, определены требования к созданию, базы пространственных данных. С целью организации информационной базы данных применено даталогическое моделирование. Предложена конкретная территория – Уральский горнопромышленный регион, для которой формируется информационная база пространственных данных объектов горнопромышленных ландшафтов, и получены результаты для территорий, где разработка месторождений полезных ископаемых закончена.

Получаемые результаты делают возможным принятие решений по реабилитации горнопромышленных территорий, реновации объектов горнопромышленных ландшафтов, их использованию в хозяйственном производстве, туризме и рекреационной деятельности.

### **Список литературы**

1. Шекхар Шаши, Чаула Санжей. Основы пространственных баз данных. — М.: Кудиц-образ, 2004. — 336 с.
2. Создание базы данных техногенно-нарушенных территорий Новосибирской области / А. А. Колесников, Н. С. Косарев, Н. А. Немова [и др.] // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2023. – Т. 28, № 5. – С. 80-92. – DOI 10.33764/2411-1759-2023-28-5-80-92. – EDN WMOPRY.

3. Стандарт национальный. ГОСТ Р 52571-2006. Географические информационные системы. Совместимость пространственных данных. Общие требования [Электронный ресурс]: утв. Приказом Росстандарта от 28.09.2006 № 214-ст. Режим доступа: <http://standartgost.ru> (дата обращения 09.11.2019).

4. Матчин В. Т. Состояние и развитие инфраструктуры пространственных данных // Образовательные ресурсы и технологии. – 2015. - №1(9). - С. 137-144.

5. Kretschmann J and Melchers C (Ed.) 2016 Done for good – challenges of post-mining (TH Georg Agricola University) p 173 Bochum (Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum, 212).

6. Коновалов В. Е., Колчина М. Е., Тетерюков Е. В. Концептуальный подход к использованию ГИС-технологий при осуществлении мониторинга горнопромышленных ландшафтов // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. - 2015. - № 1. – С. 40 – 44.

7. Акулова Е.А., Коновалов В.Е., Борисова Ю.С. Выделение классификационных признаков отработанных месторождений полезных ископаемых при их отображении в геоинформационных системах. В сборнике: Актуальные вопросы землепользования и управления недвижимостью // Сборник статей V Национальной научно-практической конференции. Отв. редактор Е.А. Акулова. Екатеринбург, 2023. – С. 314-321.

8. Коновалов В. Е., Мурашева А. А. Общие принципы организации информационной базы данных объектов пользования недрами // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2021. — № 11-1. — С. 5—14. DOI: 10.25018/0236\_1493\_2021\_111\_0\_5.

9. Акулова Е.А., Борисов П.В., Коновалов В.Е., Борисова Ю.С. Подготовка информации об отработанных месторождениях полезных ископаемых для размещения ее в подсистеме РГИС СО. В сборнике: Актуальные вопросы землепользования и управления недвижимостью // Сборник статей VI Национальной научно-практической конференции. г. Екатеринбург, 8 апреля 2024 г. Отв. редактор Е.А. Акулова. Екатеринбург, 2024. – С. 356-367.

## **РАЗДЕЛ 9. ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ И НЕДВИЖИМОСТИ. ОРГАНИЗАЦИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ РЫНКА НЕДВИЖИМОСТИ.**

\*\*\*\*\*

УДК 347.440.16

### **ИНСТРУМЕНТ ЗАЩИТЫ ДОЛЬЩИКОВ С МИНИМИЗАЦИЕЙ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ СДЕЛОК**

БЕДРИНА СВЕТЛАНА АНАТОЛЬЕВНА<sup>1</sup>, ЕРШОВА ТАТЬЯНА ЛЕОНИДОВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург

*Аннотация:* При подписании договора долевого участия дольщик размещает свои деньги на специальном эскроу-счете, где они хранятся вплоть до сдачи жилого комплекса долевого строительства. Эскроу-счета стали важным инструментом защиты дольщиков, минимизируя финансовые риски и повышая прозрачность сделок по договору долевого участия.

*Ключевые слова:* договор долевого участия, эскроу-счет, дольщик, застройщик, ипотека, рассрочка, единовременный расчет, регистрация права, переуступка, минимизация рисков, контроль банка.

### **INSTRUMENT FOR PROTECTING SHAREHOLDERS WITH MINIMIZATION OF FINANCIAL RISKS OF TRANSACTIONS**

BEDRINA SVETLANA ANATOLYEVNA<sup>1</sup>, ERSHOVA TATYANA LEONIDOVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Ural State Mining University”, Ekaterinburg, Russia

*Abstract:* When signing an equity participation agreement, the shareholder places his money in a special escrow account, where they are stored until the delivery of the shared construction residential complex. Escrow accounts have become an important tool for protecting equity holders, minimizing financial risks and increasing the transparency of transactions under an equity agreement.

Key words: equity agreement, escrow account, equity holder, developer, mortgage, installment plan, lump sum, registration of rights, assignment, risk minimization, bank control.

Строительство многоэтажных домов на средства будущих владельцев – распространенная практика в России. Покупка квартиры в новостройке на этапе строительства, по нашим наблюдениям, наиболее популярный способ приобретения жилья. И это неудивительно, ведь долевое строительство позволяет существенно сэкономить. Однако многие люди переживают, что такие вложения несут много рисков, потому что слышаны об историях обманутых дольщиков. Сегодня эти страхи уже не столь актуальны благодаря введению эскроу-счетов. Чтобы юридически оформить отношения между покупателем и девелопером, в большинстве случаев применяются договор долевого участия (ДДУ), которые регулируются ФЗ №214 [2].

Иными словами, будущий собственник покупает долю строящегося объекта. В отличие от договора купли-продажи, ДДУ всегда оформляется до сдачи дома. Когда строительство завершается, застройщик передает квартиру покупателю, а тот должен обратиться в соответствующие органы и оформить на нее право собственности.

Преимущества ДДУ:

- более низкая стоимость жилья, купить квартиру в строящемся доме дешевле, чем в готовом (на этапе котлована цена может быть ниже на 20-30%);
- безопасность сделки (описано выше);
- гарантия неустойки за задержку сдачи объекта (если дом будет сдан не вовремя, договор ДДУ дает право на компенсацию за неисполнение обязательств);
- гарантийный срок на квартиру составляет до 5 лет.

Недостатки ДДУ:

- долгое ожидание готовности квартиры, жилье можно будет получить только спустя несколько лет (но поэтому его стоимость ниже);
- возможен сдвиг даты сдачи объекта (в таком случае застройщик должен обязательно предупредить о задержке не менее чем за 60 дней и выплатить неустойку).

Еще несколько лет назад дольщики подвергались существенным рискам, поскольку подписание ДДУ не давало гарантий, что объект будет введен в эксплуатацию. С 2019 года между дольщиком и девелопером появился третий участник – банк, который гарантирует безопасность вложенных средств. Сегодня при подписании договора долевого участия дольщик размещает свои деньги на специальном эскроу-счете (эскроу-счет – это специальный банковский счет для безопасного проведения расчетов между заказчиком и подрядчиком), где они хранятся вплоть до сдачи жилого комплекса [1]. Только после передачи жилья застройщик имеет право забрать эти средства и использовать их на свои нужды.

Использование эскроу-счетов обязательно с 1 июля 2019 года. Если до этой даты застройщик получил разрешение на строительство (РНС), он может не использовать эскроу-счета.

Некоторые застройщики специально запускали проекты раньше июля 2019 года, чтобы продавать квартиры по старой схеме без эскроу-счетов. Но через несколько лет, когда старые дома закончатся, все квартиры в новостройках будут продаваться только через эскроу-счета.

Для каждого покупателя банк открывает отдельный эскроу-счет по договору долевого участия. Если покупать три квартиры, будет три отдельных эскроу-счета. При этом покупатель не платит банку за открытие эскроу-счета — это прямо сказано [в ФЗ-214, статья 15.5, пункт 5](#) [2].

Эскроу-счета регулируют два закона: [статья 860.7 Гражданского кодекса](#) [1] — описывает, что такое эскроу-счет и как он работает, и [статья 15.4 ФЗ-214](#) — регулирует работу эскроу-счетов в долевом строительстве [2].

У покупателя есть несколько оснований, чтобы вернуть деньги с эскроу-счета:

- окончание срока депонирования;
- нарушение застройщиком обязательств по договору долевого участия;
- банкротство застройщика.

Депонирование — это срок размещения денег на эскроу-счете, его прописывают в договоре на счет и долевое участие. Обычно указывают с запасом в 3–6 месяцев на случай, если стройка затянется, но если срок закончился, дольщик вправе забрать деньги.

Еще деньги можно забрать, если покупатель и застройщик расторгли ДДУ. При этом неважно, как именно расторгли: по соглашению сторон, в суде или в одностороннем порядке.

Застройщик получает деньги с эскроу-счета, только когда достроит дом. Технически доступ к деньгам появляется после регистрации права собственности на первую квартиру в доме.

Если застройщик не сможет ввести дом в эксплуатацию, забросит стройку или обанкротится, деньги с эскроу-счета он не получит — банк вернет их покупателям.

Новый механизм нивелирует финансовые риски участников рынка, создает гарантированную защиту вложенных средств граждан на период строительства [3].

Сейчас застройщик получает деньги через 3–5 месяцев после регистрации права собственности на первую квартиру. Но в июне 2020 года Минстрой предложил давать застройщику доступ к деньгам раньше: после получения разрешения на ввод дома в эксплуатацию — это и называется раскрытием эскроу-счетов.



У Минстроя такие аргументы за раскрытие счетов:

- застройщик сможет получить деньги дольщиков раньше;
- быстрее закроет свои кредиты и, возможно, снизит цены на квартиры;
- на этапе ввода в эксплуатацию риски для дольщиков минимальны.

На сегодняшний момент раскрытие еще не используется, а только обсуждается.

Если квартиру продают в уже сданном доме, эскроу-счет не нужен. Закон обязывает использовать эскроу-счета только для дольщиков — тех, кто покупает квартиры на стадии строительства.

Для покупки квартиры в готовом доме или на вторичном рынке эскроу-счет не нужен, но для передачи денег можно использовать банковскую ячейку или сервис безопасных расчетов.

Перед заключением ДДУ рекомендуется внимательно ознакомиться с его содержанием и обратить внимание на наличие всех необходимых сведений.

Прежде чем подписать соглашение, не помешает проверить застройщика на надежность, выяснить его репутацию на рынке. Необходимо уточнить, насколько хорошо он справляется с обязательствами, не было ли у него недостроенных зданий. Важно изучить проектную декларацию и документы на проведение строительства. Все работы должны быть согласованы с районной администрацией, выданы разрешения на застройку. Обратить внимание на местоположение здания, выяснить, нет ли рядом вредных производственных предприятий или мусорных полигонов. Дополнительно стоит проверить инженерную компанию, которая прокладывает коммуникации в доме и будет в дальнейшем заниматься их эксплуатацией.

Оплачивать жилье при оформлении ДДУ можно разными способами.

Рассмотрим более подробно:

- Единовременный расчет – покупатель вносит всю сумму за жилье сразу после оформления сделки. В таком случае застройщики часто предоставляют скидки и дают определенные бонусы.
- Рассрочка – будущим собственникам предоставляется отсрочка платежей до сдачи объекта. Деньги вносятся равными долями или согласно графику. Рассрочка может быть беспроцентной или с процентной ставкой.
- Ипотека – оформляется через банки-партнеры застройщика. Требуется внесения первоначального взноса (обычно – от 10 %), может заключаться на льготных условиях.

При покупке строящейся квартиры в ипотеку понадобится два договора: о долевом строительстве и кредитовании. Причем в ДДУ обязательно указывается, что квартира покупается с помощью заемных средств.

Покупатель может взять ипотеку в одном банке, а эскроу-счет завести в другом — за это не берут дополнительную плату. Просто у покупателя будет два разных банка: банк-эскроу-агент и банк-кредитор. При этом использование эскроу-счета не отбирает у покупателя права рефинансировать ипотеку. Эти две вещи никак не связаны и не влияют друг на друга.

Единственный нюанс: **банк-кредитор может брать комиссию за перевод денег на эскроу-счет в чужом банке.** Этот момент лучше уточнить перед заключением договора, например, у ипотечного менеджера или по звонку на горячую линию.

Порядок действий:

1. Подписать договор кредитования (ипотеки).
2. Внести первоначальный взнос (ПВ) на специальный открытый счет. Затем ПВ и предоставленная банком остальная сумма будут перечислены застройщику.

3. Получить подписанное платежное поручение.
4. Подписать договор долевого строительства.
5. Зарегистрировать ДДУ в Росреестре (должен быть штамп о наличии ипотеки).
6. После регистрации договора деньги будут списаны с ипотечного счета.

Список банков, которые имеют право работать с эскроу-счетами, обновляется каждый месяц. Поэтому лучше проверять на сайте Центробанка перед открытием счета [4].

Если банк лишится лицензии, покупатели получают возмещение от агентства по страхованию вкладов. Максимальная сумма возмещения 10 млн рублей. Квартиры в Москве и Петербурге могут стоить больше 10 млн рублей, поэтому покупателю нужно проверять не только застройщика, но и банк: смотреть, сколько лет банк работает, какой у него рейтинг надежности и сколько активов.

Главный минус эскроу-счетов эскроу-счетов — рост цен на квартиры. Раньше застройщики получали деньги от дольщиков напрямую, а сейчас стройку финансируют банки через кредиты. Застройщики платят банкам проценты, и себестоимость жилья растет.

Некоторые потеряли доход от инвестиций в недвижимость. Застройщикам нет смысла продавать квартиры на этапе котлована: деньги они всё равно получают только после регистрации права собственности на первую квартиру. Продажи стали открывать позже, и люди, которые раньше зарабатывали на разнице между покупкой квартиры на этапе котлована и продажей готовой, потеряли свой доход.

Доход от инвестиций в недвижимость стал меньше по сравнению с предыдущим периодом, но, если сравнивать с обычным вкладом в банке, инвестиции выгоднее. Особенно на фоне снижения ставок по вкладам: например, стоимость квартиры за время строительства в течение двух лет в

среднем увеличивается на 30–35% — это 17,5% годовых, а на вкладе можно заработать 5–6%.

Иногда случаются ситуации, когда дольщику нужно перепродать свою долю в новостройке до завершения строительства. В таком случае выполняется переуступка прав с подписанием специального соглашения. По сути, собственник передает другому лицу не квартиру, а только ДДУ, согласно которому тот станет владельцем жилья после сдачи дома.

Оформление переуступки допускается в любое время на этапе строительства. При этом ни одна, ни другая сторона не могут внести изменения в ДДУ. Новый дольщик принимает на себя все обязанности и права, которые прописаны в договоре. Переуступка обычно осуществляется с ведома девелопера. Иногда такого рода сделки проводятся напрямую через строительную компанию, а в некоторых случаях застройщик даже требует уплатить определенную комиссию.

Введен новый порядок использования эскроу-счетов при строительстве частного дома. Новый [закон](#) вступил в силу с 1 марта 2025 года, направлен на защиту прав граждан и будет способствовать повышению прозрачности строительной отрасли [5].

Граждане (заказчики), использующие эскроу-счета для расчетов при строительстве частного дома, теперь будут иметь те же преимущества, что и при покупке квартиры в строящемся многоквартирном доме:

- подрядчик сможет получить деньги со эскроу-счета только после регистрации права собственности на построенный дом (если по какой-то причине подрядчик не выполнит свои обязательства, гражданин получит деньги обратно);
- эскроу-счета станут открываться только в банках с достаточным кредитным рейтингом, а средства на них будут застрахованы в пределах 10 млн рублей.

Граждане получают право отказаться от продолжения строительства частного дома и вернуть средства с эскроу-счета при условии оплаты подрядчику использованных материалов и выполненных работ.

Получить льготную «Семейную ипотеку» на строительство частного дома можно будет только в случае размещения средств для оплаты по договору подряда на эскроу-счете. В связи с этим Банк России ожидает, что механизм будет востребован не только гражданами, но и застройщиками.

Подрядчики, работающие по новым правилам, будут обязаны публиковать в Единой информационной системе жилищного строительства сведения о юридическом лице, о проектах частных домов, которые могут быть построены, с предполагаемой стоимостью и сроками работ, а также об уполномоченном банке, в котором открывается эскроу-счет.

Заместитель Председателя Правительства Марат Хуснуллин отметил, что эскроу-счета обеспечивают сохранность вложений граждан на протяжении всего процесса строительства жилья. Покупатели могут быть уверены, что их деньги будут направлены застройщику только после выполнения всех обязательств. Таким образом, в случае проблем со строительством граждане вернут свои деньги [6].

Строительство домов, согласно новому механизму, будет осуществляться подрядчиками, в том числе с применением готовых домокомплектов, на территориях, находящихся в собственности, аренде или безвозмездном пользовании у частных лиц.

Организации, планирующие осуществлять свою деятельность в рамках нового механизма, должны размещать в единой информационной системе жилищного строительства информацию о себе, о строящихся ими жилых домах, о банке, через который проходят эскроу-счета клиентов

(если для строительства используются целевые кредиты), а также о заключённых договорах подряда.

Резюмируя изложенное можно сделать вывод, что механизм эскроу-счетов при расчетах по ДДУ является надежным способом защиты сторон договора от недобросовестных действий друг друга по оплате цены договора. Как можно заметить, для застройщиков использование такого способа расчетов весьма невыгодно, для этого предлагается возможным на законодательном уровне закрепить возможность поэтапного раскрытия эскроу-счетов в соответствии с определенными этапами проделанных строительных работ застройщиком.

Плюсы использования эскроу-счета для дольщиков:

- в случае, если дом не достроен или не введен в эксплуатацию в установленные сроки, либо Застройщик обанкротился – денежные средства будут возвращены дольщику;
- открытие и дальнейшее обслуживание эскроу-счета для дольщика бесплатное;
- денежные средства дольщиков застрахованы (в случае банкротства банка).

Минусы использования такой схемы расчетов тоже имеются:

- рост цен на новостройки, застройщики вынуждены привлекать кредитные средства на строительство объектов, либо вкладывать собственные, в связи с чем неизбежен рост себестоимости недвижимости;
- установлен лимит возвращаемых средств (10 миллионов рублей) на случай банкротства банка, свыше указанной суммы Дольщику получить не получится (например, при стоимости объекта 17 млн. рублей, имеется риск неполучения 7 млн.);
- расходы в виде уплаченных процентов по ипотеке, в случае расторжения Договора, дольщику не вернут;

- денежными средствами дольщика, фактически находятся в обороте у банка, при этом дольщику прибыли не приносят (% не начисляются); в настоящее время обсуждается законопроект, по которому предусмотрено начисление процентов за пользование денежными средствами (на эскроу-счете).

Эскроу-счета стали важным инструментом защиты дольщиков, минимизируя финансовые риски и повышая прозрачность сделок по ДДУ [6].

Еще один важный нюанс - не существующая квартира, купленная по ДДУ, уже регистрируется в Росреестре и официально становится собственностью дольщика.

Практика покажет, насколько выгодно и безопасно приобретать жилье по договору долевого участия с применением эскроу-счетов.

### **Список литературы**

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 26.01.1996 № 14-ФЗ (в ред. от 28.04.2020) // Доступ из справочно-правовой системы КонсультантПлюс - [Электронный ресурс] (дата обращения 25.02.2025)

2. Федеральный закон от 30.12.2004 № 214-ФЗ (в ред. от 13.07.2020) «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации» // [Электронный ресурс]. (дата обращения 20.01.2025).

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 июня 2018 г. № 697 (в ред. от 30.12.2018) «Об утверждении критериев (требований), которым в соответствии с Федеральным законом «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации» должны соответствовать уполномоченные банки и банки, которые имеют право на открытие счетов эскроу для расчетов по договорам участия в долевом строительстве» // Доступ из справочно-

правовой системы КонсультантПлюс - [Электронный ресурс] (дата обращения 15.12.2024).

4. Федеральный закон от 23.12.2003 № 177-ФЗ (в ред. от 20.07.2020) «О страховании вкладов в банках Российской Федерации» // Доступ из справочно-правовой системы КонсультантПлюс - [Электронный ресурс] (дата обращения 25.02.2025).

5. Федеральный закон от 22 июля 2024 г. № 186-ФЗ “О строительстве жилых домов по договорам строительного подряда с использованием счетов эскроу” // Доступ из справочно-правовой системы КонсультантПлюс - [Электронный ресурс] (дата обращения 10.03.2025).

6. Официальный сайт группы Самолет Застройщик №1. [Электронный ресурс]: <https://samolet.ru/faq/voprosy-o-pokupke/eskrou-scheta-v-dolevom-stroitelstve>. (дата обращения: 20.04.2025 г).

УДК 332.62

## **ПОРЯДОК ОСПАРИВАНИЯ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ**

германович Юлия Геннадьевна<sup>1</sup>, Головина Елена Михайловна<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», Екатеринбург

*Аннотация:* Регулярность пересмотра кадастровой стоимости, массовый метод оценки, возможные ошибки при этом, зависимость налогов от кадастровой стоимости объекта недвижимости обуславливают риски собственника, который может столкнуться с завышенной кадастровой стоимостью своей недвижимости. В этом случае предусмотрен определенный порядок оспаривания кадастровой стоимости, который рассматривается в данной статье.

*Ключевые слова:* кадастровая оценка, государственное бюджетное учреждение, независимый отчет об оценке, комиссия по оспариванию кадастровой стоимости, переходный период, судебная экспертиза.



# PROCEDURE FOR CHALLENGING THE CADASTRAL VALUE

GERMANOVICH JULIA GENNADIEVNA <sup>1</sup>, GOLOVINA ELENA MIKHAILOVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural state mining University, Yekaterinburg

*Abstract:* The regularity of the cadastral value revision, the mass valuation method, possible errors in this case, and the dependence of taxes on the cadastral value of the property determine the risks of the owner, who may encounter an inflated cadastral value of his real estate. In this case, there is a certain procedure for challenging the cadastral value, which is discussed in this article.

*Keywords:* cadastral assessment, state budgetary institution, independent assessment report, commission for challenging the cadastral value, transition period, judicial examination.

Государственная кадастровая оценка – это совокупность процедур, направленных на определение кадастровой стоимости объектов недвижимости и осуществляемых в порядке, установленном Федеральным законом от 03 июля 2016 года №237-ФЗ «О государственной кадастровой оценке» (далее – Закон)

Кадастровая стоимость объекта недвижимости - полученный на определенную дату результат оценки этого объекта, определяемый на основе ценообразующих факторов в соответствии с Законом и Методическими указаниями о государственной кадастровой оценке, утвержденными Приказом Росреестра № П/0336 от 04 августа 2021 года (далее – Указания) [1]

Определение кадастровой стоимости предполагает расчет вероятной суммы типичных для рынка затрат, необходимых для приобретения объекта недвижимости на открытом и конкурентном рынке.

Кадастровая стоимость определяется методом массовой оценки, т.е. оценки стоимостных показателей большой группы однородных объектов с использованием статистической обработки рыночной информации. К

такой группе применяется общий алгоритм выведения стоимости. Модели массовой оценки отличаются от моделей индивидуальной оценки прежде всего масштабом, так как они включают в себя больше условий, стремясь воспроизвести в себе рынок сотен и тысяч однородных объектов одного региона. Существенный минус массовой оценки – не могут быть учтены индивидуальные характеристики объекта, понижающие его стоимость на рынке недвижимости (Например, при определении кадастровой стоимости квартиры, не учитываются ее видовые характеристики, а если окна квартиры выходят на глухую стену соседнего здания или на рекламный щит, то это однозначно снижает ее стоимость)

От установленной кадастровой стоимости зависят многие показатели, в том числе:

1. Расчет налога на имущество
2. Расчет земельного налога
3. Расчет арендной платы за пользование имуществом
4. Расчет санкций за нецелевое использование земельного участка

Государственная кадастровая оценка проводится по решению исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации (далее - уполномоченный орган субъекта РФ: в Свердловской области – это Министерство по управлению госимуществом СО (МУГИСО)).

Уполномоченный орган субъекта Российской Федерации наделяет полномочиями, связанными с определением кадастровой стоимости, государственные бюджетные учреждения (ГБУ), специально созданные в регионах для этих целей, названия некоторых из них приведены в таблице.

**Таблица 1 – ГБУ некоторых субъектов РФ**

|                      |                                                                  |
|----------------------|------------------------------------------------------------------|
| Москва               | ГБУ «Центр имущественных платежей и жилищного страхования»       |
| Санкт-Петербург      | СПб ГБУ «Кадастровая оценка»                                     |
| Московская область   | ГБУ Московской области «Центр кадастровой оценки»                |
| Свердловская область | ГБУ СО «Центр государственной кадастровой оценки»                |
| Челябинская область  | ОГБУ «Государственная кадастровая оценка по Челябинской области» |

Последняя масштабная кадастровая оценка в РФ проводилась в 2022-2023 годах (в 2022 - земельные участки, в 2023 - объекты капитального строительства).

В соответствии с Законом пересмотр кадастровой собственности осуществляется в регионах раз в четыре года, а в городах федерального значения (Москва, Санкт-Петербург, Севастополь) – каждые два года. Кадастровая стоимость при очередной кадастровой оценке по отношению к предыдущей в некоторых случаях увеличивается в 10-11 раз. [6].

Учитывая регулярность пересмотра кадастровой стоимости, массовый метод оценки и расчет налога на недвижимость от кадастровой стоимости, собственник может столкнуться с завышенной кадастровой стоимостью своей недвижимости. В этом случае предусмотрен определенный порядок оспаривания кадастровой стоимости, который рассматривается в данной статье.

В ст. 22 Закона говорится о том, что результаты определения кадастровой стоимости могут быть оспорены юридическими лицами и физическими лицами, если эти результаты затрагивают права или обязанности этих лиц, а также органами государственной власти и

органами местного самоуправления в отношении объектов недвижимости, находящихся в государственной или муниципальной собственности [1].

С начала нулевых годов при органах исполнительной власти субъектов РФ создавались комиссии по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости. (В Свердловской области такая комиссия создана на основании Приказа МУГИСО от 28.12.2019 № 3433 и располагается по адресу: 620000, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 111, Министерство по управлению государственным имуществом Свердловской области). Такие комиссии будут действовать до конца переходного периода, т.е. до 1 января 2026 года (после окончания переходного периода для оспаривания кадастровой стоимости будет необходимо обращаться непосредственно в ГБУ).

Если собственника не удовлетворяет решение комиссии, то он может обратиться в суд, (причем для юридических лиц обязательно прохождение комиссии перед судом, а физические лица имеют право сразу направлять заявление в суд).

При подаче заявления в комиссию по оспариванию кадастровой стоимости собственнику необходимо предоставить:

1. Кадастровую выписку об объекте недвижимости.
2. Правоустанавливающие документы.

3. Отчет независимого оценщика о кадастровой стоимости объекта. Стоимость отчета зависит от масштаба и вида объекта и по данным коммерческих оценщиков может составлять:

- квартира, комната, земельный участок для индивидуального жилищного строительства или ведения личного подсобного хозяйства – 15000 рублей,
- коммерческое помещение – 30000-40000 рублей,
- отдельно стоящие здания – 60000-80000 рублей,

– имущественные или торговые комплексы – до 200000 рублей [6]

Необходимо отметить, что собственник должен тщательно подходить к вопросу выбора независимого оценщика для составления отчета, так как многие коммерческие организации в погоне за прибылью обещают снижение стоимости всем, даже в практически безнадежных случаях [4].

Заявление от собственника рассматривается в течении 30 дней. В соответствии с ч.15 ст.22 Закона комиссия вправе принять:

1) решение об определении кадастровой стоимости объекта недвижимости в размере его рыночной стоимости;

2) решение об отклонении заявления об оспаривании.

В случае положительного решения комиссия в течение трех рабочих дней со дня принятия заявления направляет отчет об оценке в форме электронного документа в ГБУ, и новая кадастровая стоимость будет установлена на 1 января того года, в котором была проведена кадастровая оценка [3].

Как уже говорилось, с 1 января 2026 года оспаривание кадастровой стоимости будет проводится по новым правилам. Собственнику необходимо будет направлять свое заявление и прилагаемые к нему документы непосредственно в ГБУ, а не в комиссию по оспариванию при уполномоченном органе субъекта РФ. В ныне действующий переходный период органы исполнительной власти части субъектов РФ уже перешли к новому порядку, таких субъектов на сегодняшний день 59, в том числе Санкт-Петербург, Республика Крым, Калининградская область. Свердловская область пока придерживается старого порядка.

При отрицательном решении вопроса собственник может обратиться в суд. В этом случае его ждут судебные расходы, расходы на юридическое сопровождение, о также оплата возможных судебных экспертиз. Необходимо отметить, что с 2022 года судебные экспертизы в сфере

кадастровой оценки могут проводить только государственные эксперты, которых не хватает. Поэтому, если до 2022 года, когда экспертиза могла быть проведена коммерческим оценщиком, ее срок составлял примерно полтора месяца, то сейчас он колеблется от 0,5 до 1,5 лет. (Таким образом, судиться в городах федерального значения становится еще сложнее, так как пока собственник дождется экспертизы, уже подойдет срок следующей переоценки). [5]

Особняком в рассматриваемой теме стоит исправление ошибок, допущенных при определении кадастровой стоимости. В соответствии со ст.21 Закона к ошибкам относятся:

1) несоответствие определения кадастровой стоимости положениям методических указаний о государственной кадастровой оценке;

2) описка, опечатка, арифметическая ошибка или иная ошибка, повлиявшие на величину кадастровой стоимости одного или нескольких объектов недвижимости.

Заявление об исправлении ошибок подаются собственником в ГБУ, при этом нет необходимости в заказе коммерческому оценщику отчета о кадастровой стоимости объекта: собственнику необходимо доказать наличие ошибки и ГБУ пойдет ему навстречу. Например, в 2024 году в ГБУ Москвы «Центр имущественных платежей и жилищного страхования» рассчитали кадастровую стоимость новой гостиницы на 394 номера, хотя по техническим документам там было всего 154 номера. После заявления собственника ошибка была исправлена [5].

Подытоживая, можно сказать, что собственнику необходимо попытаться оценить свои перспективы в процессе оспаривания кадастровой стоимости объекта, так как финансовые и временные затраты на эту процедуру значительны. Практикующие оценщики считают, что имеет смысл оспаривать стоимость объектов с большой площадью (такие объекты как земельный участок под ИЖС площадью 10 соток дадут

незначительную экономию), в процесс стоит заходить, если возможная экономия составит не менее 100000 рублей [6].

### Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. О государственной кадастровой оценке: Федеральный закон от 03.07.2016 N 237-ФЗ (последняя редакция). – URL: <https://www.consultant.ru/document> (дата обращения 22.04.2025) – Режим доступа: Справ. -правовая система «КонсультантПлюс». – Текст: электронный.
2. Об утверждении Методических указаний о государственной кадастровой оценке: Приказ Росреестра от 04.08.2021 N П/0336 (с изменениями на 11.09.2024) – URL: <https://www.consultant.ru/document> (дата обращения 22.04.2025) – Режим доступа: Справ. -правовая система «КонсультантПлюс». – Текст: электронный
3. Об утверждении Порядка работы комиссии по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости: Приказ Росреестра от 24.08.2020 N П/0311 – URL: <https://www.consultant.ru/document> (дата обращения 22.04.2025) – Режим доступа: Справ. -правовая система «КонсультантПлюс». – Текст: электронный.
4. Как оспорить кадастровую стоимость объекта? Компания RosCo / Consulting & audit. – URL: <https://dzen.ru/video/watch/65a3c7e3c690d6570c50e29c?f=d2d> (дата обращения 21.04.2025) – Текст: электронный.
5. Сокращаем налоги на недвижимость в 2025. Снижение кадастровой стоимости: Консалтинговая группа AWall: Беседа Александра Волошина с генеральным директором компании «ОрдиналИнвест» Андреем Михальченко: сайт – URL: <https://ya.ru/video/preview/2342982446227704857> (дата обращения 20.04.2025). – Текст: электронный.
6. Оспаривание кадастровой стоимости: секреты от эксперта: Центр обучения Беловой Светланы ВсеvРиэлт. Спикер: Виктория Жаворонкова: сайт – URL: [https://rutube.ru/video/14873229baa04473efd8ef578fa1b454/?utm\\_source=embed&utm\\_medium=referral&utm\\_campaign=pausescreen&utm\\_content=b01b4cd322edfcb2a319b8fd906ba412&utm\\_term=yastatic.net&referrer=appmetrica\\_tracking\\_id%3D317301689277253032%26utm\\_tracking\\_id%3D14009640010079722388](https://rutube.ru/video/14873229baa04473efd8ef578fa1b454/?utm_source=embed&utm_medium=referral&utm_campaign=pausescreen&utm_content=b01b4cd322edfcb2a319b8fd906ba412&utm_term=yastatic.net&referrer=appmetrica_tracking_id%3D317301689277253032%26utm_tracking_id%3D14009640010079722388) (дата обращения 22.04.2025). – Текст: электронный.

## **ТИПОЛОГИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ УЧЕТА ДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ**

КУБРАКОВ ДМИТРИЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ <sup>1,2</sup>, ЖИГУЛИНА ТАТЬЯНА НИКОЛАЕВНА <sup>2</sup>

<sup>1</sup>КГБУ «Алтайский центр недвижимости и государственной кадастровой оценки»,  
г. Барнаул

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул

*Аннотация:* исследование посвящено типологизации территорий для целей государственной кадастровой оценки. Цель исследования – разработать методику типологизации территорий для целей учета действия факторов внешней среды при определении кадастровой стоимости. Многообразие факторов внешней среды формируют уровень рыночной стоимости объектов недвижимости, а их сочетания и значения на различных территориях формируют пестроту ценового ландшафта. Предлагаемая методика типологизации территорий для целей учета действия факторов внешней среды при определении кадастровой стоимости предполагает учет социально-экономических факторов внешней среды в разрезе муниципальных образований края, а также учет статусов населенных пунктов, к которым относятся объекты недвижимости. Социально-экономические факторы внешней среды включают: плотность населения; численность постоянного населения; уровень зарегистрированной безработицы на конец года; среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, по итогам года; среднемесячный размер субсидий на одну семью; оборот розничной торговли за год; инвестиции в основной капитал за год; величина оборота розничной торговли на душу населения. Значения факторов в разрезе муниципальных районов и городских округов региона, были распределены по рангу. Значениям рейтингов муниципальных образований, присваивались значения среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников организаций. В рамках выполнения настоящего исследования, учтен статус населенного пункта, в котором



расположены объекты недвижимости, подлежащие государственной кадастровой оценке.

*Ключевые слова:* факторы внешней среды, типологизация территорий, кадастровая оценка.

## **TPOLOGY OF TERRITORIES FOR THE PURPOSES OF TAKING INTO ACCOUNT THE EFFECT OF ENVIRONMENTAL FACTORS IN DETERMINING CADASTRAL VALUE**

KUBRAKOV DMITRY VALERYEVICH <sup>1,2</sup>, ZHIGULINA TATIANA NIKOLAYEVNA <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Altai Centre of Real Estate and State Cadastral Valuation, Barnaul

<sup>2</sup>Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia

*Abstract:* The study is devoted to the typology of territories for the purposes of state cadastral valuation. The aim of the research is to develop a methodology of territories typologisation for the purposes of taking into account the effect of environmental factors in determining the cadastral value. A variety of environmental factors form the level of market value of real estate objects, and their combinations and values in different territories form the heterogeneity of the price landscape. The proposed methodology of territories typology for the purposes of taking into account the effect of environmental factors in determining the cadastral value implies taking into account the socio-economic factors of the external environment in the context of municipalities of the Krai, as well as taking into account the status of settlements to which real estate objects belong. Socio-economic factors of the external environment include: population density; number of permanent population; level of registered unemployment at the end of the year; average monthly nominal accrued salary of employees of organisations, according to the results of the year; average monthly amount of subsidies per one family; retail trade turnover for the year; investments in fixed assets for the year; value of retail trade turnover per capita. The values of factors in the context of municipal districts and urban districts of the region were distributed by rank. The values of the municipalities' ratings were assigned to the values of the average monthly nominal gross wages of employees of organisations. Within the framework of this study, the status of the settlement where the real estate objects subject to state cadastral valuation are located was taken into account.

*Keywords:* environmental factors, typology of territories, cadastral valuation.

Идеология массовой (кадастровой) оценки предполагает одновременную оценку большого количества объектов недвижимости. Чтобы это стало возможным, а, главное, чтобы результаты определения кадастровой стоимости были справедливыми для каждого из оцениваемых объектов, необходимо проводить разделение объектов по назначению с учетом их территориальной принадлежности.

В целях настоящего исследования интерес представляет не разделение объектов по назначению, а типологизация территорий расположения объектов недвижимости, подлежащих оценке. В практике современной кадастровой оценки отсутствует единообразный подход к подобной типологизации, в этой связи актуальными являются исследования, направленные на формирование практики разделения территорий, предназначенной для проведения оценки.

Цель исследования – разработать методику типологизации территорий для целей учета действия факторов внешней среды при определении кадастровой стоимости.

Известно, что многообразие факторов внешней среды [1-3] формируют уровень рыночной стоимости объектов недвижимости [4], а их сочетания и значения на различных территориях формируют пестроту ценового ландшафта [5].

В общетеоретическом плане типологизация предполагает разделение объектов и их группировку с помощью обобщенной модели (типа). Типологизация территорий в системе государственной кадастровой оценки используется в целях сравнительного изучения действия факторов внешней среды, выраженного местоположением.

Местоположение недвижимости является интегральным проявлением действия факторов внешней среды системы объектов

недвижимости и существенно участвует в формировании рыночной стоимости. Например, характеристики муниципального образования, в границах которого расположены объекты недвижимости, существенно влияют на потребительские свойства объектов. По совокупности факторов внешней среды принадлежность объектов недвижимости к тому или иному муниципальному образованию может способствовать как увеличению, так и снижению величины определяемой стоимости.

Предлагаемая нами методика типологизации территорий для целей учета действия факторов внешней среды при определении кадастровой стоимости предполагает учет социально-экономических факторов внешней среды в разрезе муниципальных образований края, а также учет статусов населенных пунктов, к которым относятся объекты недвижимости.

Социально-экономические факторы внешней среды включают: плотность населения; численность постоянного населения; уровень зарегистрированной безработицы на конец года; среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, по итогам года; среднемесячный размер субсидий на одну семью; оборот розничной торговли за год; инвестиции в основной капитал за год; величина оборота розничной торговли на душу населения.

Значения факторов в разрезе муниципальных районов и городских округов региона, были распределены по рангу, то есть установлена величина относительно других значений в списке. Показателю с наилучшим значением присваивался максимальный ранг и так далее по убывающей, пока, наихудшему показателю из общего перечня не присваивался минимальный ранг. По окончании ранжирования, определялся рейтинг каждого муниципального образования, путем суммирования значений рангов по каждому показателю.

Значениям рейтингов муниципальных образований, присваивались значения среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников организаций.

Муниципальные образования были разделены на четыре группы по рейтингу (табл. 1, рис.1.).

**Таблица 1 – Группировка рейтингов по баллам**

| Местоположение                | Рейтинг, количество баллов | Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, руб. |
|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Рейтинг по местоположению № 1 | От 0 до 156 включительно   | 17 203                                                                               |
| Рейтинг по местоположению № 2 | от 157 до 251 включительно | 18 334                                                                               |
| Рейтинг по местоположению № 3 | от 252 до 405 включительно | 20 885                                                                               |
| Рейтинг по местоположению № 4 | от 406 и более             | 25 267                                                                               |

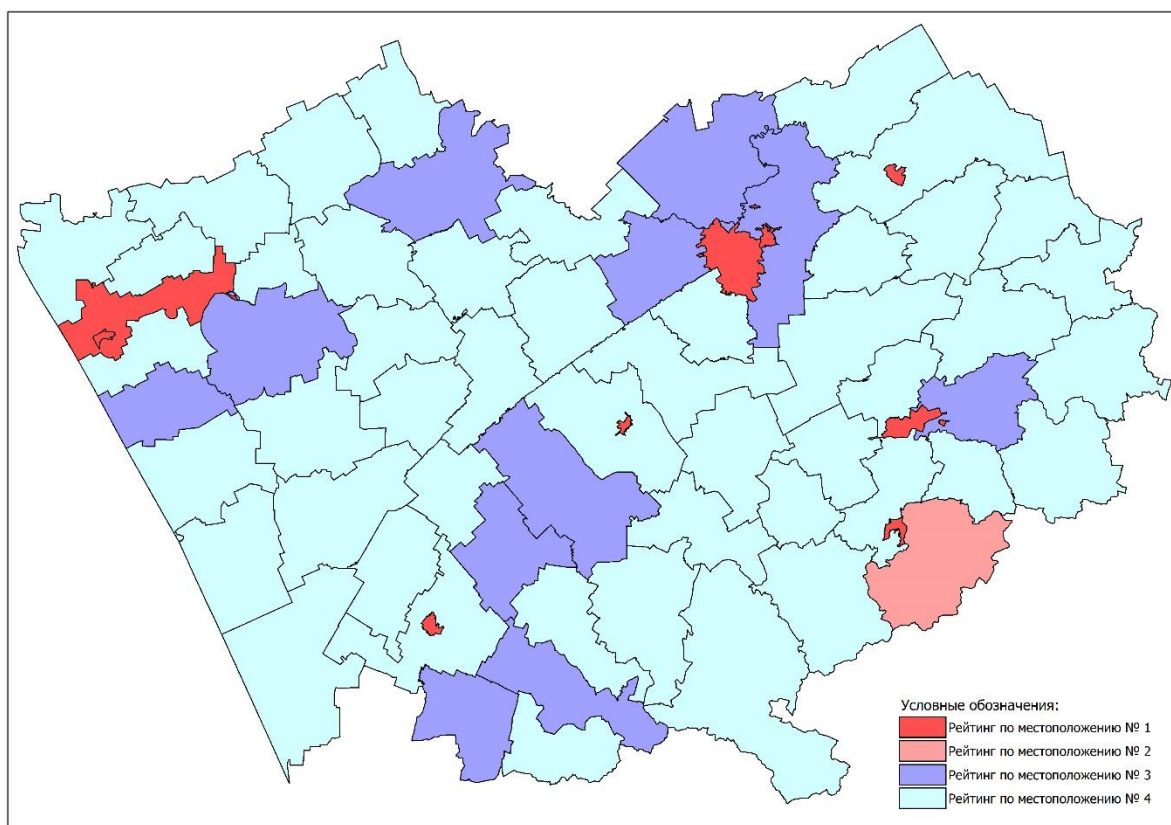


**Рис.1. Группировка территорий для целей учета действия факторов внешней среды**

Одним из универсальных показателей уровня социально-экономического положения муниципального образования является показатель дохода на душу населения, в качестве которого целесообразно использовать среднемесячный уровень заработной платы работников организаций (рис.2).

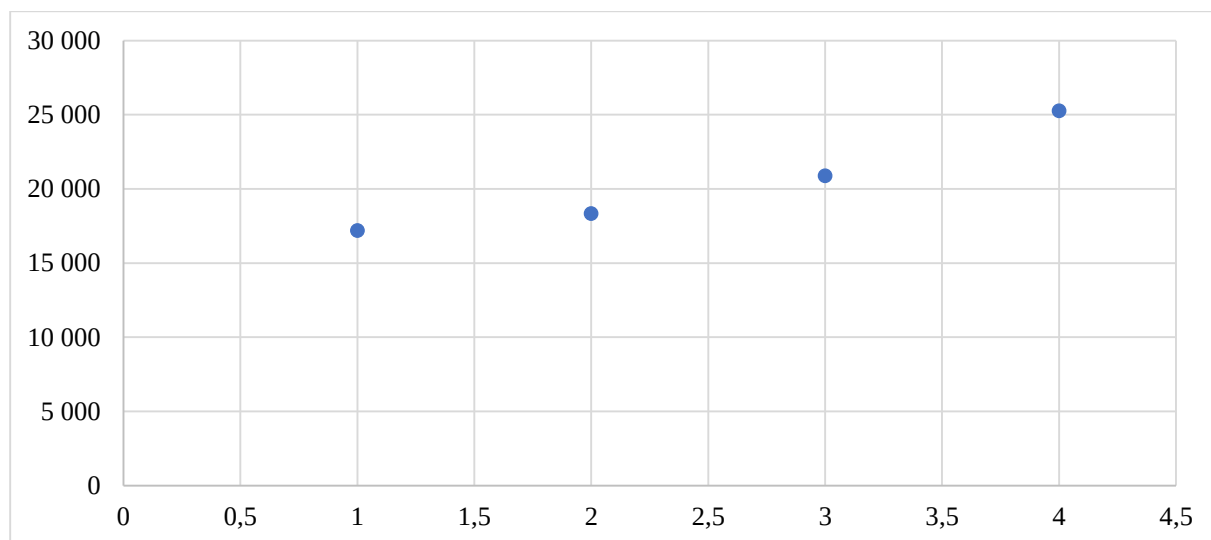


**Рисунок 2 - Графическое отображение зависимости рейтинга местоположения от величины среднемесячной заработной платы**

Коэффициент корреляции ( $R^2$ ) имеет значение – 0,9998, что указывает на сильную зависимость.

В рамках выполнения настоящего исследования, учтен статус населенного пункта, в котором расположены объекты недвижимости, подлежащие государственной кадастровой оценке. Значения коэффициентов приведены по Справочнику оценщика недвижимости [6] в таблице 2.

**Таблица 2 – Границы расширенного интервала значений территориальных коэффициентов**

| Границы расширенного интервала значений территориальных коэффициентов                |                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Отношение цен земельных участков по районам области по отношению к областному центру | Среднее значение |
| Под индустриальную застройку                                                         |                  |
| Областной центр                                                                      | 1,00             |
| Населенные пункты в ближайшей окрестности областного центра                          | 0,81             |

|                                                             |      |
|-------------------------------------------------------------|------|
| Райцентры с развитой промышленностью                        | 0,72 |
| Райцентры сельскохозяйственных районов                      | 0,60 |
| Прочие населенные пункты                                    | 0,51 |
| Под офисно-торговую застройку                               |      |
| Областной центр                                             | 1,00 |
| Населенные пункты в ближайшей окрестности областного центра | 0,80 |
| Райцентры с развитой промышленностью                        | 0,72 |
| Райцентры сельскохозяйственных районов                      | 0,61 |
| Прочие населенные пункты                                    | 0,49 |
| Под жилую застройку                                         |      |
| Областной центр                                             | 1,00 |
| Населенные пункты в ближайшей окрестности областного центра | 0,80 |
| Райцентры с развитой промышленностью                        | 0,71 |
| Райцентры сельскохозяйственных районов                      | 0,60 |
| Прочие населенные пункты                                    | 0,48 |
| Под объекты рекреации                                       |      |
| Областной центр                                             | 1,00 |
| Населенные пункты в ближайшей окрестности областного центра | 0,81 |
| Райцентры с развитой промышленностью                        | 0,70 |
| Райцентры сельскохозяйственных районов                      | 0,61 |
| Прочие населенные пункты                                    | 0,50 |

Далее приведена матрица значений соотношений территориальных коэффициентов, рассчитанных на основании таблицы 2 на примере земельных участков под офисно-торговую застройку (табл. 3).

**Таблица 3 – Матрица коэффициентов корректировки на статус населенного пункта под офисно-торговую застройку**

|               |           | Объект-аналог                                                   |                           |                                                                        |                                      |                                        |                          |
|---------------|-----------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|
|               |           | Кодировка                                                       | 1                         | 2                                                                      | 3                                    | 4                                      | 5                        |
| Объект оценки | Кодировка | Статус населенного пункта                                       | Областной (краевой) центр | Населенные пункты в ближайшей окрестности областного (краевого) центра | Райцентры с развитой промышленностью | Райцентры сельскохозяйственных районов | Прочие населенные пункты |
|               | 1         | Областной (краевой) центр                                       | 1,00                      | 1,25                                                                   | 1,39                                 | 1,64                                   | 2,04                     |
|               | 2         | Населенные пункты в ближайшей окрестности областного (краевого) | 0,80                      | 1,00                                                                   | 1,11                                 | 1,31                                   | 1,63                     |

|  |   |                                        |      |      |      |      |      |
|--|---|----------------------------------------|------|------|------|------|------|
|  |   | центра                                 |      |      |      |      |      |
|  | 3 | Райцентры с развитой промышленностью   | 0,72 | 0,90 | 1,00 | 1,18 | 1,47 |
|  | 4 | Райцентры сельскохозяйственных районов | 0,61 | 0,76 | 0,85 | 1,00 | 1,24 |
|  | 5 | Прочие населенные пункты               | 0,49 | 0,61 | 0,68 | 0,80 | 1,00 |

Поясним выделенные статусы населенных пунктов:

- Областной центр - статус имеет краевой центр Алтайского края – город Барнаул, дополнительно к нему отнесен р.п. Южный.

- Населенные пункты в ближайшей окрестности областного (краевого) центра - статус присваивается населенным пунктам, расположенным за чертой г. Барнаула, но в границах городского округа города Барнаула, так называемые сельские территории.

- Райцентры с развитой промышленностью - статус присваивается всем городам Алтайского края. Учитывая сложившийся характер застройки, дополнительно к нему отнесены такие населенные пункты и территории, как р.п. Благовещенка, р.п. Тальменка, мкр. им. С. Есенина, мкр. Северный, п. Нагорный, ЗАТО Сибирский.

- Райцентры сельскохозяйственных районов – статус присваивается сельским населенным пунктам Алтайского края, которые являются центрами муниципальных образований.

- Прочие населенные пункты – статус присваивается населенным пунктам Алтайского края, которые не подпадают ни под один из ранее описанных статусов.

Таким образом, предложенная методика типологизации территорий для целей учета действия факторов внешней среды при определении

кадастровой стоимости предполагает учет социально-экономических факторов внешней среды в разрезе муниципальных образований края, а также учет статусов населенных пунктов, к которым относятся объекты недвижимости. Методика использована при проведении государственной кадастровой оценки на территории Алтайского края в 2020 – 2022 годах.

### Список литературы

1. Жигулина Т.Н., Мерецкий В.А., Кубраков Д.В., Боронина Н.Ю., Лебедева Л.В. Развитие методики оценочного зонирования в системе государственной кадастровой оценки на основе статистического анализа // Геодезия и картография. – 2025. – Т. 86. – № 1. – С. 53-63.
2. Жигулина Т.Н., Демидов А.И., Латышева О.А., Мерецкий В.А. Оптимизация землепользования муниципального образования посредством установления ограничений в использовании территорий, занятых водными объектами // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2 (148). – С. 62-69.
3. Байковская А.В. Специфика учета влияния факторов внешней среды на объекты незавершенного строительства // Проблемы экономики и менеджмента. – 2012. – № 6 (10). – С. 23-27.
4. Бердникова В.Н., Осенняя А.В., Хахук Б.А. Построение качественной модели оценки кадастровой стоимости недвижимости // Экономика и математические методы. – 2021. – Т. 57. – № 2. – С. 73-84.
5. Жигулина Т.Н., Мерецкий В.А. Теория организации рационального землепользования на основе подхода к изучению локализации стоимости на территории // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения. – 2021. – № 2. – С. 34-41.
6. Справочник оценщика недвижимости – 2018. Земельный участки. Часть 1 / под редакцией Лейфера Л.А.– Нижний Новгород: ООО «Приволжский центр методического и информационного обеспечения оценки», 2018.



## **ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ГРУППИРОВКЕ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ В ЦЕЛЯХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ**

КУБРАКОВ ДМИТРИЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ <sup>1,2</sup>, ЖИГУЛИНА ТАТЬЯНА НИКОЛАЕВНА <sup>2</sup>

<sup>1</sup>КГБУ «Алтайский центр недвижимости и государственной кадастровой оценки»,  
г. Барнаул

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул

*Аннотация:* настоящее исследование посвящено рассмотрению основных подходов к группировке объектов недвижимости в целях государственной кадастровой оценки. Для целей определения кадастровой стоимости методами массовой оценки объекты недвижимости объединяются в группы и подгруппы. При проведении группировки объекты недвижимости разделены на подгруппы, точное место нахождения которых установлено, и объекты, точное место нахождения которых невозможно установить. К подгруппе объектов, точное место нахождения которых установлено, относятся объекты, место нахождения которых: установлено до уровня номера здания (дома), сооружения; установлено до уровня элемента улично-дорожной сети (улицы, проспекта, шоссе); установлено до уровня кадастрового квартала. К подгруппе объектов, точное место нахождения которых невозможно установить, относятся объекты, место нахождения которых: установлено только до уровня населенного пункта, за исключением населенных пунктов численностью до 1 тыс. человек; установлено только до уровня муниципального образования; установлено только до уровня субъекта Российской Федерации. В результате проведенной группировки количество объектов, точное место нахождения которых установлено – 1 475 654; количество объектов, точное место нахождения которых невозможно установить – 9 393.

*Ключевые слова:* группировка объектов недвижимости, государственная кадастровая оценка.

# MAIN APPROACHES TO GROUPING REAL ESTATE OBJECTS FOR THE PURPOSES OF STATE CADASTRAL VALUATION

KUBRAKOV DMITRY VALERYEVICH <sup>1,2</sup>, ZHIGULINA TATIANA NIKOLAYEVNA <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Altai Centre of Real Estate and State Cadastral Valuation, Barnaul

<sup>2</sup> Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia

*Abstract:* The present study is devoted to the consideration of the main approaches to the grouping of real estate objects for the purposes of state cadastral valuation. For the purposes of determining the cadastral value by mass valuation methods, real estate objects are grouped into groups and subgroups. When carrying out grouping, real estate objects are divided into subgroups, the exact location of which is established, and objects, the exact location of which cannot be established. The subgroup of objects, the exact location of which is established, includes objects, the location of which: is established up to the level of the number of a building (house), construction; is established up to the level of a street and road network element (street, avenue, highway); is established up to the level of a cadastral block. The subgroup of objects, the exact location of which cannot be determined, includes objects, the location of which: is determined only to the level of a settlement, except for settlements with the number of up to 1 thousand people; is determined only to the level of a municipality; is determined only to the level of a constituent entity of the Russian Federation. As a result of the grouping, the number of objects whose exact location has been established is 1,475,654; the number of objects whose exact location cannot be established is 9,393.

*Keywords:* grouping of real estate objects, state cadastral valuation.

Традиционно современная кадастровая система государства включает в себя учет, регистрацию и оценку всех объектов недвижимости, признанных государством в качестве таковых [1,2]. Государственная кадастровая оценка представляет собой комплекс законодательно определенных процедур, в результате проведения которых каждому объекту недвижимости, учтенному в едином государственном реестре недвижимости, определяется кадастровая стоимость [3-5]. Для целей определения кадастровой стоимости методами массовой оценки объекты

недвижимости объединяются в группы и подгруппы (при необходимости) в соответствии с Методическими указаниями [6].

Кадастровая стоимость объектов недвижимости определяется в рамках каждой из групп (подгрупп). В рамках одной группы (подгруппы) должны быть использованы одни и те же подходы и методы, а также критерии сопоставления полученных результатов.

Для проведения государственной кадастровой оценки зданий, помещений, сооружений, объектов незавершенного строительства, машино-мест, учтенных в Едином государственном реестре недвижимости на территории Алтайского края, по состоянию на 01.01.2023, нами составлена следующая схема группировки объектов недвижимости, подлежащих оценке (рис.1).

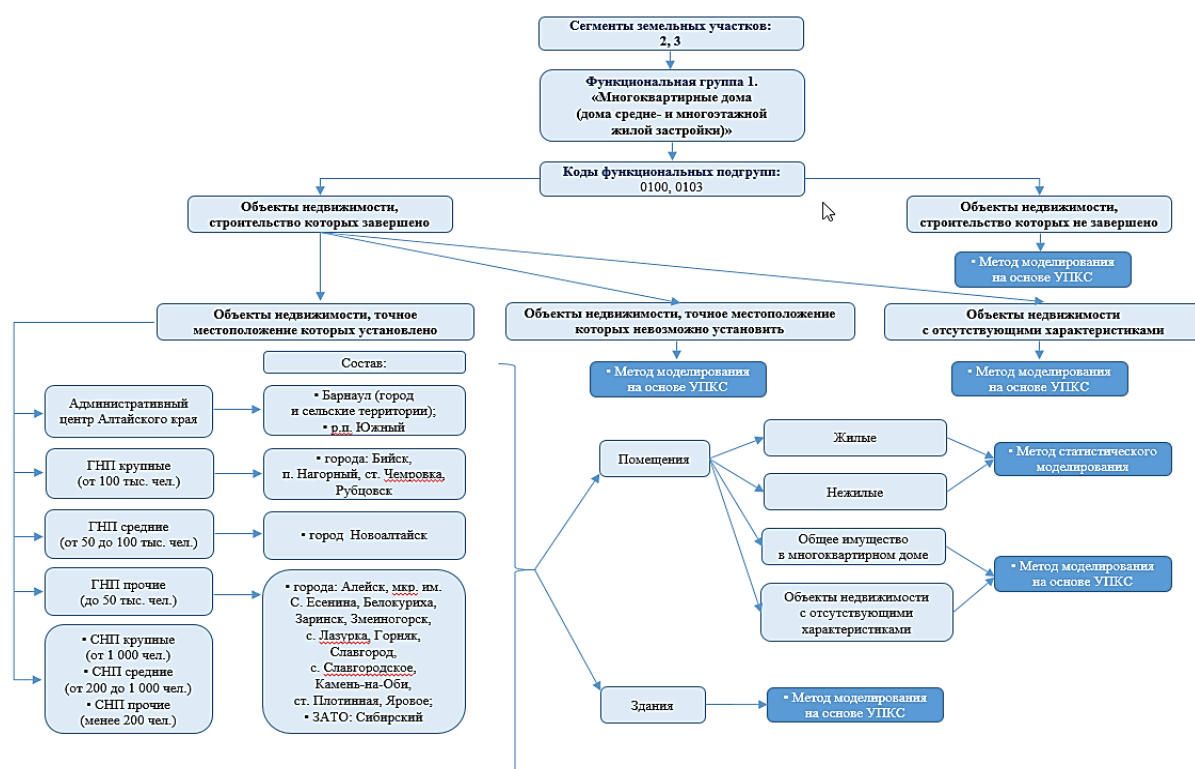


**Рисунок 1 – Схема группировки объектов недвижимости, подлежащих государственной кадастровой оценке**

Приведенный алгоритм группировки объектов позволяет соблюсти правило п. 56.1 Методических указаний:

ХХ:УУУ:ZZZZ...ТТ, где:

- ХХ:УУУ – сегмент (первый уровень) и группа (второй уровень) - обязательный к указанию код расчета вида использования для целей Указаний, который определяется на основе вида разрешенного использования земельного участка, на котором расположены сооружения, ОНС, здания или расположенные в них помещения, машино-места, в соответствии с приложением N 1 к Указаниям;

- ZZZZ – обязательный номер подгруппы, назначаемый для целей Указаний в соответствии с приложением N 2 к Указаниям;

- ТТ – номер подгруппы по порядку наибольшего уровня.

Согласно п. 56.1 Методических указаний при проведении группировки зданий, сооружений, ОНС, помещений и машино-мест следует разделять в отдельные подгруппы объекты недвижимости, точное место нахождения которых установлено, и объекты, точное место нахождения которых невозможно установить.

К подгруппе объектов, точное место нахождения которых установлено, относятся объекты, место нахождения которых:

- установлено до уровня номера здания (дома), сооружения;
- установлено до уровня элемента улично-дорожной сети (улицы, проспекта, шоссе);
- установлено до уровня кадастрового квартала.

При этом для объектов, расположенных в населенных пунктах численностью до 1 тыс. человек, отнесенных к подгруппе объектов, точное место нахождения которых установлено, допустимым является установление места нахождения до уровня населенного пункта.

К подгруппе объектов, точное место нахождения которых невозможно установить, относятся объекты, место нахождения которых:

- установлено только до уровня населенного пункта, за исключением населенных пунктов численностью до 1 тыс. человек;
- установлено только до уровня муниципального образования;
- установлено только до уровня субъекта Российской Федерации.

При этом объекты, расположенные в сельских населенных пунктах, относить к подгруппе объектов, точное место нахождения которых невозможно установить, недопустимо в случае, когда место нахождения установлено до уровня населенного пункта.

При наличии объектов, точное место нахождения которых установить невозможно, такая группировка является обязательной.

По результатам анализа сведений о местоположении объектов, подлежащих оценке, основанного на вышеприведенных критериях, выявлены объекты, точное место нахождения которых невозможно установить. Данное заключение предопределяет необходимость обязательного проведения такой группировки.

Данное мероприятие осуществлялось с использованием специально подготовленной модели группировки, в основе которой лежит обработка значений таких параметров, как код КЛАДР и кадастровый квартал.

В результате проведенной группировки установлено следующее:

- количество объектов, точное место нахождения которых установлено – 1 475 654;
- количество объектов, точное место нахождения которых невозможно установить – 9 393.

Согласно п. 56.1 Методических указаний для всех групп (подгрупп) следует выделять уровень группировки с разбивкой на группы (подгруппы) объектов типовой застройки, а также объектов индивидуальной (уникальной) застройки.

Принимая во внимание отсутствие определения, какие объекты считать таковыми, необходимая трактовка произведена сотрудниками бюджетного учреждения, при этом использовались сведения Градостроительного кодекса Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ [7].

Часть 2 статьи 48.1 ГрК РФ относит к уникальным объектам капитального строительства (за исключением указанных в части 1 статьи 48.1 ГК РФ) те, в проектной документации которых предусмотрена хотя бы одна из следующих характеристик:

- высота более чем 100 метров, для ветроэнергетических установок – более чем 250 метров;
- пролеты более чем 100 метров;
- наличие консоли более чем 20 метров;
- заглубление подземной части (полностью или частично) ниже планировочной отметки земли более чем на 15 метров.

Таким образом, объекты, в проектной документации которых перечисленные характеристики имеют значения меньше обозначенных, следует отнести к объектам типовой застройки.

Принимая во внимание массовый характер определения кадастровой стоимости, отсутствие в сведениях ЕГРН информации в отношении всех перечисленных характеристик, учитывая факт беспроблемного подбора соответствующих справочников укрупненных показателей стоимости строительства, в отношении всех объектов, рассчитываемых в рамках затратного подхода, все объекты, подлежащие оценке, отнесены в группу объектов типовой застройки.

Таким образом, группировка объектов недвижимости была ориентирована на сложившиеся сегменты рынка недвижимости и основывалась на результатах анализа информации о рынке объектов недвижимости, модели оценки кадастровой стоимости, состав

ценообразующих факторов и сведения о значениях ценообразующих факторов объектов недвижимости для каждого объекта недвижимости. При этом соблюдено обязательное условие, согласно которому запрещено отнесение одного объекта недвижимости к двум и более группам (подгруппам).

#### Список литературы

1. Жигулина Т.Н., Мерецкий В.А., Воробьев Д.А., Киселева А.О. Закономерности развития кадастровой системы государства// Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2018. – Т. 23. № 4. – С. 190-202.
2. Лебедев Н. Д., Ключниченко В. Н. Характеристика кадастровых систем зарубежных стран// Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения. 2024.– № 2. – С. 148-153.
3. Жигулина Т.Н., Кундиус В.А. Развитие института массовой оценки объектов недвижимости и земельных участков в системе функционирования рынка жилой недвижимости региона/ Жигулина Т.Н., Кундиус В.А. – Барнаул: Издательство Азбука, 2012. – 226 с.
4. Жигулина Т.Н. Трансформация функций кадастровой системы государства в историческом развитии // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. –№ 11 (157). –С. 71-78.
5. Дубровский А.В., Ильиных А.Л., Малыгина О.И., Москвин В. Н., Вишнякова А. В. Анализ ценообразующих факторов, оказывающих влияние на кадастровую стоимость недвижимости// Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2019. – №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-tsenoobrazuyuschih-faktorov-okazyvayuschih-vliyanie-na-kadastrovuyu-stoimost-nedvizhimosti> (дата обращения: 21.04.2025).
6. Методические указания по государственной кадастровой оценке, утвержденные приказом Росреестра от 04.08.2021, № 0336.
7. Градостроительного кодекса Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ.

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА ЗАСТРОЙКИ  
ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА ЖИЛЫМ КОМПЛЕКСОМ  
«КВАРТАЛ 1604» В ГОРОДЕ ТОМСКЕ**

УСОВА ЕЛИЗАВЕТА НИКОЛАЕВНА<sup>1</sup>, ПРЕДКО ЕКАТЕРИНА ВАСИЛЬЕВНА<sup>1</sup>,  
ИСАЕВА ЕВГЕНИЯ ВИКТОРОВНА<sup>1</sup>, МЯКУШКО НАТАЛЬЯ ВЯЧЕСЛАВОВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет»,  
г. Томск

*Аннотация:* В статье представлена комплексная оценка эффективности проекта застройки земельного участка жилым комплексом «Квартал 1604» в городе Томске. Исследование включает анализ экономических, градостроительных и социально-демографических факторов, влияющих на реализацию проекта. Рассматриваются потенциальные выгоды для инвесторов и муниципалитета. Приведены расчёты финансовых показателей, таких как чистый дисконтированный доход (NPV), внутренняя норма доходности (IRR) и срок окупаемости. Сделан вывод о целесообразности реализации проекта с точки зрения инвестиционной привлекательности и соответствия градостроительным требованиям.

*Ключевые слова:* застройка, жилой комплекс, инвестиционная эффективность, градостроительство, NPV, IRR, земельный участок, проектная оценка.

**ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF THE PROJECT FOR THE  
DEVELOPMENT OF A LAND PLOT BY THE RESIDENTIAL  
COMPLEX «KVARTAL 1604» IN THE CITY OF TOMSK**

USOVA ELIZAVETA NIKOLAEVNA<sup>1</sup>, PREDKO EKATERINA VASILIEVNA<sup>1</sup>,  
ISAEVA EVGENIA VIKTOROVNA<sup>1</sup>, MYAKUSHKO NATALIA VYACHESLAVOVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FSBE Institution of Higher Education «Tomsk State University of Architecture and Civil  
Engineering», Tomsk



*Abstract:* The article presents a comprehensive assessment of the effectiveness of the project for the development of a land plot by the residential complex “Quarter 1604” in the city of Tomsk. The study includes an analysis of economic, urban planning and socio-demographic factors influencing the implementation of the project. Potential benefits for investors and the municipality are considered. Calculations of financial indicators such as net present value (NPV), internal rate of return (IRR) and payback period are provided. A conclusion is made on the feasibility of implementing the project from the point of view of investment attractiveness and compliance with urban planning requirements.

*Keywords:* development, residential complex, investment efficiency, urban development, NPV, IRR, land plot, project assessment.

В любой сфере деятельности для создания чего-то нового и полезного требуются финансовые ресурсы, известные как инвестиции. Инвестиции представляют собой вложение денежных средств в различные активы, которые помогают компании функционировать. Цель таких вложений – получение дохода, которые зависят от времени, рисков и других факторов. В сфере управления реальными инвестициями одним из ключевых и наиболее ответственных этапов является оценка эффективности инвестиционных проектов [1]. Прежде чем рассчитывать эффективность инвестиционного проекта, инвестору необходимо определить ставку дисконтирования, необходимую для проведения расчётов, то есть ту норму доходности, которую инвестор ожидает от проекта [2].

Объектом исследования является территория жилого комплекса «Квартал 1604» общей площадью 1,3 гектара, расположенного на земельном участке в границах улицы Бердской в городе Томске [3].

Комплекс располагается в районе с хорошо налаженным социальным обеспечением, где в непосредственной близости находятся магазины, супермаркеты, школы и детские сады. Наличие медицинских учреждений, спортивных комплексов и зон для отдыха способствует созданию

комфортной среды для жителей, что, в свою очередь, повышает качество их жизни. Схема расположения домов в жилом комплексе «Квартал 1604» представлена в соответствии с рисунком 1.



**Рисунок 1 – Схема расположения домов в жилом комплексе «Квартал 1604»**

На данный момент завершена сдача дома № 1, который расположен по адресу: Проспект Ленина, 206в в Ленинском районе. Сдача дома № 2 по тому же адресу, Проспект Ленина, 206в ст1, планируется на 2027 год. Даты сдачи домов № 3, 4, 5 и 6 пока остаются неизвестными, но строительство всего комплекса планируется закончить к 2031 году. В связи с этим было принято решение использовать интервал в 2 года для дальнейших расчетов, предполагая сдачу следующих домов в 2029 и 2031 годах (таблица 1) [3].

**Таблица 1 – Срок сдачи жилых домов**

| Год                        | 4 кв. 2025 | 3 кв. 2027 | 4 кв. 2029        | 3 кв. 2031        |
|----------------------------|------------|------------|-------------------|-------------------|
| Количество сдаваемых домов | Дом №1 (1) | Дом №2 (1) | Дом №3 и 4<br>(2) | Дом №5 и 6<br>(2) |
| Количество сдаваемых, м2   | 15 669,63  | 15 640,53  | 31 313,16         | 31 313,16         |

На основе проектных деклараций № 70-000156 от 10.04.2025 и № 70-000217 от 04.04.2025 был проведен анализ продаваемых/сдаваемых квартир и кладовых жилых домов № 1, 2, 3, 4, 5, 6. Чтобы рассчитать предполагаемую выручку от продажи квартир в рамках данного проекта застройки, необходимо определить рыночную стоимость жилья на текущий момент. Объем выручки от реализации квартир представлен в таблице 2.

**Таблица 2 – Выручка от реализации квартир [4,5]**

| Год                                                               | 2025                    | 2027                    | 2029                       | 2031                      |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Количество сдаваемых м <sup>2</sup>                               | 1 (Дом №1)<br>15 293,18 | 1 (Дом №2)<br>15 037,04 | 2 (Дом №3, 4)<br>30 330,22 | 2 (Дом №5,6)<br>30 330,22 |
| Арифметическая стоимость квартиры за 1 м <sup>2</sup> , тыс. руб. | 182 654                 | 182 654                 | 182 654                    | 182 654                   |
| Приток денежных средств, млрд.руб.                                | 2 793 360 499,<br>72    | 2 746 575<br>504,16     | 5 539 936 0<br>03,88       | 5 539 936<br>003,88       |

Объем выручки от реализации кладовых представлен в таблице 3.

**Таблица 3 – Выручка от реализации кладовых [4,5]**

| Год                                                               | 2025             | 2027             | 2029               | 2031               |
|-------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Количество сдаваемых м <sup>2</sup>                               | Дом №1<br>376,45 | Дом №2<br>603,49 | Дом №3,4<br>982,94 | Дом №5,6<br>982,94 |
| Арифметическая стоимость кладовых за 1 м <sup>2</sup> , тыс. руб. | 91 918           | 91 918           | 91 918             | 91 918             |
| Приток денежных средств, млрд.руб.                                | 34 602 531,1     | 55 471 593,82    | 90 349 878,92      | 90 349<br>878,92   |

Одним из главных критериев в принятии инвестором решения об инвестировании капитала является выгодность, или доходность инвестиционного проекта.

Эффективность инвестиционного проекта – это показатель, характеризующий соотношение дохода, получаемого от реализации этого проекта, с суммой инвестиций, вложенных в данный проект [2].

В процессе оценки эффективности проекта учитывается два вида деятельности:

- инвестиционная (деятельность по вложению инвестиций в проект);
- операционная (деятельность по производству и реализации продукции и получению прибыли).

К оттокам денежных средств от операционной (производственной) деятельности относятся:

- затраты на производство и реализацию продукции (материальные затраты, затраты по заработной плате с отчислениями на социальные нужды, прочие затраты)
- затраты, связанные с выплатой налогов, сборов.

$$\Pi(t) = S \times C \quad (1)$$

где,  $\Pi(t)$  – выручка от продажи жилья (приток денежных средств), руб;

$S$  – площадь, сдаваемого жилья,  $m^2$ ;

$C$  – стоимость за  $1 m^2$ , руб.

$$2025 \text{ год. } 2\,793\,360\,499,72 + 34\,602\,531,1 = 2\,827\,963\,030,82$$

$$2027 \text{ год. } 2\,746\,575\,504,16 + 55\,471\,593,82 = 2\,802\,047\,097,98$$

$$2029 \text{ год. } 4\,786\,521\,131,6 + 57\,641\,777,8 = 4\,844\,162\,909,4$$

$$2031 \text{ год. } 4\,786\,521\,131,6 + 57\,641\,777,8 = 4\,844\,162\,909,4$$

$V_{\text{кв}}(t)$  Объемы капитальных вложений берем 56% от выручки.

2025 год. 1 589 369 401  
2027 год. 1 900 000 000  
2029 год. 2 712 731 229,26  
2031 год. 2 712 731 229,26

Денежный поток от инвестиционной деятельности на каждом шаге расчетного периода определяется как разность притока и оттока денежных средств и определяется по формуле:

$$\Phi(t) = \Pi(t) - V_{\text{кв}}(t) \quad (2)$$

где,  $\Phi(t)$ – денежный поток от инвестиционной деятельности на шаге расчета, руб.;

$\Pi(t)$ – приток денежных средств от инвестиционной деятельности на шаге  $t$ , руб.;

$V_{\text{кв}}(t)$  – объем капитальных вложений на строительство; жилого комплекса, руб.

2025год.  $2\,827\,963\,030,82 - 1\,589\,369\,401 = 1\,238\,593\,629,82$   
2027 год.  $2\,802\,047\,097,98 - 1\,90\,000\,000 = 902\,047\,097,98$   
2029 год.  $4\,844\,162\,909,4 - 2\,712\,731\,229,26 = 2\,131\,431\,680,14$   
2031 год.  $4\,844\,162\,909,4 - 2\,712\,731\,229,26 = 2\,131\,431\,680,14$

Норма дисконта принимается по ставке рефинансирования ЦБ РФ. С 28 октября 2024 года значение ставки рефинансирования ЦБ РФ приравнено к значению ключевой ставки Банка России на соответствующую дату. Ключевая ставка Банка России – 21,00 % годовых.

Дисконтирование – это приведение всех денежных потоков (потоков платежей) к единому моменту времени. Дисконтирование является базой для расчетов стоимости денег с учетом фактора времени. При этом будущие денежные потоки приводятся к текущему периоду с учетом

изменения стоимости денег с течением времени. Коэффициент дисконтирования – коэффициент, используемый для преобразования будущих значений стоимости в текущую стоимость [6].

$$K \text{ дисконтирования} = \frac{1}{(1 + K)_t} (3)$$

где  $E$  – норма дисконта, десятичное выражение;

$t$  – номер шага расчетного периода,  $t = 1, T$ .

$$2025 \text{ год. } 1/(1+0,21)^1 = 0,826$$

$$2027 \text{ год. } 1/(1+0,21)^2 = 0,683$$

$$2029 \text{ год. } 1/(1+0,21)^3 = 0,564$$

$$2031 \text{ год. } 1/(1+0,21)^4 = 0,467$$

Критерием принятия инвестиционного решения или выбора инвестиционного проекта является положительное значение ЧДД.

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) – это текущая стоимость суммарного потока денежных средств, образуемого в результате осуществления инвестиций.

Если  $\text{ЧДД} > 0$ , то при заданном горизонте расчета и уровне доходности  $E$  инвестиционный проект считается эффективным, так как сумма приведенных эффектов больше суммы приведенных инвестиций. Соответственно, при сравнении различных вариантов инвестиционных проектов предпочтительнее является проект с наибольшим значением ЧДД. ЧДД рассчитывается по формуле:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=1}^T \frac{\Pi_{it} - V_{KBt}}{(1+E)^t} \quad (4)$$

где,  $T$  – расчетный период времени для оценки эффективности инвестиций, называемый горизонтом расчета год (квартал, месяц);

Пи (t) – выручка от продажи жилья (приток денежных средств), на шаге t, руб;

V кВ – объем капитальных вложений на строительство домов, руб;

E – норма дисконта, десятичное выражение.

2025 год.  $(2\,827\,963\,030,82 - 1\,589\,369\,401) / (1+0,21)^1 = 1\,023\,631\,099,02$

2027 год.  $(2\,802\,047\,097,98 - 1\,900\,000\,000) / (1+0,21)^3 = 509\,182\,070,49$

2029 год.  $(4\,844\,162\,909,4 - 2\,712\,731\,229,26) / (1+0,21)^5 = 856\,272\,825,24$

2031 год.  $(4\,844\,162\,909,4 - 2\,712\,731\,229,26) / (1+0,21)^7 = 544\,548\,083,18$

Расчет эффективности жилого комплекса «Квартал 1604» представлен в таблице 4.

**Таблица 4 – Расчет эффективности жилого комплекса «Квартал 1604»**

| Показатели                                                         | 2025             | 2027             | 2029             | 2031             |
|--------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Продажа жилых помещений, м <sup>2</sup>                            | 15 293,18        | 15 037,04        | 30 330,22        | 30 330,22        |
| Продажа не жилых помещений, м <sup>2</sup>                         | 376,45           | 603,49           | 982,94           | 982,94           |
| Продажа жилых/не жилых помещений, м <sup>2</sup>                   | 15 669,63        | 15 640,53        | 31 313,16        | 31 313,16        |
| Стоимость жилых помещений 1 м <sup>2</sup>                         | 182 654          | 182 654          | 182 654          | 182 654          |
| Стоимость не жилых помещений 1 м <sup>2</sup>                      | 91 918           | 91 918           | 91 918           | 91 918           |
| Приток денежных средств, млрд.руб.                                 | 2 793 360 499,72 | 2 746 575 504,16 | 5 539 936 003,88 | 5 539 936 003,88 |
| Приток денежных средств, млрд.руб.                                 | 34 602 531,1     | 55 471 593,82    | 90 349 878,92    | 90 349 878,92    |
| Выручка от жилых/не жилых помещений                                | 2 827 963 030,82 | 2 802 047 097,98 | 4 844 162 909,4  | 4 844 162 909,4  |
| Объем капитальных вложений на строительство жилого комплекса, руб. | 1 564 281 879,84 | 1 538 082 282,33 | 3 102 364 162,17 | 3 102 364 162,17 |
| Объем капитальных вложений на строительство жилого                 | 19 377 417,416   | 19 021 786,674   | 31 064 092,54    | 31 064 092,54    |

|                                                                                                       |                  |                  |                  |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| комплекса, руб.                                                                                       |                  |                  |                  |                  |
| Объем капитальных вложений на строительство жилого комплекса, руб.                                    | 1 589 369 401    | 1 900 000 000    | 2 712 731 229,26 | 2 712 731 229,26 |
| Поток денежных средств, руб.                                                                          | 1 238 593 629,82 | 902 047 097,98   | 2 131 431 680,14 | 2 131 431 680,14 |
| Норма дисконта                                                                                        | 0,21             | 0,21             | 0,21             | 0,21             |
| Коэффициент дисконтирования                                                                           | 0,826            | 0,683            | 0,564            | 0,467            |
| Приведенный денежный поток от инвестиционной и операционной деятельности, руб                         | 1 023 631 099,02 | 509 182 070,49   | 821 759 181,16   | 561 272 577,8    |
| Приведенный денежный поток от инвестиционной и операционной деятельности нарастающим итогом (ЧДД),руб | 1 023 631 099,02 | 1 532 813 169,51 | 2 354 572 350,67 | 2 915 844 928,47 |

Общий ЧДД:

$\Sigma \text{ЧДД} = 1\,023\,631\,099,02 + 509\,182\,070,49 + 856\,272\,825,24 + 544\,548\,083,18 = 2\,933\,634\,077,93 \text{ руб.}$

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) проекта, рассчитанный по предоставленной формуле, составляет 2 933 634 077,93 руб. Это означает, что проект экономически эффективен, так как сумма приведенных эффектов превышает сумму приведенных инвестиций. Проект является привлекательным для инвестирования.

Расчет показателей эффективности застройки жилого комплекса показал, что проект является эффективным для инвесторов, так как чистый дисконтированный доход проекта больше 0. Следовательно, реализация проекта является экономически целесообразной и коммерчески эффективной [2].



## Список литературы

1. ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» от 25.02.1999 № 39-ФЗ – [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_law\\_22142/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_22142/) (дата обращения: 10.04.2025).
2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 № ВК 477) – [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_law\\_28224/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_28224/) (дата обращения: 10.04.2025).
3. Единая информационная система жилищного строительства. 1997– 2025 – URL: <https://xn--80az8a.xn--d1aqf.xn--p1a> (дата обращения: 10.04.2025).
4. Проектная декларация №70– 000156 – URL: <file:///C:/Users/%D0%9B%D0%.pdf> (дата обращения: 29.04.2025).
5. Проектная декларация № 70– 000217 – URL: <file:///C:/Users/%D0%9B%D0%.pdf> (дата обращения: 29.04.2025).
6. Брем К. Ю. Оценка эффективности проекта застройки земельного участка жилым комплексом мегарайона «Южные Ворота» в городе Томске / К. Ю. Брем // Избранные доклады 62-й университетской научно-технической конференции студентов и молодых ученых, Томск, 26 апреля 2016 г. – С. 1441-1442.
7. Гретченко А. А. Определение и оценка эффективности инвестиционных проектов // Экономический анализ: теория и практика. – 2004. – №. 6. – С. 62-65.

## **РАЗДЕЛ 10. МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ И НЕДВИЖИМОСТИ.**

\*\*\*\*\*

УДК 528.482.3, 528.482.5, 69.058.2

### **МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ШПУНТОВОГО ОГРАЖДЕНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

ЗАРИПОВА ФИРУЗА ЗАРИФОВНА<sup>1</sup>, БОНДАРЕНКО ТИМОФЕЙ АНДРЕЕВИЧ<sup>1</sup>,  
КНЯЗЕВ АЛЕКСЕЙ ГЕННАДЬЕВИЧ<sup>1</sup>, КУЗНЕЦОВ ЭДУАРД ДМИТРИЕВИЧ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина

*Аннотация:* Современное строительство, в стеснённых условиях городской застройки, требует предусматривать конструкции инженерной защиты существующих зданий и сооружений, строительство ограждающих конструкций котлованов. Крепление откосов котлована, обеспечивает безопасность строительной площадки, а также зданий и сооружений, попадающих в зону влияния нового строительства.

Преимущественным видом ограждающих конструкций котлованов в г. Екатеринбурге является шпунтовое ограждение, состоящее из двутавровых балок и бревенчатой заделки между балок. В зависимости от глубины котлована ограждающие конструкции дополнительно раскрепляют грунтовыми анкерами, позволяющими воспринять часть нагрузки массива грунта, окружающего котлован. Данные конструкции являются временными и подвержены деформациям, которые зависят от качества изготовления конструкций и изменения внешних условий эксплуатации конструкций. В период строительства, для оценки безопасности и оценки состояния шпунтового ограждения требуется проведение систематических наблюдений – мониторинга. В виду больших перепадов высот, связанных с глубиной котлована, самым распространённым методом мониторинга является геодезический метод.

В данной работе рассмотрены результаты мониторинга шпунтового ограждения, представляющие собой ежемесячные наблюдения конструкций шпунтового ограждения по установленным деформационным маркам, что позволяет дать оценку величины и динамики перемещений.

Своевременно выявленные отклонения ограждающих конструкций котлована позволили оперативно произвести комплекс мер по укреплению конструкции

шпунтового ограждения и избежать катастрофических разрушений на строительной площадке.

*Ключевые слова:* мониторинг шпунтовое ограждение, мониторинг, ограждающие конструкции котлована, деформационная марка, деформации.

## **MONITORING THE CONDITION OF SHEET PILING TO ENSURE CONSTRUCTION SAFETY**

ZARIPOVA FIRUZA ZARIFOVNA, BONDARENKO TIMOFEY ANDREEVICH,  
KNYAZEV ALEXEY GENNADYEVICH, KUZNETSOV EDUARD DMITRIEVICH

Ural Federal University named after the first President of Russia

B.N. Yeltsin

*Abstract:* Modern construction, in the cramped conditions of urban development, requires the provision of engineering protection structures for existing buildings and structures, the construction of enclosing structures for excavations. Fastening the slopes of the excavation pit ensures the safety of the construction site, as well as buildings and structures that fall within the zone of influence of new construction.

The predominant type of enclosing structures for excavations in Yekaterinburg is sheet piling, consisting of I-beams and log sealing between the beams. Depending on the depth of the excavation pit, the enclosing structures are additionally reinforced with ground anchors, allowing them to take on part of the load of the soil massif surrounding the excavation pit. These structures are temporary and are subject to deformations, which depend on the quality of the manufacture of the structures and changes in the external operating conditions of the structures. During the construction period, to assess the safety and assess the condition of the sheet piling, systematic observations - monitoring are required. In view of the large differences in height associated with the depth of the excavation pit, the most common monitoring method is the geodetic method. This paper examines the results of sheet pile wall monitoring, which are monthly observations of sheet pile wall structures according to established deformation marks, which allows us to assess the magnitude and dynamics of displacements. Timely detection of deviations in the pit enclosing structures allowed us to promptly implement a set of measures to strengthen the sheet pile wall structure and avoid catastrophic destruction at the construction site.

*Key words:* monitoring sheet pile wall, monitoring, excavation pit enclosing structures, deformation mark, deformations.

Современное градостроительство, сопровождающееся увеличением плотности застройки, неизбежно приводит к влиянию нового строительства на уже существующие объекты [5]. Для обеспечения безопасности строительства предусмотрен комплекс мер по инженерной защите территории строительных площадок, а также близлежащих зданий и сооружений, включающий в себя укрепление откосов котлована [2, 3].

Объект наблюдений расположен в центральной части города Екатеринбурга. Участок характеризуется сложными инженерно-геологическими условиями, высоким уровнем грунтовых вод и наличием зданий, непосредственно окружающих застройку – общественное офисное 6-этажное здание и двухэтажное здание, имеющие статус объекта культурного наследия. Проектная глубина котлована составляет 7,7 метров.

Для своевременного выявления деформаций на объекте организованы работы по геотехническому мониторингу согласно [4].

Геодезические наблюдения шпунтового ограждения производятся электронным тахеометром Leica TS09 1". Периодичность проводимых геодезических работ составляет один месяц. На основании ГОСТ 24846-81 наблюдения плановых смещений необходимо выполнять с точностью до 5 мм, что соответствует требуемой точности измерений 2 класса. По периметру котлована расположены ограждающие конструкции шпунтового ограждения [1]. Светоотражающие деформационные марки, в количестве 98 штук (см. рисунок 1), равномерно расположены по всей контракции шпунтового ограждения и закреплены с дополнительным слоем клеевого состава (см. рисунок 2).

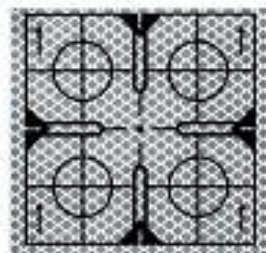


**Рисунок 1 – Деформационная марка**



**Рисунок 2 – Схема расположения шпунтового ограждения и деформационных марок**

В результате наблюдений получают набор точек, имеющих пространственные координаты  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  в системе координат МСК-66. Наблюдения выгружают в ПО AutoCAD для дальнейшей обработки данных. Благодаря наличию в данной программе функции работы с координатами, становится возможным произвести анализ данных посредством наложения отснятых точек разных циклов наблюдений. На рисунке 3 представлено графическое определение смещений свай шпунтового ограждения. Стрелка указывает направление смещения в соответствии с отклонением отснятой точки, на графике также предоставлена величина отклонения.



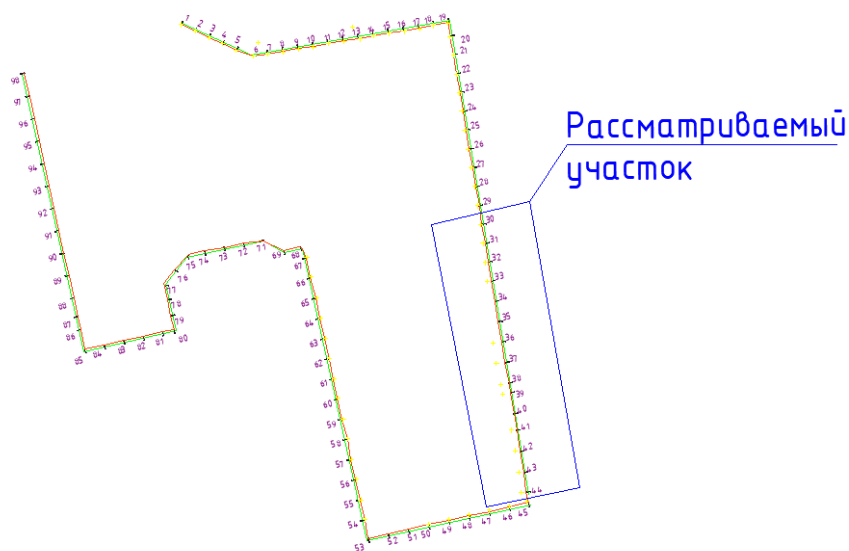


**Рисунок 4 – Сегмент 1 шпунтового ограждения**

В июле 2024г. вдоль сегмента 1, со стороны сквера, произошел прорыв водонесущего трубопровода, что повлекло за собой промачивание грунтов основания и отказу работы грунтовых анкеров, что привело к увеличению давления на шпунтовое ограждение. Величины образовавшихся отклонений приведены в таблице 1.

**Таблица 1 – Величины отклонений свай шпунтового ограждения, сегмент 1**

| Номер свай                                                                                                                          | Величина деформации, мм |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                                                                                                                                     | Цикл 1<br>06.24         | Цикл 2<br>08.24 | Цикл 3<br>09.24 | Цикл 4<br>10.24 | Цикл 5<br>11.24 | Цикл 6<br>12.24 | Цикл 7<br>01.25 |
| 30                                                                                                                                  | -18                     | -47             | 42              | 46              | 46              | 53              | 48              |
| 31                                                                                                                                  | 38                      | 179             | 178             | 178             | 172             | 188             | 180             |
| 32                                                                                                                                  | 87                      | 322             | 319             | 316             | 324             | 334             | 320             |
| 33                                                                                                                                  | 78                      | 422             | 424             | 437             | 437             | 437             | 429             |
| 34                                                                                                                                  | 161                     | 657             | 664             | 669             | 674             | 674             | 674             |
| 35                                                                                                                                  | 160                     | 782             | 794             | 800             | 809             | 808             | 808             |
| 36                                                                                                                                  | 240                     | 930             | 949             | 950             | 957             | 962             | 998             |
| 37                                                                                                                                  | 211                     | 929             | 956             | 952             | 963             | 970             | 1009            |
| 38                                                                                                                                  | 225                     | 947             | 963             | 968             | 972             | 972             | 1008            |
| 39                                                                                                                                  | 192                     | 882             | 903             | 900             | 909             | 915             | 947             |
| 40                                                                                                                                  | 151                     | 704             | 715             | 717             | 721             | 728             | 728             |
| 41                                                                                                                                  | 184                     | 597             | 606             | 617             | 623             | 627             | 618             |
| 42                                                                                                                                  | 209                     | 473             | 433             | 493             | 499             | 505             | 549             |
| 43                                                                                                                                  | 204                     | 507             | 403             | 414             | 417             | 551             | 572             |
| 44                                                                                                                                  | 120                     | 521             | 521             | 533             | 541             | 543             | 539             |
| Примечание:<br>Положительные значения отклонений означают направление деформаций в сторону котлована, отрицательные – из котлована. |                         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |

По данным таблицы 1 составлен график деформаций шпунтового ограждения сегмента 1, представленный на рисунке 5.

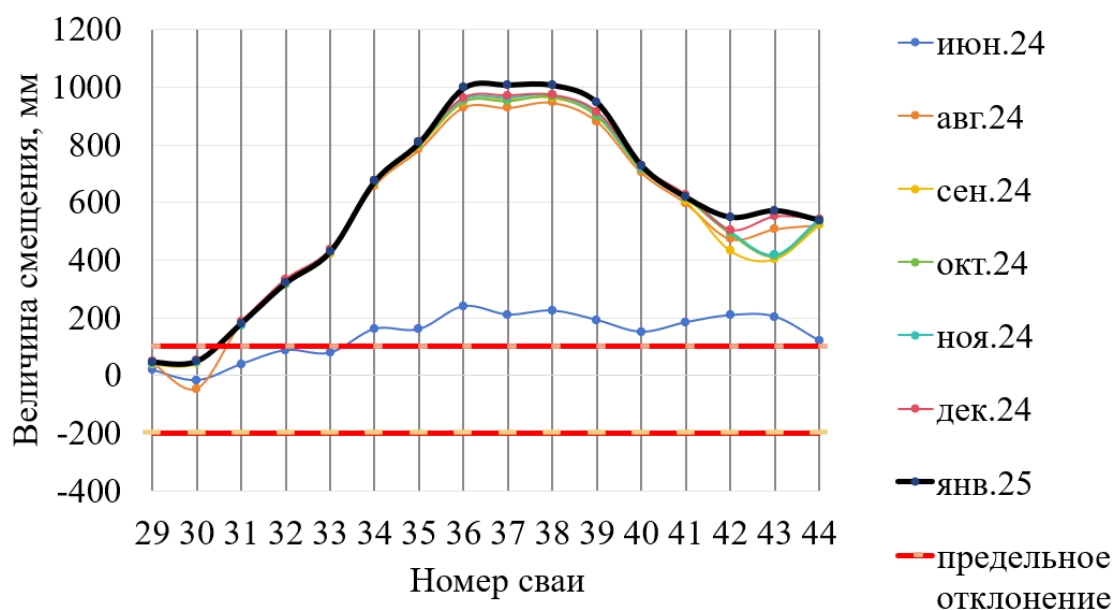


**Рисунок 5 – График отклонений свай в сегменте 1**

На рисунке 5 видно, что для ряда свай отклонения превышают 1000 мм, что является сверхнормативным отклонением от допустимых значений. В связи с этим были приняты незамедлительные меры по укреплению конструкций шпунтового ограждения. Выполнена установка распорной системы, что положительным образом отразилось на прочности конструкции и остановило критические деформации и разрушения.

- Сегмент 2. В то же время на противоположной стороне шпунтового ограждения произошел провал пазух котлована, что неизбежно повлияло на динамику деформаций конструкции в пределах свай 54–64 (см. рисунок 6).



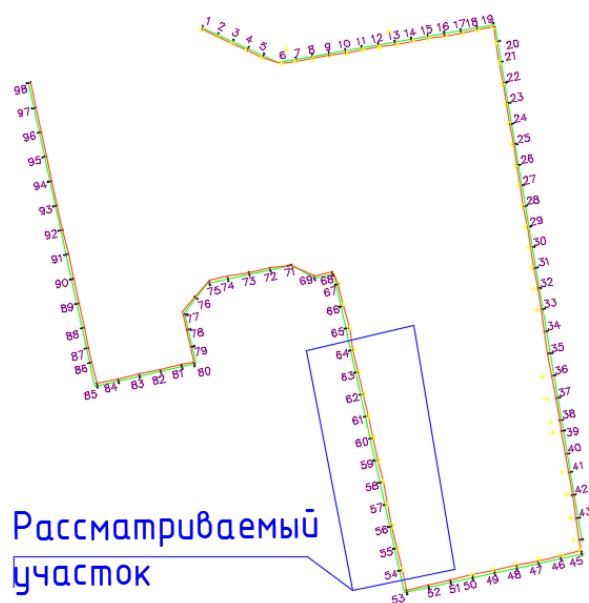


**Рисунок 7 – Сегмент 2 шпунтового ограждения**

Значения величин отклонений на сегменте 2 представлены в таблице

2.

**Таблица 2 – Величины отклонений свай шпунтового ограждения, сегмент 2**

| Номер<br>свай                                                                                                                       | Величина деформации, мм |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                                                                                                                                     | Цикл 1<br>06.24         | Цикл 2<br>08.24 | Цикл 3<br>09.24 | Цикл 4<br>10.24 | Цикл 5<br>11.24 | Цикл 6<br>12.24 | Цикл 7<br>01.25 |
| 54                                                                                                                                  | 44                      | 48              | 50              | 51              | 44              | 56              | 44              |
| 55                                                                                                                                  | 50                      | 33              | 33              | 33              | 29              | 30              | 23              |
| 56                                                                                                                                  | -9                      | -41             | -30             | -32             | -35             | -33             | -38             |
| 57                                                                                                                                  | -21                     | -47             | -37             | -37             | -41             | -36             | -35             |
| 58                                                                                                                                  | 14                      | 97              | 94              | 98              | 86              | 96              | 89              |
| 59                                                                                                                                  | -16                     | -29             | -30             | -38             | -23             | -26             | -30             |
| 60                                                                                                                                  | 13                      | -23             | -24             | -23             | -17             | -21             | -26             |
| 61                                                                                                                                  | 24                      | 4               | 3               | 3               | 16              | 4               | 2               |
| 62                                                                                                                                  | 2                       | 0               | -1              | -1              | -5              | -1              | -6              |
| 63                                                                                                                                  | -16                     | -52             | -48             | -51             | -54             | -49             | -51             |
| 64                                                                                                                                  | -6                      | -22             | -21             | -24             | -13             | -27             | -24             |
| Примечание:<br>Положительные значения отклонений означают направление деформаций в сторону котлована, отрицательные – из котлована. |                         |                 |                 |                 |                 |                 |                 |

По данным таблицы 2 построен график деформаций шпунтового ограждения сегмента 2, представленный на рисунке 7.

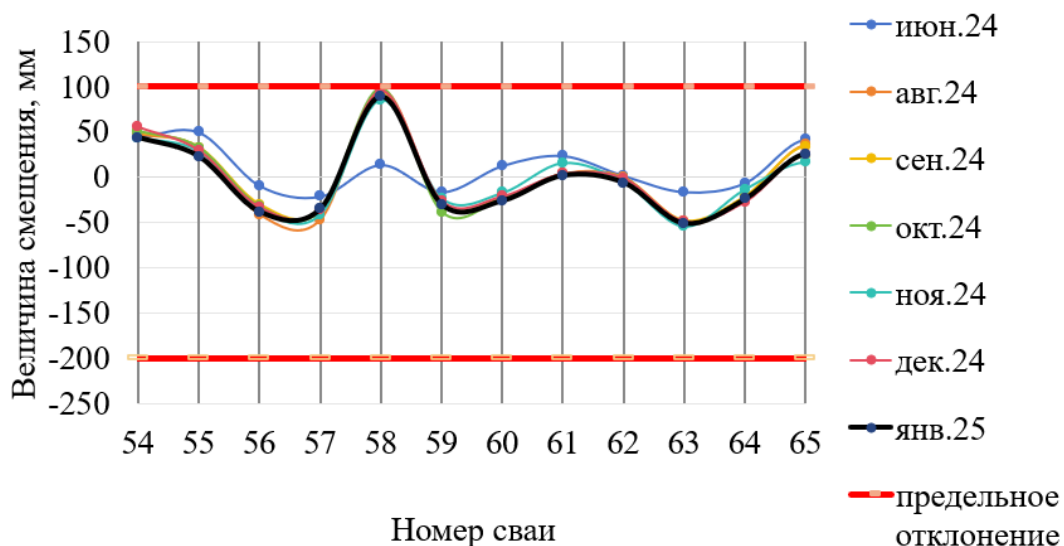


**Рисунок 7 – График отклонений свай в сегменте 2**

Анализ данных таблицы 2 (см. также рисунок 7) показывают, что деформация сваи №58 была наиболее близка к предельному значению отклонений. После установки распорных металлических труб темп смещения снизился и наметилась стабилизация.

### ***Заключение***

Результатом проведенной работы стало подтверждение важности и значимости мониторинга конструкции шпунтового ограждения котлована. Подтверждена необходимость контроля изменения внешних условий эксплуатации временных сооружений и необходимость контроля качества при изготовлении ограждающих конструкций.

Благодаря работам по мониторингу удалось своевременно выявить сверхнормативные деформации, что позволило принять комплекс оперативных мер по укреплению конструкции шпунтового ограждения. Остановка деформаций позволила обеспечить дальнейшую безопасность строительного процесса как на самой строительной площадке, так, и окружающих зданий и сооружений за ее пределами.

Данная работа подчеркивает необходимость введения нормативной документации, включающей в себя нормы деформаций конструкции

шпунтового ограждения, а также может послужить источником данных для составления вышеперечисленных документов.

#### **Список литературы**

1. ГОСТ 24846-2019 Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений. Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2010.
2. СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2017.
3. ГОСТ Р 53629-2009 Шпунт и шпунт-сваи из стальных холодногнутых профилей. Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2010.
4. СП 305.1325800.2017 Здания и сооружения. Правила проведения геотехнического мониторинга при строительстве. Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2017.
5. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. М. Минстрой России, 1995.

УДК 528.504.064.37

### **ОБЗОР МЕТОДОВ И МОНИТОРИНГОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОЛИГОНА «УРАЛ-КАРБОН» В КОУРОВСКОЙ АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ**

НАТАЛЬЯ АНАТОЛЬЕВНА КАЗАЧЕНКО<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Уральский Федеральный Университет имени первого президента России Б.Н. Ельцина» г. Екатеринбург.

*Аннотация:* Карбоновый полигон Свердловской области «Урал-Карбон» включает два участка, условно называемых «Коуровка» и «Северка», представленных соответственно преимущественно темнохвойной и светлохвойной тайгой, общая их площадь – около 600 га. Основное мониторинговое оборудование сосредоточено на первой площадке, на территории Коуровской астрономической обсерватории. В

данной статье представлен краткий обзор работы и основных результатов мониторинговых методик в Коуровке.

*Ключевые слова:* мониторинговое оборудование, методы математического моделирования, ансамблевая модель, метод турбулентных пульсаций, Eddy Covariance, мультиспектральная камера. нейросетевая модель.

## **REVIEW OF METHODS AND MONITORING EQUIPMENT OF THE URAL-KARBON POLYGON IN THE KOUROVSKAYA ASTRONOMICAL OBSERVATORY**

NATALIA ANATOLYEVNA KAZACHENKO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg.

*Abstract:* The carbon polygon of the Sverdlovsk region "Ural-Carbon" includes two areas, conventionally called "Kourovka" and "Severka", represented respectively by predominantly dark coniferous and light coniferous taiga, their total area is about 600 hectares. The main monitoring equipment is concentrated on the first site, on the territory of the Kourovka Astronomical Observatory. This article provides a brief overview of the work and main results of monitoring methods in Kourovka.

*Keywords:* monitoring equipment, mathematical modeling methods, ensemble model, turbulent pulsation method, Eddy Covariance, multispectral camera. neural network model.

**Карбоновый полигон** – это участок природных ландшафтов, где отрабатываются методики учета эмиссии и депонирования парниковых газов.

Цель работы карбонового полигона – посчитать количественно углеродный бюджет всего региона. Карбоновый полигон Свердловской области состоит из двух основных участков. [1]

Мониторинг содержания углекислого газа и метана осуществляется на нескольких вертикальных уровнях: лазерным спектрометром Picarro, мачтовым оборудованием, работающим по методу турбулентных

пульсаций, наземным инфракрасным Фурье спектрометром высокого разрешения, плюс мы используем различные спутниковые данные, собственно, которые и валидируются, «нижними» данными (рис.1).



**Рисунок 1 – Мониторинг содержания углекислого газа и метана [3]**

Производится мониторинг содержания парниковых газов во всем слое атмосферы несколькими способами:

а) стационарным комплектом Eddy Covariance на основе газоанализатора CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O закрытого типа Li-7200RS и ультразвукового анемометра uSonic-2 Cage MP на мачте высотой 32 м на территории Коуровской обсерватории: постоянно;

б) спутниковым спектральным зондированием атмосферы: за 2024 г. отобрано 3509 точек измерений OCO-2

в) уральской атмосферной Фурье-станцией (УАФС) с ИК Фурье-спектрометром Bruker IFS-125M высокого разрешения: только за 2024 г. всего измерено 4852 спектра, из которых 1002 спектра с высоким разрешением и 3850 спектров с меньшим разрешением;

Одна из важных задач гиперспектрального зондирования атмосферы на УАФС – верификация спутниковых данных по мониторингу

парниковых газов в атмосфере. Данные спутника ОСО-2 по концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосферном столбе в окрестностях карбонового полигона, приведенные на рисунке 2, демонстрируют согласие с данными наземного зондирования атмосферы на УАФС в КАО. Это свидетельствует о степени достоверности данных по  $\text{CO}_2$  в атмосфере, полученных со спутника ОСО-2.

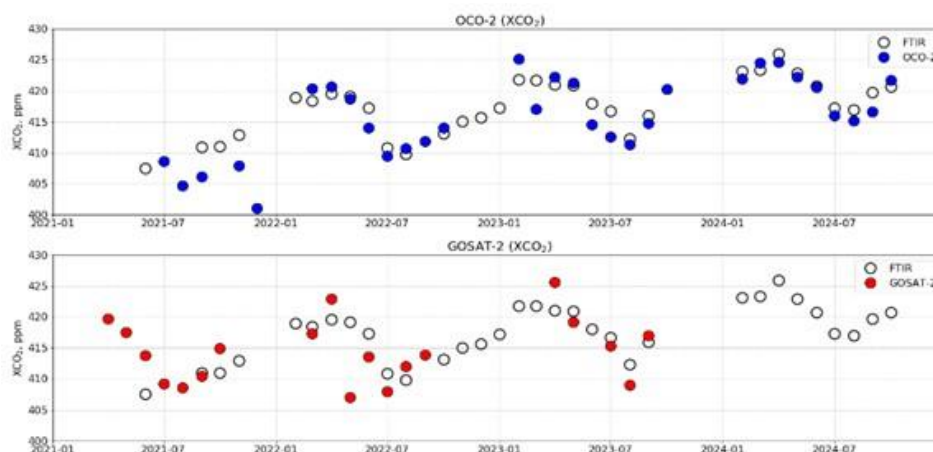


**Рисунок 2. Сравнение данных (среднемесячные) по содержанию  $\text{XCO}_2$  спутника ОСО-2 (верхняя панель) и COSAT-2 (нижняя панель) в атмосферном столбе над КАО в сравнении с данными, полученными в результате наземного (УАФС в Коуровке) зондирования атмосферы за весь период наблюдений 2021–2024 гг. [2]**

Во всем слое атмосферы над КАО наблюдается рост содержания  $\text{CO}_2$  со скоростью около 2,45 ppm в год, метана – со скоростью около 7,27 ppb в год (рис.3).

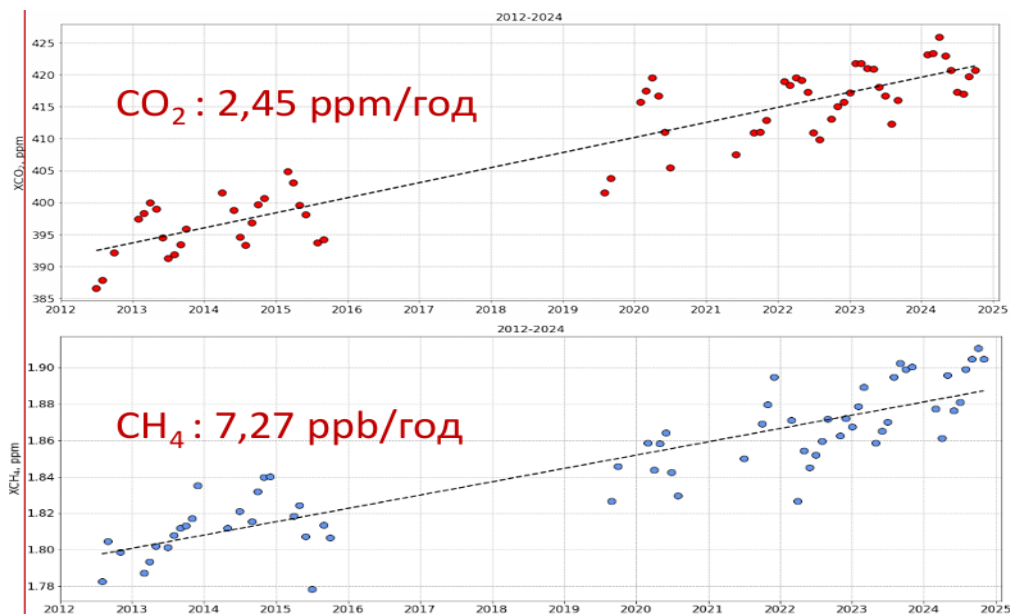


**Рисунок 3. Среднемесячные значения  $\text{XCO}_2$ , (вверху) и  $\text{XCH}_4$  (внизу), полученные из спектров пропускания атмосферы, измеренных УАФС за 2012–2024. [2]**

Производится мониторинг содержания парниковых газов в приземном слое атмосферы на территории карбонового полигона в Коуровке лазерным анализатором углеродсодержащих ПГ Picarro G2401 постоянно.

В 2024 г. выполнено решение задачи о флюид-локации атмосферы (ФЛА) для территории Свердловской области, разработка метода решения задачи о ФЛА с учётом прямых и обратных траекторий, начаты: разработка метода решения трехмерной задачи о ФЛА и модификация алгоритма с учетом больших частиц Лагранжа.

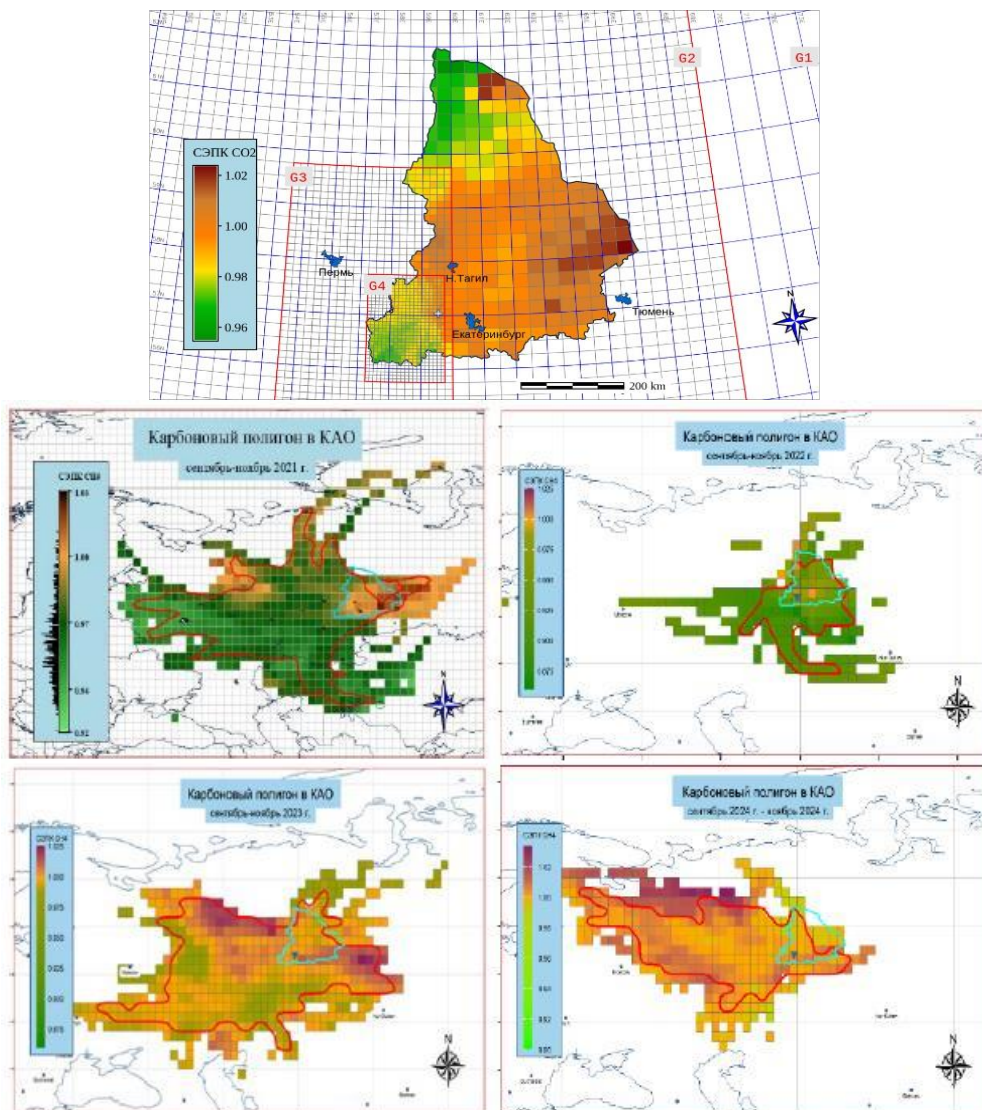


**Рисунок 4. Объединенная карта ормированного среднего эффективного поля концентрации диоксида углерода в Свердловской области в равновеликой проекции Альберса (показаны границы расчетных ячеек для зон моделирования различного разрешения). [2]**

Совокупный углеродный баланс на территории карбонового полигона участка в Коуровке был определен несколькими способами [2]:

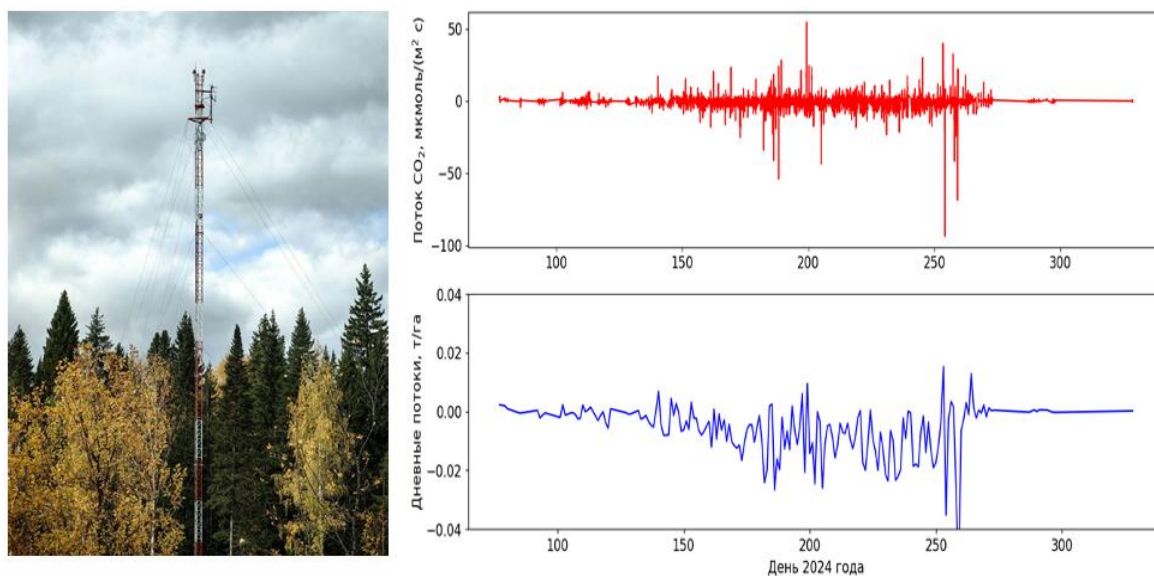
а) измерением потоков  $\text{CO}_2$  и  $\text{CH}_4$  по методу турбулентных пульсаций (EddyCovariance) - второй год оцениваются потоки углерода по методу Eddy Covariance, оборудование для которого установили тоже в рамках проекта. Получены слабые отрицательные интегральные значения стока углерода чуть больше 1 тонны на гектар в год;



б) на основе расчетов по данным спектрального зондирования атмосферы наземным ИК-Фурье спектрометром (рис.5, верхний график представляет получасовые данные, нижний – суточные. Результаты 2024 г. продемонстрировали годовой сток в размере 1,12 т С/га непосредственно на карбоновом полигоне в Коуровке.);

в) по данным спутникового спектрального зондирования атмосферы;

г) в результате применения эмпирической нейросетевой модели.



(ИНС).

**Рисунок 5. Потоки углерода в окрестностях КАО в 2024 года, оцененные по методу Eddy Covariance. [2]**

Важнейшим промежуточным результатом можно отметить разработанную и усовершенствованную сотрудниками Лаборатории физики климата и окружающей среды УрФУ ансамблевую модель машинного обучения NorthFlux, содержащую в том числе и искусственную нейронную сеть, связывающую спутниковые мультиспектральные наблюдения и метеоданные ретроспективного климатического анализа (или реанализа) с потоками углерода в различных наземных экосистемах. Модель опубликована и зарегистрирована в государственном реестре [2].

Модель постоянно дорабатывается, валидируется наземными измерениями, и, как видно из рисунка 6 в 2024 г. она показала интегральные значения очень близкие к таковым, полученным по методу турбулентных пульсаций (на рисунке розовой линией показан ход значений данных мачтового оборудования, черной – модели).

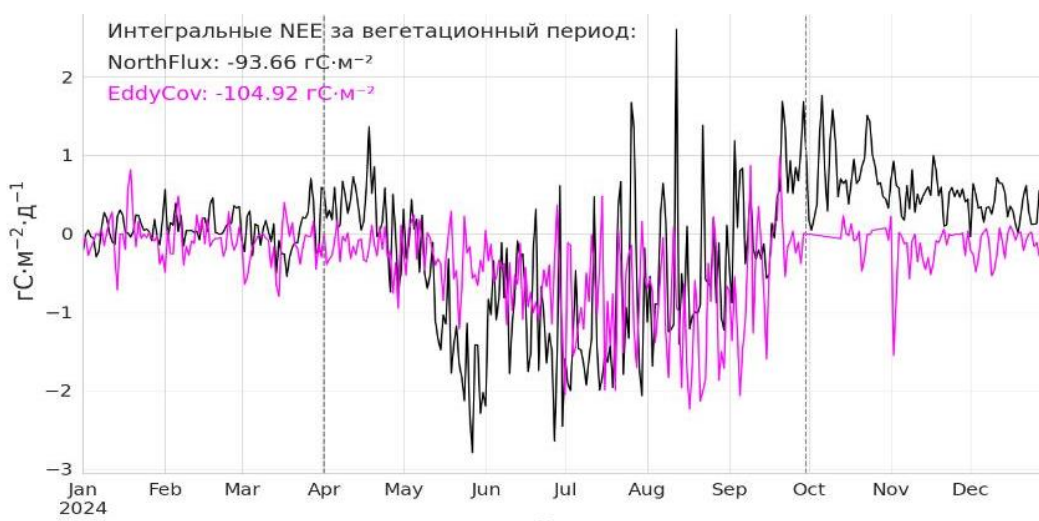


**Рисунок 6. Сравнение данных измерений NEE методом турбулентных пульсаций (розовая линия) и результатов моделирования с использованием ИНС (черная линия). [2]**

Для тренировки и тестирования ИНС использовались накопленные данные на 180 станциях, выполнявших измерения NEE в северном полушарии методом турбулентных пульсаций Eddy Covariance (рис.6, интегральные значения нетто-поглощенного из атмосферы углерода за вегетационный период 2024 г. составляют 104,92 г С/м<sup>2</sup> и 93,66 г С/м<sup>2</sup> соответственно.

На основе данных станций сети FLUXNET были отобраны согласованные по времени измерения сенсора MODIS, дающие оценку спектральных характеристик поверхности, наблюдаемых со спутника Terra и MCD12C1, состоящие из совмещенных оценок типов поверхности со спутников Terra и Aqua. [4]

## Список литературы

1. Федеральный закон "Об ограничении выбросов парниковых газов" от 02.07.2021 N 296-ФЗ (последняя редакция) Доступ из справочно-правовой системы КонсультантПлюс //2021 Текст: электронный // URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_388992](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_388992).
2. Валдайских В.В. Доклад в РАН 23.04.2025 //2025 Текст: электронный.
3. Валдайских В.В. Организация системы мониторинга углеродсодержащих парниковых газов и оценка углеродного бюджета карбонового полигона Свердловской области «Урал-Карбон» (отчет о результатах работы в 2021–2022гг. и планы на 2023–2025 гг.)/Текст: электронный //URL: [https://ural-carbon.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_28853/about/Ural-Karbon\\_otchet-plany\\_2023szhatyi\\_.pdf](https://ural-carbon.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_28853/about/Ural-Karbon_otchet-plany_2023szhatyi_.pdf)
4. Валдайских В.В. План исследований на карбоновом полигоне «УралКарбон» в 2023-2025гг. (из Программы создания и функционирования карбонового полигона в Свердловской области «Урал-Карбон» на 2023-2025 гг.) //Текст: электронный //URL: [https://ural-carbon.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_28853/about/plans\\_Ural-Carbon.pdf](https://ural-carbon.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_28853/about/plans_Ural-Carbon.pdf)

УДК 69.051, 556

## **ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОРОНКИ ДЕПРЕССИИ НА ПРИМЕРЕ ОБЪЕКТА «ЕКАТЕРИНИНСКАЯ БОЛЬНИЦА»**

КОНОВАЛОВА ДАРЬЯ АНДРЕЕВНА<sup>1</sup>, ЗАРИПОВА ФИРУЗА ЗАРИФОВНА<sup>1</sup>,  
КНЯЗЕВ АЛЕКСЕЙ ГЕННАДЬЕВИЧ<sup>1</sup>, КУЗНЕЦОВ ЭДУАРД ДМИТРИЕВИЧ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург

*Аннотация:* Гидрогеологический мониторинг направлен на изучение уровня и динамики подземных вод, что является важным фактором на всех этапах проектирования, строительства и эксплуатации нового объекта строительства. Мониторинг включает в себя систематический сбор, анализ и интерпретацию данных

об уровне подземных вод. Результатом наблюдений является оценка гидрогеологических условий для проектирования, что позволит определить оптимальные параметры по выбору типа и конструкций фундамента, а также определить радиус воронки депрессии и радиус влияния строительного водопонижения на объекты окружающей застройки.

Выполнено исследование сезонных изменений уровня подземных вод на объекте, расположенном в центральной части г. Екатеринбурга, путем систематических наблюдений уровня грунтовых вод в скважинах, равномерно расположенных вокруг площадки строительства. Выявлен участок эксплуатационного водопонижения линии метрополитена, выделена зависимость высокого уровня грунтовых вод при инфильтрации осадков и изменении уровня воды в реке Исеть. На основе полученных материалов сделаны выводы о необходимости пересчета воронки депрессии и размеров зоны влияния строительства.

*Ключевые слова:* гидрогеологический мониторинг, гидрогеологические условия, уровень подземных вод, воронка депрессии, зона влияния строительства.

## **HYDROGEOLOGICAL MONITORING FOR DEPRESSION FUNNEL DETERMINATION ON THE EXAMPLE OF THE EKATERININSKAYA HOSPITAL SITE**

DARYA ANDREEVNA KONOVALOVA<sup>1</sup>, FIRUZA ZARIFOVNA ZARIPOVA<sup>1</sup>,  
ALEXEY GENNADYEVICH KNYAZEY<sup>1</sup>, EDUARD DMITRIEVICH KUZNETSOV<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>FGAOU VO «UrFU named after the First President of Russia B.N. Yeltsin», Ekaterinburg,  
Russia

*Abstract:* Hydrogeological monitoring is aimed at studying the level and dynamics of groundwater, which is an important factor at all stages of design, construction and operation of a new construction project. Monitoring includes systematic collection, analysis and interpretation of groundwater level data. The result of observations is an assessment of hydrogeological conditions for design, which will allow to determine the optimal parameters for the selection of type and design of foundations, as well as to determine the radius of the depression funnel and the radius of influence of construction dewatering on the objects of the surrounding development.

A study of seasonal changes in groundwater level at the site located in the central part of Ekaterinburg was carried out by means of systematic observations of groundwater level in

wells evenly located around the construction site. The site of operational water leveling of the underground line was identified, the dependence of high groundwater level on precipitation infiltration and water level changes in the Iset River was highlighted. On the basis of the obtained materials the conclusions on necessity of recalculation of depression funnel and size of construction influence zone are made.

*Key words:* hydrogeological monitoring, hydrogeological conditions, groundwater level, depression funnel, construction impact zone.

## **Введение**

Новое строительство требует тщательной оценки гидрогеологических условий осваиваемых территорий. Предотвращение затопления котлована в период строительства и значительные колебания грунтовых вод в период эксплуатации значительно влияют на устойчивость оснований зданий и окружающей инфраструктуры. Неправильный выбор гидрогеологических условий площадки строительства приводит к увеличению стоимости строительства при выборе конструкций дренажа, или к нарушению температурно-влажностного режима в помещениях подземной части здания, а в критических случаях к деформациям основания и разрушению конструкций. Изучение гидрогеологических условий площадки строительства становится важным инструментом для выявления потенциальных рисков и принятия необходимых мер, что в конечном итоге обеспечивает сохранность и безопасность сооружений.

Изменение гидрогеологических условий определяет степень интенсивности опасных природно-техногенных процессов, таких как карстовые явления, суффозия и просадки, которые влияют на состояние несущих свойств грунтов. Знание гидрогеологических условий позволяет правильно спланировать системы дренажа и водоотведения, что предотвращает накопление воды на строительном участке и защищает от затоплений [1].

Гидрогеологический мониторинг является неотъемлемой частью инженерных изысканий при проектировании, а также на всех этапах строительства объекта. Поэтому на территории объектов различного типа возрастает необходимость и актуальность организации и проведения мониторинга уровня подземных вод [2].

Понижение уровня грунтовых вод увеличивает радиус воронки депрессии, что может привести к оседанию грунта вблизи водопонижения и дополнительным нагрузкам на существующие здания. В то же время повышение уровня воды уменьшает воронку депрессии, что может привести к подтоплениям близлежащих территорий [3].

Цель данной работы заключается в определении величины амплитуды, установления сезонных колебаний уровня подземных вод при инфильтрации осадков, при обильном снеготаянии и продолжительных летних дождях, а также их влиянии на воронку депрессии.

### **Объект исследования**

Объект исследования располагается в центральной части г. Екатеринбурга, принадлежит к объектам социальной инфраструктуры. Класс сооружения КС2, уровень ответственности – II (нормальный), геотехническая категория площадки 3 (сложная).

На начало проведения наблюдений, май 2023 года, на исследуемой территории был выделен горизонт трещинно-грунтовых вод, связанный с системой трещин в скальном массиве и остаточной трещиноватостью элювиальных образований. Питание этого водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков на его территории, причем основной объем поступления воды наблюдается в паводковый период (весной и осенью), что приводит к повышению уровней подземных вод. В пределах старой городской застройки дополнительную подпитку могут обеспечивать техногенные факторы, такие как утечки из подземных коммуникаций. Общий уклон подземного

потока на изучаемой территории направлен на восток, в сторону реки Исеть.

Южнее участка застройки расположен приток реки Исеть – река «Монастырка» помещенная в самотечный дренажный коллектор. Река Монастырка берет свое начало из Московского торфяника, район парка им. 50-летия ВЛКСМ, проходя под территорией аллеи Дворца Sports, вдоль улицы Большакова, впадает в реку Исеть.

По данным инженерно-геологическим изысканиям, глубина промерзания грунтов на данной территории составляет 2,3 метра.

Измеряемым показателем в процессе гидрогеологического мониторинга является изменение уровня грунтовых вод в контрольных скважинах, расположенных по периметру объекта исследования, устроенных с определенным шагом: от 7,7 до 34,4 м.

Скважины состоят из трубы НПВХ 89, залегающей на глубине 8,0–12,0 м, с превышением трубы над уровнем земли 0,15 м. В нижней части трубы выполнена заглушка и сетчатый фильтр высотой 3,0 м (рис.1) [4].

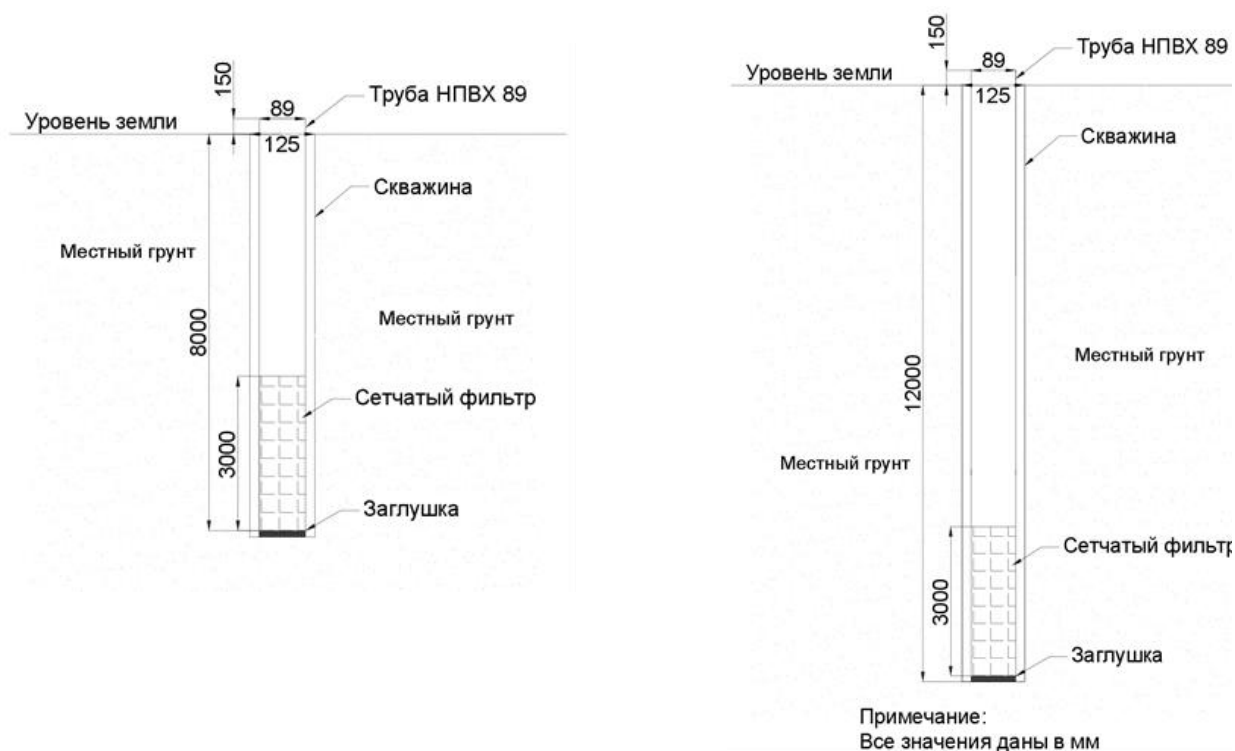
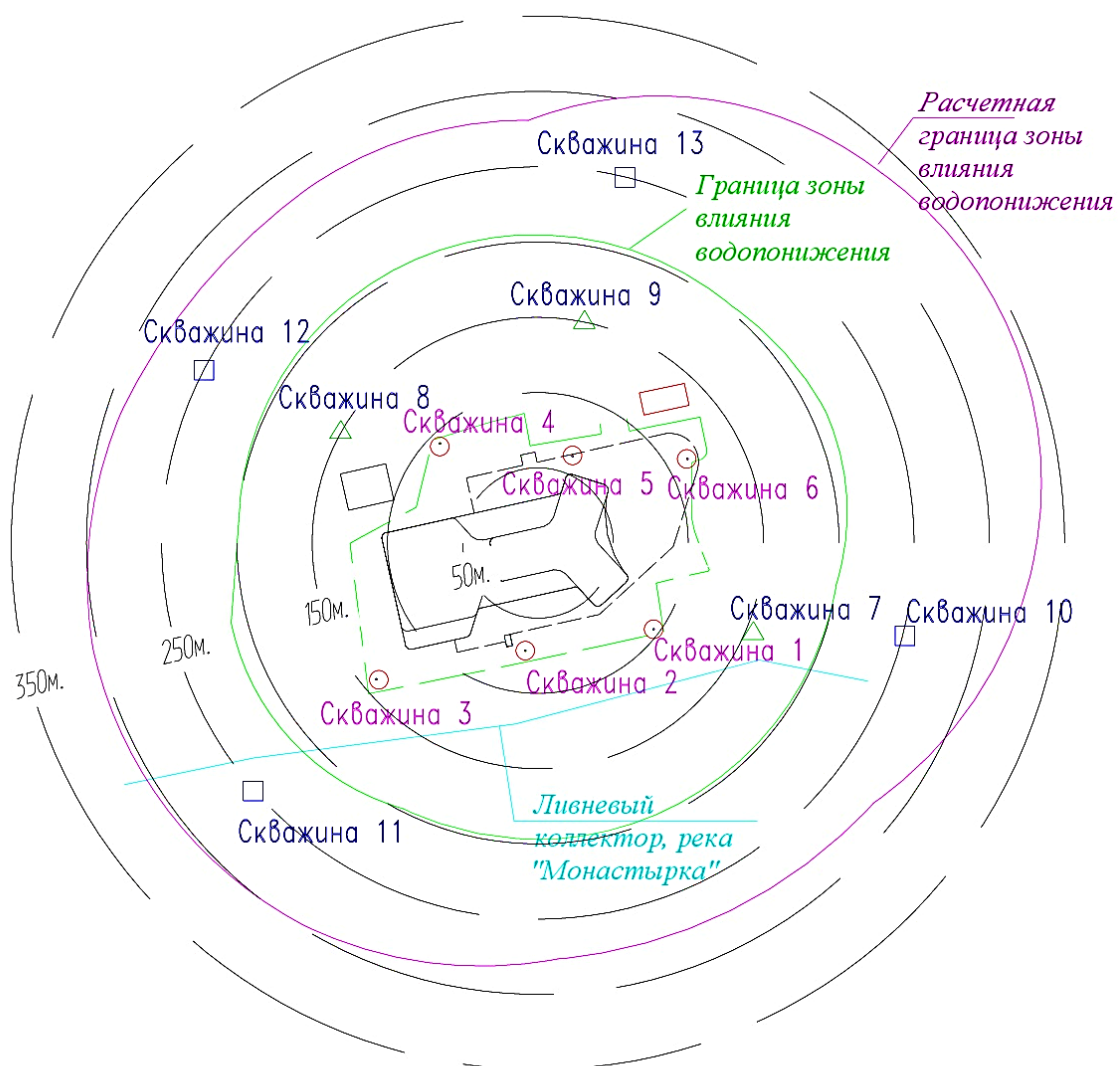


**Рисунок 1 – Схемы скважин с глубиной залегания 8 и 12 м**

Всего было установлено 10 скважин, 6 из которых расположены на территории объекта исследования и 4 скважины за пределами, в границах расчетной зоны строительного водопонижения. Схема расположения скважин различной глубины представлена на (рис.2).

При выполнении работ по инженерно-геодезическим изысканиям заординирован верх трубы гидронаблюдательных скважин в системе координат МСК66 и в системе высот Балтийская 77. Относительно верха скважины, определены отметки уровня грунтовых вод. Абсолютные отметки воды варьируются от 247 до 251 м.





Примечание:

- Скважина 1 – Скважины на территории объекта, глубина заложения 12 м.
- △ Скважина 7 – Скважина глубиной залегания 12 м
- Скважина 10 – Скважина глубиной залегания 8 м

**Рисунок 2 – Схема расположения скважин**

Для выполнения наблюдений уровня грунтовых вод в скважинах применяется скважинный (погружной) уровнемер ОТТ KL 010 (рис.3).



**Рисунок 3 - Скважинный (погружной) уровнемер OTT KL 010**

Уровнемер используется для быстрого и удобного ручного измерения уровня воды относительно верха трубы скважины, а также при контроле откачек. Он состоит из электроконтактного сверхчувствительного датчика и измерительной ленты, намотанной на катушку. Измерения проводятся следующим образом: 1) зонд опускается в скважину, 2) как только датчик касается поверхности воды, раздается звуковой сигнал, 3) уровень воды считывается с измерительной ленты в метрах и сантиметрах (рис.3) [5].

### **Обработка результатов измерений**

Сбор данных выполнен в период с мая 2023 по май 2024 года, всего проведено 37 циклов измерений. Был установлен период наблюдений – один раз в неделю, но в периоды обильных дождей и снеготаяния замеры уровня воды выполнялись раз в три дня.

Абсолютные отметки вычислялись по формуле:

$$H_{в\text{ абс}} = H_{скв\text{ абс}} + h_{в}$$

где  $H_{в\text{ абс}}$  – абсолютные отметки грунтовых вод;

$H_{скв\text{ абс}}$  – абсолютные отметки верха трубы скважины;

$h_b$  – глубина залегания грунтовых вод, относительно верха трубы скважины.

Вычисленные абсолютные отметки грунтовых вод помогают определить точное значение уровня вод, что является основой для дальнейших расчетов. По измеренным и расчётным данным составлена ведомость высотных отметок грунтовых вод в скважинах.

При каждом наблюдении рассчитывались текущие и суммарные значения отклонения уровня воды, что позволяет отслеживать изменения уровня грунтовых вод во времени. Сравнение значений между циклами помогает выявить динамику колебаний уровня воды и оценить стабильность водоносного горизонта.

Исходя из данных наблюдений построены графики изменения уровня грунтовых вод (рис.4). На графиках видны сезонные колебания уровня воды, за исключением двух периодов. В июле 2023 г. прошли затяжные ливневые дожди, а в конце марта 2024 г. резкое увеличение температуры спровоцировало обильное снеготаяние, что повлекло значительное повышение уровня грунтовых вод в скважинах. Эти факторы мешают инфильтрации воды. Вода скапливается на поверхности или стекает в водосточные трубы, не достигая водоносного горизонта. Также важно учитывать, что при оттепели талая вода сначала уходит на насыщение промерзших слоев почвы, что временно снижает уровень подземных вод.

После зимнего понижения уровня воды, в марте наблюдается резкий рост, это происходит из-за запаздывающей инфильтрации: с повышением температуры верхний слой почвы оттаивает и становится проницаемым, позволяя воде из осадков и талого снега проникать вниз. Этот процесс происходит с задержкой, и когда верхние слои грунта теряют водонепроницаемость, накопленная влага начинает быстро просачиваться, что приводит к росту уровня грунтовых вод.

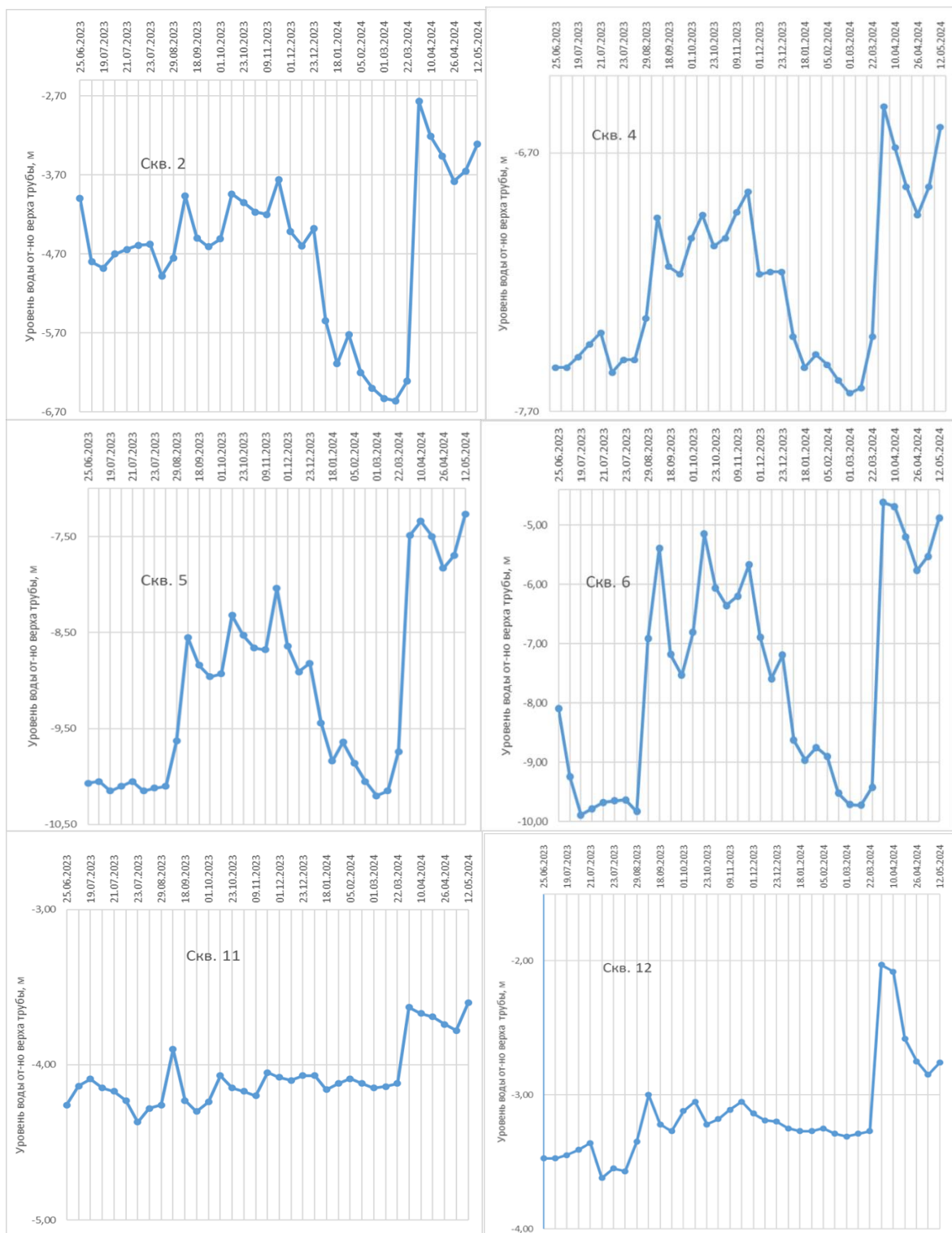


**Рисунок 4 – Графики изменения уровня воды в течение всех циклов наблюдений**

Наибольшее понижение уровня грунтовых вод наблюдаются у скважин 5 и 6, в них уровень воды опускается до  $-10,2$  и  $-9,7$  м соответственно. Зимой (декабрь–февраль) уровень воды ниже, что связано с глубиной промерзания грунтов и уменьшения инфильтрации осадков.

Летом (июнь–август) уровень воды повышается, особенно в периоды дождей.

Исключением из всех наблюдений является скважина 10, в которой за весь период наблюдений отсутствовали грунтовые воды. Анализ топографических планов и материалов изысканий предыдущих лет, позволил выявить зону эксплуатационного водопонижения метрополитена. Таким образом скважина 10 оказалась расположена в зоне воронки депрессии не эксплуатируемой станции метрополитена.

На основе полученных результатов мониторинга можно сделать вывод, что сезонные колебания уровня грунтовых вод приводят к нестабильному режиму фильтрации. При расчете воронки депрессии по единичным значениям из данным инженерных изысканий радиус воронки депрессии определяется в зависимости от времени, когда проводились изыскания. При наличии систематизированных данных за год наблюдений можно однозначно определить границы экстремумов требуемых для принятий решений при проектировании объекта строительства и оценке зоны влияния нового строительства.

### **Вывод**

Проведенный мониторинг показывает важность гидрогеологического мониторинга уровня подземных вод для обеспечения устойчивости и безопасности объектов. Установлено, что сезонные колебания уровня подземных вод, вызванные инфильтрацией осадков в период обильного снеготаяния и продолжительных дождей, оказывают значительное влияние на гидрогеологические условия.

Полученные данные о величине амплитуды и характере сезонных колебаний уровня подземных вод, а также выявленные особенности их изменения в периоды оттепелей, являются важной основой для расчета воронки депрессии и определения граничных условий при проектировании.

Гидрогеологический мониторинг колебаний уровня грунтовых вод привел к необходимости пересчета воронки депрессии и значительного уменьшения зоны влияния нового строительства.

#### **Список литературы**

1. СП 116.13330.2012. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003.
2. СП 446.1325800.2019 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ»
3. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87.
4. СП 305.1325800.2017. Здания и сооружения. Правила проведения геотехнического мониторинга при строительстве.
5. Технические характеристики «Уровнемеры ОТТ Kabellichlot KL 010 и KL 010 ТМ»

УДК 528.8.044+528.88

### **МОНИТОРИНГ ДЕФОРМАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ НАД ЛИНИЯМИ МЕТРО НА ОСНОВЕ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ**

ЧЖАН ХУАНХУЭЙ<sup>1</sup>, КУЗНЕЦОВ ЭДУАРД ДМИТРИЕВИЧ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б. Н. Ельцина», г. Екатеринбург

*Аннотация:* Реализован рациональный и эффективный метод ГИС-анализа для мониторинга безопасности городского метрополитена. Выполнена обработка PS-InSAR измерений и проведен анализ временных рядов с целью мониторинга локальной деформации поверхности Земли над двумя линиями метро города Чжэнчжоу, Китай. На основе анализа результатов обработки измерений сделан вывод об особенностях

оседания грунта в районе исследования. Оседание поверхности относится к умеренному уровню.

*Ключевые слова:* Последовательный InSAR, PS-INSAR, мониторинг деформации, метро Чжэнчжоу, Sentinel-1.

## **MONITORING OF SURFACE DEFORMATION OVER SUBWAY LINES BASED ON RADAR INTERFEROMETRY**

ZHANG HUANGHUI<sup>1</sup>, KUZNETSOV EDUARD DMITRIEVICH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural Federal University, Ekaterinburg

*Abstract:* A rational and effective GIS analysis method for safety monitoring of urban subway system was realized. PS-InSAR measurements were processed, and time series analysis was carried out to monitor the local deformation of the Earth surface over the subway system lines in Zhengzhou, China. Based on the analysis of the measurement processing results, the conclusion about the peculiarities of ground subsidence in the study area was made. The trends of ground subsidence are described.

*Keywords:* The sequential InSAR, PS-InSAR, Deformation monitoring, Zhengzhou Metro, Sentinel-1.

### **Введение**

Деформации земной поверхности, вызываемые подработкой, изменением гидрогеологических условий и т. п., во избежание катастрофических последствий требуют регулярного мониторинга. Одной из актуальных задач является исследование долгосрочных рядов оседания грунта над линиями метро. В данной работе представлена реализация рационального и эффективного метода ГИС-анализа на основе результатов радиолокационной интерферометрии, применяемого для мониторинга безопасности городского метрополитена. Для анализа выбраны две линии метро в г. Чжэнчжоу (Китай), поскольку в настоящее время отсутствуют исследования долгосрочных рядов оседания грунта над этими линиями.

### **Обзор области исследования**

Город Чжэнчжоу является столицей провинции Хэнань. Географические координаты —  $112^{\circ}42'$  –  $114^{\circ}14'$  восточной долготы и  $34^{\circ}16'$  –  $34^{\circ}58'$  северной широты. Город Чжэнчжоу имеет хорошо развитую транспортную систему и является важным транспортным узлом Китая.

Чжэнчжоуский метрополитен — это городская железнодорожная транзитная система в городе Чжэнчжоу. Объектом данного исследования являются Линия № 1 и Пригородная линия метро Чжэнчжоу. Эти линии метро были открыты одними из первых. Так, Линия № 1 эксплуатируется уже в течение 9 лет. Контроль за безопасностью этих линий метро является актуальной задачей. На рис. 1 показана схема линий метро в городе Чжэнчжоу.

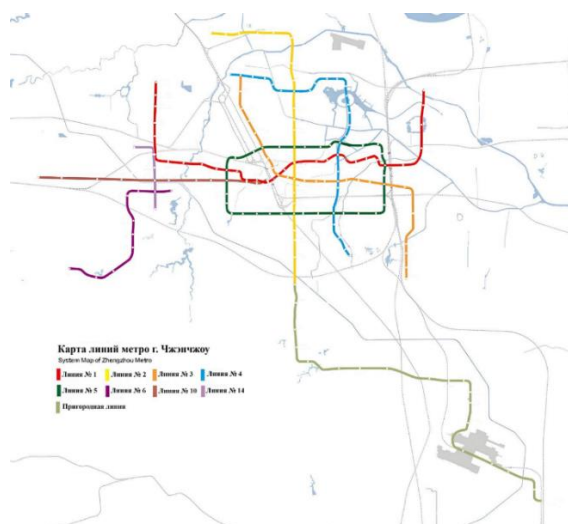


Рисунок 1 — Карта линий метро г. Чжэнчжоу

## Методы

Современные методы мониторинга деформации поверхности над подземными сооружениями метрополитена в стране и за рубежом в основном включают традиционную технологию наземной съемки, технологию ГНСС-съемки и другие. Технология InSAR для конечного пользователя является менее трудоемким, высокоэффективным и недорогим методом мониторинга.



Технология InSAR (радиолокационная интерферометрия (In) с синтезированной апертурой (SAR)) используется для получения информации о деформации объекта в любое время суток, в любую погоду при широком охвате исследуемой площади, что позволяет надежно оценить оседание поверхности. Метод PS-InSAR использует технологию постоянного рассеивания (PS) интерферометрическим радаром с синтезированной апертурой InSAR. Этот метод после ряда операций с изображением SAR позволяет получить дифференциальные интерферограммы. Несколько точек постоянного рассеяния PS и дифференциальные интерферометрические наборы фаз точек PS могут быть отображены на соответствующих дифференциальных интерферограммах [4]. Технология InSAR может быть использована для получения высокоточной информации о деформации ориентиров при любых погодных условиях и при любой освещенности, что обеспечивает надежную техническую поддержку для оценки риска устойчивости городских зданий в результате воздействия оседаний поверхности [1].

Такие задачи, как учет ошибок, обусловленных влиянием атмосферы, некогерентностью сигналов, цифровой моделью рельефа (ЦМР), могут быть решены с помощью технологии PS-InSAR, расширяющей область применения технологии InSAR [5]. Точность измерений может достигать 3–5 мм. Данный метод может использоваться для мониторинга подземных сооружений и получения сведений о деформации поверхности подземного тоннеля. Метод позволяет сделать вывод о безопасности подземных сооружений в период строительства и в процессе эксплуатации.

Технологический процесс PS-InSAR включает следующие действия.

1) Выбор ведущего изображения (мастер-изображения). Одно из изображений выбирается ведущим, остальные — ведомые. Последовательно каждое ведомое изображение выравнивают и интерферируют с ведущим, чтобы получить набор интерферограмм.

2) Получение дифференциальных интерферограмм. Использование данных ЦМР для построения дифференциальных интерферограмм.

3) Отбор устойчивых отражателей (PS-точек). Исходные данные радиометрически калибруются и выравниваются, затем отбираются PS-точки.

4) Получение набора дифференциальных интерферометрических фаз и создание дифференциальной интерферометрической фазовой модели.

5) Получение ошибок ЦМР и атмосферной фазы. Получение морфологии точек PS и ошибки фазы.

6) Коррекция фазы. Получение скорости деформации и ошибки высоты относительно главной опорной точки.

7) Получение последовательности деформаций. Получение последовательности деформаций после расшифрования фаз.

Блок-схема метода PS-InSAR показана на рис. 2 [4].

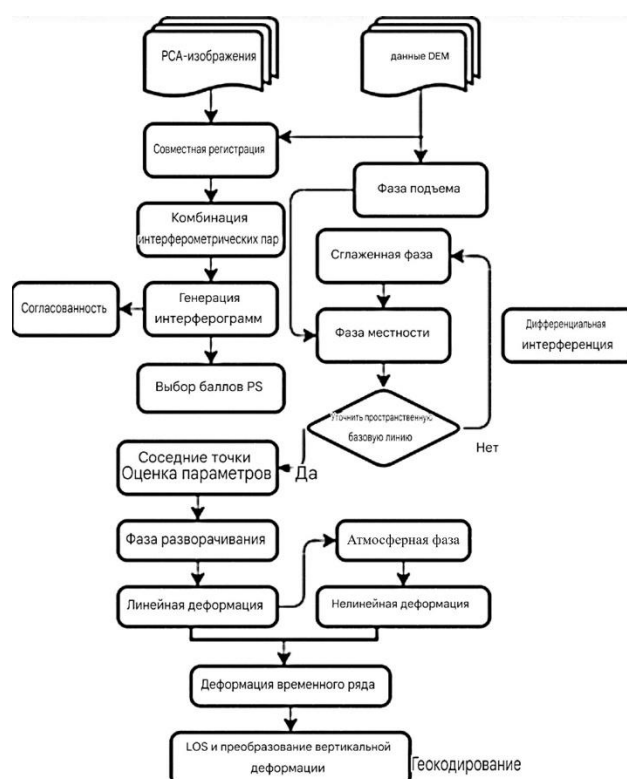


Рисунок 2 — Блок-схема метода PS-InSAR в соответствии с [5]

## Данные InSAR и их обработка

Sentinel-1 — первый спутник программы Copernicus, являлся всепогодным спутником SAR, предоставляющим бесплатную информацию. Спутник Sentinel-1 работал в С-диапазоне и вел съемку в следующих режимах: IW, WV, SM и EW. Рабочая зона охватывала всю поверхность Земли. Доступны данные мониторинга с января 2020 г. по январь 2023 г. В статье представлены результаты обработки 74 изображений: 37 южных и 37 северных. Режим интерферометрической широкополосной съемки (IW, Interferometric Wide swath) с помощью технологии TOPSAR обеспечивает согласованность изображений в полосе обзора [3]. Режим интерферометрической широкополосной съемки обычно использовался для наблюдения поверхности суши. Режим SM (Stripmap) является традиционным режимом SAR-съемки, обеспечивающим, как правило, высокое разрешение и небольшой охват. Режим EW (Extra Wide) позволяет охватывать большие площади, но с меньшим разрешением. Режим WV (Wave) используется в морских приложениях для анализа характеристик волн.

В качестве ЦМР в данной работе используется SRTM3. Модель имеет разрешение 90 м и покрывает более 80 % поверхности Земли. Цифровая модель рельефа создана на основе данных, полученных в эксперименте SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) с помощью бортовой антенны с синтезируемой апертурой [2].

На радиолокационных снимках, доступных на портале Copernicus Open Access Hub, административная граница города Чжэнчжоу проходит по двум снимкам. Ни один из этих снимков не охватывает целиком всю территорию города Чжэнчжоу. Необходимо использовать оба снимка — северный и южный, вырезая при обработке нужные участки.

Первым шагом в PS-обработке данных наблюдений является создание графа связности. После завершения обработки генерируются два изображения — карта временного положения и карта временной привязки,

на которых отображаются базовые точки, а линиями разных цветов показываются достоверные пары данных и отброшенные пары. Вторым этапом отбора устойчивых отражателей является потоковая обработка интерферограмм. В результате генерируются: карта средней интенсивности, интерферограмма отклонений по вертикали и карта индекса амплитудного распределения. Третий этап — первая инверсия, на этом этапе используется модельная инверсия для получения уплощенных интерферограмм. Четвертый этап — вторая инверсия, которая фокусируется на оценке атмосферной фазы и удалении вносимых ею ошибок, в основном с помощью фильтрации. Пятый этап — геокодирование, которое позволяет спроецировать наклонную систему координат в систему координат WGS-84.

По окончании процесса выделения устойчивых отражателей PS проводится анализ временных рядов для отображения сгенерированной карты средней интенсивности и информации о деформации PS-точек в различных слоях. На рис. 3 синий цвет соответствует оседанию поверхности, красный — поднятию. Оседание наблюдается в правом верхнем углу, а области поднятий в основном находятся в средней части.

Объединение shp-файлов периферийной зоны линии метро с устойчивыми отражателями PS выполнено в программе ArcGIS. Анализ деформации поверхности вдоль линий метро проводился на основе анализа временных рядов.

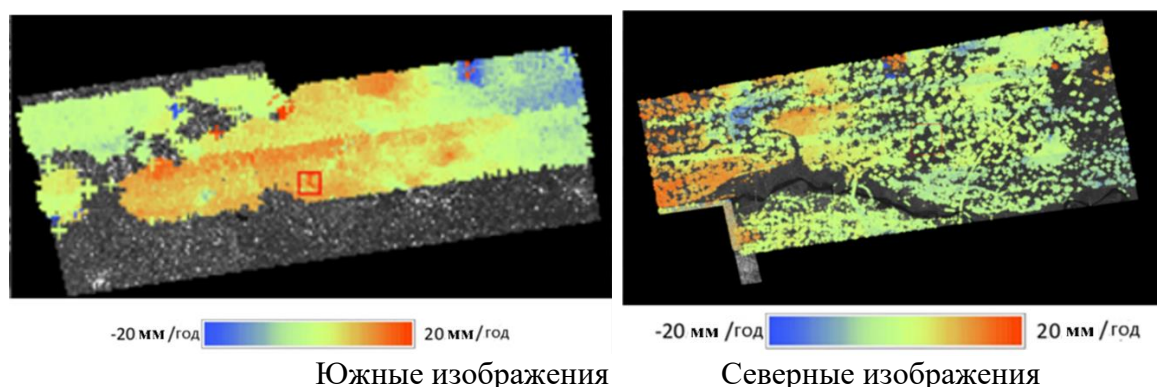


**Рисунок 3 — Распределение PS-точек**

### **Анализ оседания грунта в районе Линии № 1 метро**

Линия № 1 метрополитена пересекает город Чжэнчжоу с востока на запад и играет важную роль в социально-экономическом развитии территории. Скорость изменения уровня поверхности в зоне Линии № 1 метрополитена показана на рис. 4.

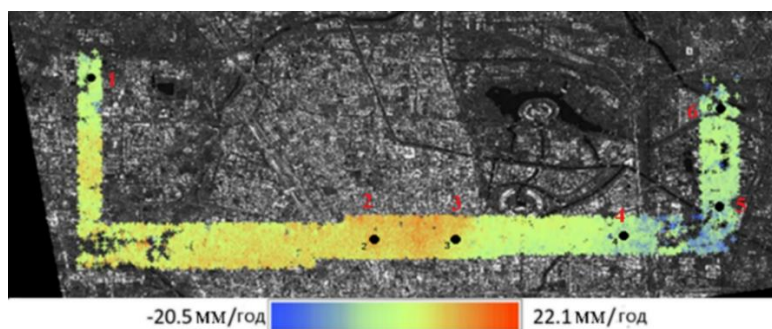


**Рисунок 4 — Карта скорости изменения уровня поверхности в зоне Линии № 1 метро. Черными точками отмечены станции метро: 1 — Хэнаньский технологический университет, 2 — Площадь Эрки, 3 — Цзыцзиншань, 4 — Восточный вокзал Чжэнчжоу, 5 — Муниципальный спортивный центр, 6 — Новый кампус Хэнаньского университета**

Вдоль Линии № 1 метро расположены три жилые зоны (см. рис. 4). Наиболее крупная жилая зона находится между станциями «Восточный вокзал Чжэнчжоу» (точка 4 на рис. 4) и «Муниципальный спортивный центр» (точка 5 на рис. 4). Две другие жилые зоны находятся в районе станций «Хэнаньский технологический университет» (точка 1 на рис. 4) и «Новый кампус Хэнаньского университета» (точка 6 на рис. 4). Плотность застройки в районе станции «Хэнаньский технологический университет» меньше, чем в окрестности станции «Новый кампус Хэнаньского университета». В районе станций «Площадь Эрки» (точка 2 на рис. 4) и «Цзыцзиншань» (точка 3 на рис. 4) уровень поверхности повышается. Для повышения надежности анализа случайным образом были выбраны пять PS-точек вблизи станции «Новый кампус Хэнаньского университета».

Графики изменения высоты точек представлены на рис. 5. Деформация поверхности в этом районе в среднем имеет тенденцию к оседанию.

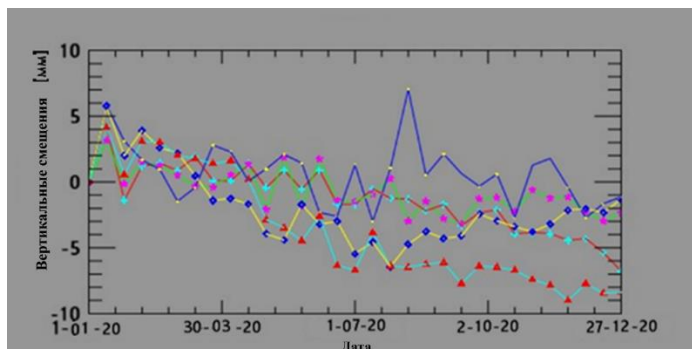


**Рисунок 5 — Изменение положения по высоте пяти случайно выбранных PS-точек в районе станции «Новый кампус Хэнаньского университета»**

### **Анализ оседания грунта в районе Пригородной линии метро**

Пригородная линия метро является третьей завершенной и эксплуатируемой линией метро в Чжэнчжоу. Первая очередь Пригородной линии метро Чжэнчжоу начинается от станции «Южное четвертое транспортное кольцо» и заканчивается на станции «Аэропорт Синьчжэн». Карта скорости изменения уровня поверхности в окрестности Пригородной линии метро Чжэнчжоу показана на рис. 6. Изменение уровня поверхности вдоль Пригородной линии метро происходит относительно однородно и имеет тенденцию к повышению (см. рис. 6).

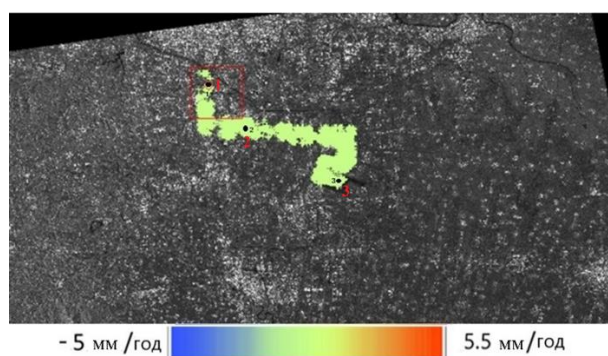


**Рисунок 6 — Карта скорости изменения уровня поверхности в окрестности Пригородной линии метро. Черными точками отмечены станции метро: 1 — Южное четвертое транспортное кольцо, 2 — Южный Чайна Таун, 3 — Аэропорт Синьчжэн**

В районе станции «Южный Чайна Таун» (точка 2 на рис. 6) случайным образом были выбраны три PS-точки. Изменение высоты этих точек со временем показано на рис. 7. Высоты точек увеличивались с января по июнь 2020 г. Причина может заключаться в том, что в 2020 году в городе Чжэнчжоу выпало больше осадков, и пополнение запасов дождевой воды привело к повышению уровня грунтовых вод и, как следствие, к подъему поверхности. Затем в период с июня по август 2020 г. средняя скорость изменения высот стабилизировалась, но наблюдались колебания высот точек относительно их средних значений. Далее с августа по декабрь 2020 г. средние значения высот выросли при уменьшении амплитуды колебаний.

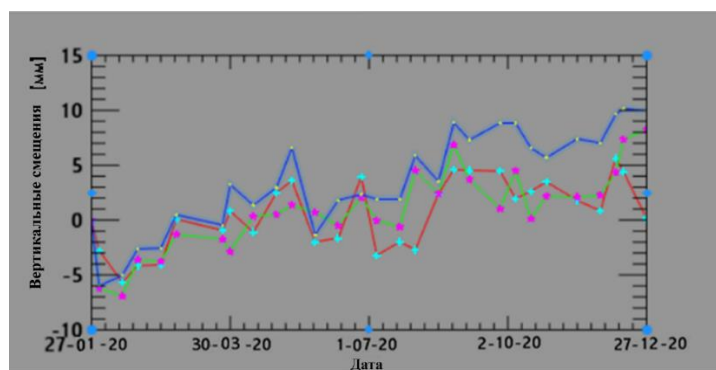


**Рисунок 7 — Изменение положения по высоте для трех случайно выбранных PS-точек в районе станции «Южный Чайна Таун»**

### **Анализ последствий изменения уровня поверхности над линиями метро**

В соответствии с требованиями «Спецификации по оценке риска геологических опасностей» Министерство земельных и природных ресурсов КНР<sup>1</sup>, оценку состояния несущей способности грунта можно разделить на два уровня. Первый уровень описывает региональную скорость оседания грунта, второй — скорость оседания грунта в очагах оседания. Региональная скорость оседания грунта в диапазоне 0–10 мм/год

относится к слабому классу, а в диапазоне 10–30 мм/год — к умеренному классу (табл. 1). Скорость оседания грунта в очаге оседания в диапазоне 0–20 мм/год относится к слабому классу, а в диапазоне 20–40 мм/год — к умеренному классу (табл. 2).

**Таблица 1 — Критерии оценки скорости оседания грунта в регионе**

| Уровень           | I      | II        | III     | IV         | V       |
|-------------------|--------|-----------|---------|------------|---------|
| Скорость (мм/год) | 0–10   | 10–30     | 30–50   | 50–80      | >80     |
| Класс             | слабый | умеренный | средний | повышенный | высокий |

**Таблица 2 — Критерии градации скорости оседания грунта в очагах оседания**

| Уровень           | I      | II        | III     | IV         | V       |
|-------------------|--------|-----------|---------|------------|---------|
| Скорость (мм/год) | 0–20   | 20–40     | 40–60   | 60–100     | >100    |
| Класс             | слабый | умеренный | средний | повышенный | высокий |

Таким образом, на основе анализа изменения высотных отметок PS-точек можно сделать вывод, что скорость изменения уровня поверхности в целом по городу Чжэнчжоу лежит в диапазоне от –20 до +20 мм/год, и только для небольшого числа PS-точек скорости изменения высоты выходят за этот диапазон, оставаясь в пределах от –28 до +25 мм/год. Можно сделать вывод, что оседание поверхности в районе города Чжэнчжоу относится к умеренному уровню. Скорость оседания PS-точек вдоль метро в городе Чжэнчжоу в основном находится в пределах  $\pm 10$  мм/год, и лишь для немногих PS-точек скорости оседания лежат в диапазоне  $\pm 20$  мм/год, что все еще относится к слабому уровню скорости оседания.

Анализ данных показывает, что оседание поверхности в городе Чжэнчжоу имеет градиент в направлении восток-запад. В центральной части города скорость оседания поверхности минимальна, что согласуется с тенденцией оседания грунта для Линии № 1 метро. Изменение уровня поверхности на территории г. Чжэнчжоу происходит в основном под



влиянием геологической структуры, режима эксплуатации подземных вод, развития городской застройки.

### **Заключение**

Деформация поверхности вдоль исследованных линий метро в городе Чжэнчжоу пока довольно слабая, но ее следует регулярно контролировать для обеспечения безопасной эксплуатации метрополитена. В связи с высокими темпами социально-экономического развития города увеличивается спрос на добычу подземных вод, что сопровождается проседанием грунта, а в некоторых районах появляются трещины, проседания и другие серьезные геологические изменения. По мере развития технологий измерения традиционный метод мониторинга уровня поверхности заменяется технологией радиолокационной интерферометрии InSAR.

В будущем следует активно развивать мониторинг горизонтальных смещений точек грунта. Между тем, в программном обеспечении для обработки данных радиолокационной интерферометрии, независимо от того, коммерческое это программное обеспечение или с открытым исходным кодом, существуют общие проблемы, связанные с ошибками оценки базовой линии, выравнивания изображения, расчета высоты и т. д. Совершенствование программного обеспечения позволит более точно описывать изменения земной поверхности.

### **Список литературы**

1. Lu Z., Kwoun O., Rykhus R. Interferometric Synthetic Aperture Radar (InSAR): Its Past, Present and Future // Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. — 2007. — V. 73. — № 3. — P. 217–221.
2. Michalak J. DEM Data Obtained from the Shuttle Radar Topography Mission – SRTM3 // Annals of Geomatics. — 2004. — V. 2 — № 1. — P. 33–44.

3. Ustin S.L., Middleton E. Current and near-term advances in Earth observation for ecological applications // *Ecological Processes*. — 2021. — V. 10. — Id. 1. — 57 p.
4. Xu J.Q., Ma T., Lu Y.K. et al. Land Subsidence Monitoring in North Henan Plain Based on SBAS-InSAR Technology // *Journal of Jilin University (Earth Science Edition)*. — 2019. — V. 49. — № 4. P. 1182–1191.
5. Yao J., Yao X., Liu X. Landslide Detection and Mapping Based on SBAS-InSAR and PS-InSAR: A Case Study in Gongjue County, Tibet, China // *Remote Sensing*. — 2022. — V. 14. — Id. 4728. — 19 p.
6. Ширшова В. Ю. Опыт мониторинга оседаний земной поверхности в урбанизированных районах методом радиолокационной спутниковой интерферометрии на примере города Санкт-Петербург // *Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка»*. — 2020. — Т. 64. — С. 399–408.
7. Wang G., Li Y., Huang X., Yu L. Construction Technology of Bedrock Mark for Ground Subsidence Monitoring in Zhengzhou // *Drilling Engineering*. — 2018. — V.4. — P. 82–86.

## **РАЗДЕЛ 11. СОВРЕМЕННЫЕ АГРОТЕХНОЛОГИИ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО.**

\*\*\*\*\*

УДК: 631.67.03

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕКИ БОЛЬШОЙ НУГУШ ДЛЯ ОРОШЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ В ТУЙМАЗИНСКОМ РАЙОНЕ**

ЕНИКЕЕВА РАДМИЛА РАИЛЕВНА<sup>1</sup>, КОМИССАРОВ АЛЕКСАНДР  
ВЛАДИСЛАВОВИЧ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа

*Аннотация:* в данной статье представлены результаты исследования по использованию реки Большой Нугуш Туймазинского района Республики Башкортостан в качестве источника орошения и оценке ирригационных свойств оросительной воды из реки. В процессе работы над статьей были изучены открытые материалы о наличии орошаемых земель в районе исследования, источниках орошения, методах оценки качества оросительной воды. Для оценки качества поливной воды были выбраны оценочные показатели, произведены их расчеты, выполнена оценка оросительной воды по выбранным показателям. Выявлены изменения в качестве оросительных вод за период с 2019 по 2023 год. Проведена оценка влияния токсичных ионов, содержащихся в оросительной воде на поливаемые растения. В заключение была подведена итоговая оценка ирригационных свойств реки Большой Нугуш.

*Ключевые слова:* источник орошения, оросительная вода, ирригационные свойства

### **THE USE OF THE BOLSHOY NUGUSH RIVER FOR IRRIGATION OF LAND IN TUYMAZINSKY DISTRICT**

YENIKEEVA RADMILA RAVILEVNA<sup>1</sup>, KOMISSAROV ALEXANDER  
VLADISLAVOVICH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bashkir State Agrarian University, Ufa

*Abstract.* This article presents the results of a study on the use of the Bolshoy Nugush River in the Tuymazinsky district of the Republic of Bashkortostan as an irrigation source and an assessment of the irrigation properties of irrigation water from the river. In the process of working on the article, open materials on the availability of irrigated lands in the study area, irrigation sources, and methods for assessing the quality of irrigation water were studied. To assess the quality of irrigation water, evaluation indicators were selected, their calculations were performed, and irrigation water was evaluated according to the selected indicators. Changes in irrigation water quality have been identified for the period from 2019 to 2023. The influence of toxic ions contained in irrigation water on watered plants has been assessed. In conclusion, the final assessment of the irrigation properties of the Bolshoy Nugush River was summarized.

*Keywords:* irrigation water source, irrigation water, irrigated lands, danger of soil salinization, toxicity of irrigation ions for plants.

Основным источником водных ресурсов в Туймазинском районе Республики Башкортостан являются реки. По территории района протекает более 19 рек протяженностью свыше 10 км [1, с.10]. Самые крупные и протяженные реки - Ик, Усень и Большой Нугуш. Среди источников оросительной воды реки района занимают более 53% подвешенной площади (рис.1). К источнику оросительных вод - реке Усень, подвешены орошаемые земли бывшего колхоза "Рассвет" – 229 га и орошаемые земли бывшего колхоза «Башкортостан» - 169 га. К пруду на р. Салкын-Чишма привязана Улкановская оросительная система площадью 200 га.

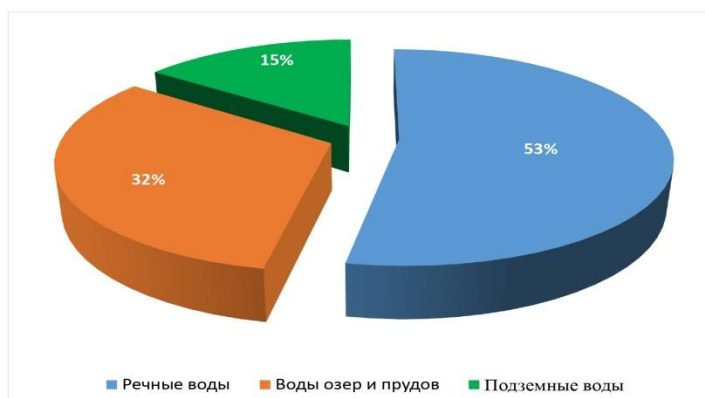


**Рисунок 1 – Распределение орошаемых площадей Туймазинского района между типами источников орошения**

Озеро Кандры-Куль использовалось для орошения земель колхоза «им. Фархутдинова». Подземными водами орошаются в основном тепличные комплексы фермерских хозяйств на площади порядка 242 га.

Следует отметить, что состояние почвенного покрова, подземных и поверхностных вод в Туймазинском районе отличается негативными проявлениями. Поверхностные воды рек, озер, прудов, а также грунтовые воды отличаются повышенным содержанием солей в результате попадания в них сточных нефтепромысловых вод с большим содержанием солей различных химических реагентов. В районах нефтедобычи имеют место процессы разной степени техногенного засоления почв, образование техногенных солончаков [2, с. 65]. Не являются исключением в этом плане и мелиорированные земли. В результате многолетнего мониторинга мелиорируемых земель установлено, что орошаемые земли Туймазинского района подвержены различной степени засоления – от слабой до сильной степени засоления. Тип засоления преимущественно сульфатный, сульфатно-хлоридный [3, с. 58]. Современное эколого-мелиоративное состояние орошаемых сельскохозяйственных угодий района характеризуется следующими показателями. В хорошем мелиоративном состоянии по засолению почвы и уровню залегания грунтовых вод находятся 1679 га орошаемых земель. В удовлетворительном – 338 га. На орошаемых землях наблюдается слабая степень засоления почв сульфатно-хлоридного, сульфатно-содового и гидрокарбонатного типа засоления.

Несмотря на наличие значительных водных ресурсов в районе для орошения сельскохозяйственных угодий в настоящее время используются в основном реки Ик, Усень и Большой Нугуш. Река Большой Нугуш, протяженностью 43 км, является правым притоком р. Усень. Ширина реки изменяется от 0,5 до 10 м, глубина 0,3-1,0 м. Среднегодовой расход воды в

устье 2,1 м<sup>3</sup>/с. Летом река сильно мелеет. В настоящее время забор воды из реки Большой Нугуш осуществляется для нужд оросительной системы ООО СХП «Нерал-Матрикс». Оросительная система занимает площадь 482,7 га и располагается в долине р. Бол. Нугуш вблизи с. Первомайское.

По результатам солевой съемки 2024 года установлено, что на орошаемой площади 88 га верхние горизонты почвы подвержены слабой степени засоления. Засоление наблюдается в горизонтах почвы от 0-25 до 75-100 см. Химизм засоления варьируется от сульфатно-хлоридного, сульфатно-содового до гидрокарбонатного. Суммы токсичных солей изменяются в диапазоне 0,055-0,104%. Преобладающие токсичные соли Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, MgSO<sub>4</sub>, NaCl, MgCl<sub>2</sub>, NaHCO<sub>3</sub>, Mg(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Для определения влияния оросительной воды р. Бол. Нугуш на почвенный покров орошаемого участка выполнена оценка пригодности воды для орошения.

В зависимости от различных условий в почве могут происходить процессы засоления, осолонцевания, содообразования. По этой причине, из-за сложности протекающих в почве водно-химических процессов, единой оценки качества оросительных вод не существует. С учетом ионного состава воды для оценки были выбраны показатели, учитывающие опасность развития данных процессов. Оценка пригодности воды для орошения выполнена с использованием лабораторных результатов анализа воды р. Бол. Нугуш за 2019, 2023 гг. (табл.1).

**Таблица 1 – Результаты анализа воды р. Большой Нугуш, Туймазинский район, с. Первомайское**

| Ед. изм. | Результаты исследований       |                                |                 |                               |                  |                  |                 | Сухой остаток |
|----------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------|------------------|-----------------|---------------|
|          | CO <sup>2-</sup> <sub>3</sub> | HCO <sup>2-</sup> <sub>3</sub> | Cl <sup>-</sup> | SO <sup>2-</sup> <sub>4</sub> | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> |               |
| мг/л     | 36,0                          | 378,2                          | 56,8            | 403,2                         | 112,2            | 58,4             | 161,0           | 998           |
| мг-экв   | 1,2                           | 6,2                            | 1,6             | 8,4                           | 5,6              | 4,8              | 7,0             |               |
| % экв    | 6,9                           | 35,6                           | 9,2             | 48,3                          | 32,2             | 27,6             | 40,2            |               |
| мг/л     | 24                            | 402,3                          | 1131,2          | 1190,4                        | 256,5            | 93,6             | 1520,3          | 5120          |
| мг-экв   | 0,8                           | 6,6                            | 54,4            | 24,8                          | 12,8             | 7,7              | 66,1            |               |
| % экв    | 1,0                           | 7,6                            | 62,8            | 28,6                          | 14,8             | 8,9              | 76,3            |               |

Из таблицы 1 видно, что в воде в значительном количестве присутствуют ионы  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Na}^+$ . Общая минерализация воды составляет 4618,3 мг/л. По величине минерализации вода относится к среднеминерализованным. Оценка качества оросительной воды по ирригационному коэффициенту  $K_a$  в таких условиях неприменима. Учитывая ионный состав воды было предложено провести оценку пригодности оросительной воды по следующим показателям:

1) *классификация оросительной воды по степени опасности засоления почв.* По этой классификации выделяется 5 классов воды и 8 групп, требующих специальных агротехнических мероприятий для предупреждения вторичного засоления почвы. Класс оросительной воды определяется графическим способом по величине общей минерализации  $M_0$  и соотношению  $\text{Cl}^-/\text{SO}_4^{2-}$  [4, с. 12];

2) *классификация оросительной воды по опасности осолонцевания почвы,* рассчитываемая по общему содержанию солей и натриевому показателю, определяемому по зависимости (1):

$$П_{Na} = \frac{Na^+}{Na^+ + Ca^{2+} + Mg^{2+}} \times 100, \quad (1)$$

где,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  – содержание ионов в оросительной воде в мг-экв/л;

3) *опасность содового засоления почвы* определяется по величине остаточного карбоната натрия [5, с. 29]. Значение остаточного карбоната натрия рассчитывается по формуле:

$$NaHCO = (\text{CO}_3^{2-} + \text{HCO}_3^-) - (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}), \quad (2)$$

где  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  – содержание анионов и катионов, мг-экв/л;

4) *классификация оросительной воды по степени опасности хлоридного засоления почвы,* производится по величине содержания  $\text{Cl}^-$  – иона, мг-экв/л [6, с.25].

Результаты проведенных расчетов и их интерпретация приводятся в ниже (табл.2).

**Таблица 2 – Оценка качества оросительной воды р. Большой Нугуш по выбранным показателям**

| Показатель     | Значение | Класс воды | Оценка воды                                                                                                                                 |
|----------------|----------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2019 год       |          |            |                                                                                                                                             |
| $M_0$ , г/л    | 1,21     | III        | Вода ограниченно-пригодная. Подходит для орошения средне- и сильно солеустойчивых культур на хорошо дренированных почвах                    |
| $Cl/SO_4^{2-}$ | 0,14     |            |                                                                                                                                             |
| $П_{Na}$       | 40,2     | II         | Вода пригодна для полива большинства сельскохозяйственных культур на любых типах почв. При длительном применении слабо осолонцовывает почву |
| $NaHCO_3$      | -3       | I          | Вода безопасна для орошения                                                                                                                 |
| $Cl$           | 1,6      | I          | Вода безопасна для орошения                                                                                                                 |
| 2023 год       |          |            |                                                                                                                                             |
| $M_0$ ;        | 4,6      | V          | Вода непригодна для орошения                                                                                                                |
| $Cl/SO_4^{2-}$ | 0,95     |            |                                                                                                                                             |
| $П_{Na}$       | 76,3     | V          | Вода непригодна для орошения                                                                                                                |
| $NaHCO_3$      | -13,1    | I          | Вода безопасна для орошения                                                                                                                 |
| $Cl$           | 54,4     | IV         | Вода опасна для орошения                                                                                                                    |

Анализ проведенных расчетов показывает, что в 2019 году классы воды по исследуемым показателям изменялись от I ( $Cl^-$ ,  $NaHCO_3$ ) до III ( $M_0$ ,  $Cl^-/SO_4^{2-}$ ). Вода оценивается ограниченно пригодной для орошения. По результатам исследований 2023 года классы воды по исследуемым показателям изменялись от I до V класса. По показателю общего засоления и осолонцевания вода реки Большой Нугуш относится к V классу и непригодна для орошения. По содержанию иона хлора речная вода принадлежит IV классу (опасна для орошения). Только по опасности содообразования вода оценивается по I классу – безопасна для применения. Вода оценивается как непригодная для орошения.

Кроме опасности, которую поливная вода представляет для орошаемых почв, она может оказывать неблагоприятное влияние на сами растения. В работе нами выполнена оценка токсичности отдельных ионов



воды для растений при поливе дождеванием. Результаты расчета приведены в табличной форме ниже (таблица 3).

**Таблица 3 – Оценка токсичности ионов воды в отношении растений при поливе дождеванием**

| Показатель                     | Ед. изм  | Значение | Критерии оценки качества |           |        | Оценка качества |
|--------------------------------|----------|----------|--------------------------|-----------|--------|-----------------|
|                                |          |          | хорошее                  | среднее   | плохое |                 |
| 2019                           |          |          |                          |           |        |                 |
| Na <sup>+</sup>                | мг.экв/л | 7,0      | < 3,0                    | –         | > 3,0  | плохое          |
| Cl <sup>-</sup>                | мг.экв/л | 1,6      | < 3,0                    | –         | > 3,0  | хорошее         |
| HCO <sup>2-</sup> <sub>3</sub> | мг.экв/л | 6,2      | < 1,5                    | 1,5 – 8,5 | > 8,5  | среднее         |
|                                |          |          |                          |           |        |                 |
| Na <sup>+</sup>                | мг.экв/л | 66,1     | < 3,0                    | –         | > 3,0  | плохое          |
| Cl <sup>-</sup>                | мг.экв/л | 54,4     | < 3,0                    | –         | > 3,0  | плохое          |
| HCO <sup>2-</sup> <sub>3</sub> | мг.экв/л | 6,6      | < 1,5                    | 1,5 – 8,5 | > 8,5  | среднее         |

При поливе дождеванием в дневное время существует опасность накопления ионов Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>2-</sup> в листьях растений, что может вызвать их ожог [4, с.14]. Концентрация в речной воде ионов Na<sup>+</sup> в 2019 году оценивается плохим качеством на рост и развитие растений. В 2023 году кроме ионов Na<sup>+</sup> отмечается высокая концентрация ионов Cl<sup>-</sup>, что также характеризует воду отрицательно влияющей на растения.

Выводы. На основании проведенных исследований приходим к выводу, что ирригационные качества оросительной воды из р. Большой Нугуш в 2023 году по сравнению с 2019 годом значительно ухудшились. В среднем класс воды снизился с III до V (с ограниченно пригодной до непригодной для орошения). Вода опасна и непригодна для орошения по опасности общего засоления и натриевого осолонцевания. Кроме того, значительная концентрация в воде ионов Na<sup>+</sup> и Cl<sup>-</sup> при поливе дождеванием может привести к ожогу растений и потери урожайности.

### Список литературы

1. Гареев, А. М. География и экология Туймазинского района / А. М. Гареев, Р. Ф. Гатауллин, Л. М. Мухаметшина / – Туймазы: ОКТЯБРЬСКАЯ ГОРОДСКАЯ ТИПОГРАФИЯ, 2005. – 176 с. – ISBN 5-93105-067-1. – EDN WLROTV
2. Агапитова, Л. Р. Решение экологических проблем в Туймазинском районе республики Башкортостан / Л. Р. Агапитова // Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техносферной безопасности: Материалы V Всероссийской научно-технической конференции молодых исследователей (с международным участием), Волгоград, 23–28 апреля 2018 года / Под общей редакцией Н.Ю. Ермиловой. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2018. – С. 65-67. – EDN YOUKPR.
3. Комиссаров, А. В. Мониторинг мелиорируемых земель в республике Башкортостан / А. В. Комиссаров, Ю. А. Ковшов, М. Г. Ишбулатов // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2011. – № 10(82). – С. 056-061. – EDN PNGTMJ.
4. Зайдельман Ф. Р., Смирнова Л. Ф., Шваров А. П., Никифорова А. С. 3-17 Практикум по курсу «Мелиорация почв». / Зайдельман Ф. Р., Смирнова Л. Ф., Шваров А. П., Никифорова А. С. / Москва: Издательство Московского университета. - 2002. - 52 с
5. Соцкова Л.М. Сирик В.Ф., «Водное хозяйство» /Учебное пособие для ВУЗов - Симферополь: Таврический гуманитарно-экологический институт 2011г.-252 с.
6. Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: сб. ст. ФГНУ «РосНИИПМ» / Под ред.В.Н. Щедрина. – Новочеркасск: ООО «Геликон», 2009. – Вып. 41. – 209 с

## РАЗДЕЛ 12. ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА В ГИС-ТЕХНОЛОГИИ.

\*\*\*\*\*

УДК 004.932:528.88

### РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ И КЛАССИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ НА ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ СНИМКАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

АФАНАСЬЕВ ЕВГЕНИЙ КОНСТАНТИНОВИЧ<sup>1</sup>, СКВОРЦОВ АЛЕКСАНДР  
ДМИТРИЕВИЧ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ))

*Аннотация:* Проблема обеспечиваемой нейросетевыми алгоритмами интерпретируемости в задачах автоматической идентификации и дифференциации объектов на геопространственных снимках составляет предмет настоящего исследования. Актуализирует тему стремительно возрастающий запрос на прозрачность вывода в рамках анализа аэро- и спутниковых изображений, особенно в контексте таких жизненно важных направлений, как урбанистическое планирование, оценка экологического состояния и контроль использования земель. С опорой на метод аналитико-сравнительного типа, был осуществлён критический разбор современных интерпретируемых методик — attention-подсистем, Grad-CAM, а также SHAP, с фокусом на их адаптивность при работе с мультиспектральной информацией дистанционного зондирования. Выводом аналитической части стало концептуализация схемы алгоритма, встраивающего attention-механизмы с одновременной реализацией Grad-CAM++ визуализации. Предложенная конструкция алгоритма предлагается как концептуальная модель, выстроенная на интеграции attention и Grad-CAM-стратегий, и способна служить отправной точкой для её практического воплощения. Итоговые положения обладают значительным прикладным потенциалом и могут быть положены в основу при разработке интерпретируемых нейросетевых решений для анализа геопространственных данных, предполагающих сохранение высокой степени объяснимости вычислительных процессов.

*Ключевые слова:* нейронные сети, алгоритмы, геопространственные снимки, анализ данных, вычислительные процессы.

## **DEVELOPMENT OF ALGORITHMS FOR AUTOMATIC RECOGNITION AND CLASSIFICATION OF OBJECTS IN GEOSPATIAL IMAGES USING NEURAL NETWORKS**

AFANASIEV EVGENY KONSTANTINOVICH<sup>1</sup>, SKVORTSOV ALEXANDER  
DMITRIEVICH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Russian University of Transport (RUT (MIIT))

**Abstract:** The problem of interpretability provided by neural network algorithms in the tasks of automatic identification and differentiation of objects in geospatial images is the subject of this study. The topic is actualised by the rapidly increasing demand for inference transparency in the framework of aerial and satellite image analysis, especially in the context of such vital areas as urban planning, environmental assessment and land use control. Based on the analytical-comparative method, a critical review of modern interpretive techniques - attention-sub-systems, Grad-CAM, as well as SHAP - was carried out, with a focus on their adaptability in dealing with multispectral remote sensing information. The conclusion of the analytical part was the conceptualisation of an algorithm scheme that embeds attention-mechanisms with simultaneous implementation of Grad-CAM++ visualisation. The proposed algorithm design is proposed as a conceptual model built on the integration of attention and Grad-CAM strategies and can serve as a starting point for its practical implementation. The final provisions have a significant applied potential and can be used as a basis for the development of interpretable neural network solutions for the analysis of geospatial data, assuming the preservation of a high degree of explainability of computational processes.

**Keywords:** neural networks, algorithms, geospatial images, data analysis, computational processes.

### **Введение**

Получившие стремительное развитие технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) сегодня предоставляют доступ к

детализированным массивам геопространственных данных, применяемых в самых различных сферах: от аграрного производства и урбанистики до экологического мониторинга, ресурсного управления и задач оборонно-разведывательного профиля [1]. Тем не менее, несмотря на их очевидную значимость, объём и сложность таких данных обуславливают потребность в автоматизированных инструментах интерпретации визуальной информации — как для ускорения процессов, так и для устранения субъективности в анализе.

Ведущие позиции в решении подобных задач в последние годы заняли архитектуры глубокого обучения, в частности сверточные нейронные сети (CNN), продемонстрировавшие выдающиеся результаты при сегментации и классификации объектов на данных аэро- и спутниковой съёмки [2]. Однако с практической точки зрения остаётся барьер - ограниченная объяснимость нейросетевых выводов. Из-за непрозрачности внутренних механизмов такие модели воспринимаются как «чёрные ящики», что создаёт риски при применении в критически важных областях, где понимание логики решений не менее значимо, чем их точность. Именно интерпретируемость становится ключевым фактором доверия к алгоритмам [3]. Очевидна необходимость в алгоритмах, которые, помимо высокой точности детекции и классификации, способны объяснять, по каким характеристикам была сделана нейросетевая интерпретация. Разработка концептуального подхода к построению интерпретируемых нейронных сетей для задач автоматического распознавания и классификации объектов на геопространственных снимках.

### **Основная часть исследования**

Понимание того, какие именно факторы определяют итоговый результат, полученный нейросетевыми системами, и каким образом формируется само решение, составляет суть интерпретируемости в

контексте моделей глубокого обучения. Особенно эта характеристика становится в приложениях с повышенным уровнем ответственности, где прозрачность выводов критически важна. Следовательно, интерпретируемость — не факультативная, а необходимая составляющая таких систем.

В этой области сложились два ключевых направления: встроенная (intrinsic) интерпретируемость и пост-хок (post-hoc) методы, применяемые уже после генерации предсказания [4].

Среди них — Grad-CAM, опирающийся на градиентные оценки и отображающий зоны изображения, сыгравшие ключевую роль в выводах модели. Особенно эффективен он в диагностике и визуальных задачах [5].

LIME строит приближённую интерпретацию, локально аппроксимируя поведение модели с помощью линейных зависимостей. Универсальность подхода позволяет применять его к алгоритмам разной природы [6].

Метод SHAP, корнями уходящий в теорию игр, обеспечивает оценку вклада признаков путём вычисления их маржинальной значимости в совокупных предсказаниях [7].

Наконец, подход Feature Visualization, сосредоточенный на анализе скрытых уровней и фильтров, визуализирует абстрактные признаки, извлекаемые сетью, предоставляя представление о её внутренней «логике» на различных этапах обработки информации [8].

К числу встроенных механизмов интерпретируемости относят:

- специализированные архитектуры — например, Attention-модели, в которых визуализируется фокус внимания сети на отдельных элементах входного сигнала [9];
- структуры, базирующиеся на прототипах (Prototype Networks), где классификация осуществляется путём соотнесения входных образов с заранее заданными эталонными шаблонами [10].

Несмотря на наличие широкого спектра инструментов, направленных на интерпретируемость моделей, при их применении в задачах обработки геопространственных изображений (включая спутниковые и аэроснимки) обнаруживаются определённые ограничения и специфические трудности. Высокая размерность данных, многообразие спектральных каналов (включая мульти-, гиперспектральные и ИК-диапазоны), а также пространственная сложность структур — всё это значительно усложняет попытки визуального объяснения, поскольку стандартные методы отображения активаций зачастую неспособны точно зафиксировать причины, повлиявшие на классификацию [11]. Grad-CAM и attention-подходы, по данным недавних исследований, нашли применение в детекции объектов на спутниковых снимках — таких, как лесные массивы, транспортные артерии, здания или поля [12]. Однако ограниченность точности пространственной локализации внимания остаётся одной из ключевых проблем. Попытки адаптировать LIME и SHAP к задачам семантической сегментации также предпринимались, однако их эффективность нередко снижается из-за вычислительной нагрузки и потери интерпретационной прозрачности на изображениях высокого разрешения [13]. Методы, показавшие успешность на бытовых изображениях (например, ImageNet), зачастую не учитывают контекстуальные особенности географических и ландшафтных объектов [14].

Из многообразия подходов наиболее подробно были рассмотрены три, получившие наибольшее распространение: Grad-CAM (Gradient-weighted Class Activation Mapping), SHAP (SHapley Additive exPlanations) и attention-механизмы, интегрируемые в архитектуру сетей [15, 16, 17]. Обоснование оценок базировалось на детальном изучении релевантных научных источников. Следует подчеркнуть, что в качестве инструмента обобщения результатов применялась качественная экспертная шкала. Она

была построена на систематизации данных, почерпнутых как из публикаций, так и из документации к соответствующим библиотекам и кейсов их использования.

В рамках данной шкалы используются следующие уровни:

- «Высокий» уровень означает, что метод демонстрирует выраженное преимущество по сравнению с аналогами по данному параметру, и это подтверждается результатами научных публикаций, технических отчётов или документации;
- «Средний» уровень указывает на наличие компромиссов: метод работает в большинстве случаев, однако его применение может быть ограничено архитектурными, вычислительными или контекстуальными условиями;
- «Низкий» уровень соответствует случаям, когда метод существенно уступает другим подходам по оценочному критерию из-за вычислительной нагрузки, слабой интерпретируемости или ограничений в применении к многоканальным изображениям.

Это позволило обобщить информацию и провести качественную сравнительную оценку по следующим критериям:

- Интерпретируемость (насколько объяснения, предоставляемые методом, являются понятными, наглядными и соответствующими выделенным областям изображения);
- Вычислительная эффективность (время обработки, ресурсоёмкость, возможность генерации объяснений в реальном времени);
- Требования к архитектуре (насколько метод универсален или требует адаптации модели);
- Поддержка мультиспектральных данных (возможность работы с многоканальными геопространственными изображениями, включая ИК и гиперспектр);
- Масштабируемость (способность метода применяться к изображениям высокого разрешения и крупным наборам данных).



На основании проведённого анализа была составлена сравнительная таблица (см. Таблицу 1), отражающая основные характеристики рассмотренных методов:

**Таблица 1 - Сравнительная характеристика методов интерпретируемости нейросетей**

| Метод                  | Интерпретируемость | Вычислительная эффективность | Требования к архитектуре | Поддержка мультиспектра | Масштабируемость |
|------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------|
| Grad-CAM               | Средняя            | Высокая                      | Любая CNN                | Ограниченная            | Средняя          |
| SHAP                   | Высокая            | Низкая                       | Любая модель             | Теоретически возможна   | Низкая           |
| Attention              | Высокая            | Средняя                      | Требует модификации      | Да                      | Высокая          |
| Комбинированный подход | Высокая            | Средняя                      | Требует адаптации        | Да                      | Высокая          |

Выявленные при анализе особенности указывают на то, что Grad-CAM, оставаясь интуитивно читаемым и технически доступным инструментом, всё же ограничен как в точности, так и в адаптации к данным с множеством каналов. Что касается SHAP, его объяснительная сила высока, однако ресурсоёмкость делает применение в задачах компьютерного зрения затруднённым. Attention-подходы обеспечивают интерпретируемость и масштабируемость, требуя, тем не менее, встраивания в архитектуру. Ввиду вышеуказанного, обоснованным представляется объединение Grad-CAM++ и attention-м.

Учитывая вышеизложенное, был предложен оригинальный концептуальный вариант нейросетевой архитектуры с повышенной интерпретируемостью, ориентированный на практическое применение в

сфере анализа снимков дистанционного зондирования. Структурно модель включает:

- встраивание attention-модулей, обеспечивающих концентрацию вычислительных ресурсов на наиболее информативных зонах изображения;
- интеграцию Grad-CAM++ как механизма визуального пост-хок объяснения внутренних решений;
- возможность конфигурации под различные спектральные форматы, включая мульти- и гиперспектральные спутниковые данные;
- ориентацию на использование в контексте мониторинга урбанистической среды, сельскохозяйственного ландшафта, а также экологического контроля.

Следовательно, архитектура представляет собой теоретически выверенное и практически применимое решение, нацеленное на повышение доверия к интеллектуальным системам. Возможность её дальнейшей программной реализации открывает перспективы для разработки эффективных и прозрачных инструментов автоматизированного распознавания объектов в сложных геопространственных условиях.

### **Заключение**

Необходимость в разработке прозрачных и надёжных алгоритмов автоматизированного анализа геоданных напрямую продиктована как стремительным ростом объёмов информации, поступающей с платформ дистанционного зондирования Земли, так и актуальностью её оперативной обработки. Несмотря на то, что современные нейросетевые архитектуры демонстрируют впечатляющие результаты в задачах идентификации и категоризации объектов, их «непрозрачная» природа остаётся значимым препятствием для внедрения в критически важные прикладные области. Настоящее исследование ориентировано на методическую оценку трёх

подходов, широко используемых в обеспечении интерпретируемости нейросетей: attention-механизмов, SHAP и Grad-CAM. По результатам анализа было выявлено: несмотря на сильные стороны каждого из них, существенные ограничения проявляются при обработке мульти- и гиперспектральных изображений. Следовательно, наибольшую ценность представляет объединение данных методов в рамках единой архитектурной модели, способной нивелировать недостатки и усилить достоинства. Формируемая архитектура представляет собой не просто алгоритмическое решение, а концептуально выстроенную модель, в основе которой — интеграция attention-механизмов с методами визуальной интерпретации Grad-CAM. В числе перспективных направлений - создание рабочего прототипа, его адаптация под открытые спутниковые наборы данных (такие как SpaceNet или Sentinel-2), а также внедрение контекстной информации (топография, морфология объектов, плотность среды) в логику объяснения модели. Кроме того, важно исследовать, как пользователи воспринимают различные визуальные форматы интерпретации и как это влияет на последующее принятие решений.

### Список литературы

1. Веселов В. С., Глущенко Д. Е., Чжан-Энь-хын Д. С., Головин С. С. Технологии дистанционного зондирования земли / Веселов В. С., Глущенко Д. Е., Чжан-Энь-хын Д. С., Головин С. С. // Авиационная и спутниковая метеорология: материалы II Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения Сергея Васильевича Солонина – Санкт-Петербург: 09 октября 2023 года. – Санкт-Петербург: Изд-во Ассоциации вузов, 2023. – С. 140–145. – Текст: непосредственный.
2. Цветковская И. И., Текутьева Н. В. Обзор и анализ методов обработки спутниковых данных с использованием технологий нейронных сетей // Межвузовская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов им. Е. В. Арменского: материалы конф., Москва, 25 февр. – 4 мар. 2020 г. – Москва:

Московский институт электроники и математики НИУ ВШЭ, 2020. – С. 111–113. – Текст: непосредственный.

3. Liu P., Wang L., Li J. Unlocking the Potential of Explainable Artificial Intelligence in Remote Sensing Big Data / Liu P., Wang L., Li J. // Remote Sensing. – 2023. – Vol. 15, No. 23. – P. 5448. – DOI: <https://doi.org/10.3390/rs15235448>

4. Linardatos P., Papastefanopoulos V., Kotsiantis S. Explainable AI: A Review of Machine Learning Interpretability Methods // Entropy. – 2021. – Vol. 23, No. 1. – P. 18. – DOI: <https://doi.org/10.3390/e23010018>

5. Pincioli Vago N. O., Milani F., Fraternali P., da Silva Torres R. Comparing CAM Algorithms for the Identification of Salient Image Features in Iconography Artwork Analysis // Journal of Imaging. – 2021. – Vol. 7, No. 7. – P. 106. – DOI: <https://doi.org/10.3390/jimaging7070106>

6. Bacevicius M., Paulauskaite-Taraseviciene A., Zokaityte G., Kersys L., Moleikaityte A. Comparative Analysis of Perturbation Techniques in LIME for Intrusion Detection Enhancement// Machine Learning and Knowledge Extraction. – 2025. – Vol. 7, No. 1. – P. 21. – DOI: <https://doi.org/10.3390/make7010021>

7. Ranjbaran G., Recupero D. R., Roy C. K., Schneider K. A. C-SHAP: A Hybrid Method for Fast and Efficient Interpretability // Applied Sciences. – 2025. – Vol. 15, No. 2. – P. 672. – DOI: <https://doi.org/10.3390/app15020672>

8. Cantareira G. D., Etemad E., Paulovich F. V. Exploring Neural Network Hidden Layer Activity Using Vector Fields // Information. – 2020. – Vol. 11, No. 9. – P. 426. – DOI: <https://doi.org/10.3390/info11090426>

9. Liu Y., Tian J. Probabilistic Attention Map: A Probabilistic Attention Mechanism for Convolutional Neural Networks // Sensors. – 2024. – Vol. 24, No. 24. – P. 8187. – DOI: <https://doi.org/10.3390/s24248187>

10. Zhang T., Dai W., Chen Z., Yang S., Liu F., Zheng H. Few-Shot Image Classification via Mutual Distillation // Applied Sciences. – 2023. – Vol. 13, No. 24. – P. 13284. – DOI: <https://doi.org/10.3390/app132413284>

11. Yao W., Lian C., Bruzzone L. A CNN Ensemble Based on a Spectral Feature Refining Module for Hyperspectral Image Classification // Remote Sensing. – 2022. – Vol. 14, No. 19. – P. 4982. – DOI: <https://doi.org/10.3390/rs14194982>

12. Inbaraj X. A., Villavicencio C., Macrohon J. J., Jeng J.H., Hsieh J.G. Object Identification and Localization Using Grad-CAM++ with Mask Regional Convolution Neural

Network // Electronics. – 2021. – Vol. 10, No. 13. – P. 1541. – DOI: <https://doi.org/10.3390/electronics10131541>

13. Du B., Shan L., Shao X., Zhang D., Wang X., Wu J. Transform Dual-Branch Attention Net: Efficient Semantic Segmentation of Ultra-High-Resolution Remote Sensing Images // Remote Sensing. – 2025. – Vol. 17, No. 3. – P. 540. – DOI: <https://doi.org/10.3390/rs17030540>

14. Kucharczyk M., Hay G. J., Ghaffarian S., Hugenholtz C. H. Geographic Object-Based Image Analysis: A Primer and Future Directions // Remote Sensing. – 2020. – Vol. 12, No. 12. – P. 2012. – DOI: <https://doi.org/10.3390/rs12122012>

15. Grad-CAM: A complete guide with example [Электронный ресурс] // CodeTrade. – URL: <https://www.codetrade.io/blog/grad-cam-a-complete-guide-with-example/> (дата обращения: 20.03.2025)

16. An introduction to explainable AI with Shapley values [Электронный ресурс] // SHAP documentation. – URL: [https://shap.readthedocs.io/en/latest/example\\_notebooks/overviews/An%20introduction%20to%20explainable%20AI%20with%20Shapley%20values.html](https://shap.readthedocs.io/en/latest/example_notebooks/overviews/An%20introduction%20to%20explainable%20AI%20with%20Shapley%20values.html) (дата обращения: 20.03.2025)

17. Kalra R. Introduction to Transformers and Attention Mechanisms [Электронный ресурс] // Medium. – URL: <https://medium.com/@kalra.rakshit/introduction-to-transformers-and-attention-mechanisms-c29d252ea2c5> (дата обращения: 23.03.2025)

УДК 528.4; 528.2/.5; 528.2/.3; 528.5; 528.082; 528.08

## **ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ПО СИГНАЛАМ ГЛОБАЛЬНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ГЕОДЕЗИИ**

БЕЛЯЕВ ИЛЬЯ ДМИТРИЕВИЧ <sup>1</sup>, ЗАРИПОВА ФИРУЗА ЗАРИФОВНА <sup>1</sup>, ТИТОВ  
ИЛЬЯ ВЛАДИМИРОВИЧ <sup>2</sup>, КУЗНЕЦОВ ЭДУАРД ДМИТРИЕВИЧ <sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,  
г. Екатеринбург.

<sup>2</sup> ООО «ГЕОСТРОИЗЫСКАНИЯ»

*Аннотация:* В настоящее время задача определения пространственных координат часто решается с использованием приемников сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС). ГНСС-приемники позволяют работать на расстоянии до 30 километров от базовой станции даже при отсутствии прямой видимости, а для выполнения работ требуется меньше времени, чем при тахеометрической съемке. Современный метод относительного определения координат DGNSS позволяет получать данные сантиметровой точности за несколько секунд.

Программное обеспечение приемников является коммерческим, поэтому детали обработки принимаемых сигналов пользователю, как правило, неизвестны. Сильное влияние на точность определения координат играет открытость горизонта. Для надежной работы ГНСС-приемников рекомендуется, чтобы высота препятствий не превышала 10–20 градусов над горизонтом.

В работе рассматривается применение ГНСС-приемников в реальных условиях и оценка достоверности полученных результатов при съемке ГНСС-приемником в сравнении со съемкой тех же точек при помощи электронного тахеометра. Использованы ГНСС-приемники двух производителей: Topcon Hiper VR и ComNav SinoGNSS T300P. При сборе данных вектора приращений координат, полученные ГНСС-приемниками, сравнивались с векторами, полученными при измерении электронным тахеометром.

Результат получили понятный и предсказуемый – в условиях плотной городской застройки метод RTK работает ненадежно. Основная причина – влияние многопутности. В RTK выявить и исключить многопутность невозможно. Нужна, как минимум, быстрая статика (15–20 минут наблюдений на пункте), а в идеале – обычная статика (1 час на пункте).

*Ключевые слова:* ГНСС-приемник, ГНСС-наблюдения, инженерная геодезия, спутниковые системы, электронный тахеометр, точность измерений.

## **ASSESSMENT OF RELATIVE POSITIONING ACCURACY USING GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM SIGNALS FOR GEODESY PURPOSES**

BELYAEV ILYA DMITRIEVICH <sup>1</sup> ZARIPOVA FIRUZA ZARIFOVNA <sup>1</sup>, TITOV ILYA  
VLADIMIROVICH <sup>2</sup>, KUZNETSOV EDUARD DMITRIEVICH <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “UrFU named after  
the first President of Russia B.N. Yeltsin”, Yekaterinburg.

<sup>2</sup> OOO “GEOSTROIZYSKANIYA”

*Abstract:* Currently, the problem of determining spatial coordinates is often solved using receivers of global navigation satellite systems (GNSS) signals. GNSS receivers allow working at a distance of up to 30 kilometers from the base station even in the absence of direct visibility, and the work requires less time than with tacheometric survey. The modern method of relative determination of DGNSS coordinates allows obtaining centimeter-accurate data in a few seconds. That is why the method of relative GNSS observations is widely used in engineering geodesy, during cadastral works, surveys, and also when condensing control points.

The software of the receivers is commercial, therefore the details of processing the received signals are usually unknown to the user. The openness of the horizon has a strong influence on the accuracy of determining coordinates. For reliable operation of GNSS receivers, it is recommended that the height of obstacles does not exceed 10-20 degrees above the horizon.

The paper considers the use of GNSS receivers in real conditions and an assessment of the reliability of the results obtained when surveying with GNSS receivers in comparison with surveying the same points using an electronic total station. GNSS receivers from two manufacturers were used: Topcon Hiper VR and ComNav SinoGNSS T300P. When collecting data, the coordinate increment vectors obtained by the GNSS receivers were compared with the vectors obtained when measuring with an electronic total station. Measurements with the total station and GNSS were made simultaneously.

The obtained result is clear and predictable - in dense urban areas, the RTK method does not work reliably. The main reason is the influence of multipath. In RTK, it is impossible to detect and eliminate multipath. At a minimum, fast statics are needed (15-20 minutes of observations at a point), and ideally, regular statics (1 hour at a point).

*Key words:* GNSS receiver, GNSS observations, engineering geodesy, satellite systems, electronic tacheometer, measurement accuracy.

## **Введение**

На данный момент ГНСС-съемка является неотъемлемой частью геодезических работ. Она используется для множества работ, таких как топографическая съемка местности, инженерно-геодезические изыскания, геодинамические исследования движений земной коры, мониторинг тектонических процессов и кадастровые работы. Относительное позиционирование является одним из наиболее точных методов, используемых в геодезии для определения координат точек с высокой точностью. Этот метод предполагает определение положения объекта относительно другого объекта, обычно базовой станции, путем сравнения сигналов, получаемых от спутников, и применения дифференциальных поправок для повышения точности.

Наиболее распространенным методом относительного позиционирования является кинематика в реальном времени (RTK), которая обеспечивает сантиметровую точность. Однако, несмотря на это, на данный момент не существует четкой инструкции, в которой был бы описан правильный способ работы с ГНСС-приемниками и правила установки базовой станции для ее корректной работы. На практике встречаются случаи, когда в сервисные центры по работе с приборами приходят обращения по несоответствию точности при работе с ГНСС-приемниками. После проведения поверки приборов никаких отклонений не выявляется. При дальнейшем изучении проблемы было определено, что пользователи ставят базовую станцию в неправильное место и некорректно выполняют измерения при помощи ровера. Данный факт обуславливает необходимость создания подобной инструкции.

Целью исследования является проведение испытаний по определению расстояний ГНСС-приемниками и сравнение полученных расстояний с эталонной величиной, измеренной высокоточным электронным тахеометром.



Для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи:

1. При установке базовой станции в условиях открытости неба более 60%, измерить расстояния от базовой станции до ровера в различных условиях;
2. При установке базовой станции в условиях перекрытия неба от 40 до 60%, измерить расстояния от базовой станции до ровера в различных условиях;
3. При установке базовой станции в условиях отсутствия постоянного сигнала от спутников, измерить расстояния от базовой станции до ровера в различных условиях;
4. Длины всех базовых линий «Базовая станция — ровер» также должны быть измерены с помощью электронного тахеометра.

ГНСС-приемник — радиоприемное устройство для определения координат текущего местоположения антенны приемника на основе данных о временных или фазовых задержках прихода радиосигналов, излучаемых спутниками навигационных систем.

Существует три типа модемов, используемых в ГНСС-приемниках:

- 1) УКВ-модем (UHF),
- 2) GSM-модем,
- 3) GPRS /3G/4G-модем.

Съемка с помощью ГНСС-приемника выполняется тремя способами: статическим, кинематическим и кинематическим с постобработкой. В данной работе рассматривается кинематический метод съемки.

Кинематический метод характеризуется измерением координат подвижных объектов. Одним из наиболее востребованных является режим RTK, который позволяет определять местоположение объекта с помощью подвижного приемника в режиме реального времени. При таком способе базовый геодезический приемник передает дифференциальные поправки

подвижным приемникам. Метод RTK считается самым быстрым способом съемки, однако не самым точным. Он оптимально подходит для топографической съемки, межевания земель, выноса точек в натуру. Точность данного метода варьируется от 1 до 5 см [1].

Точность относительного позиционирования зависит от нескольких факторов:

1. Геометрия спутников: Позиция спутников относительно приемников влияет на точность. Лучшая геометрия спутников (меньший GDOP) обеспечивает более высокую точность.

2. GDOP (Geometric Dilution of Precision) — это параметр, который характеризует суммарное геометрическое снижение точности определения трёхмерного положения и времени. Он отражает влияние геометрического расположения спутников на точность навигационных измерений.

3. PDOP (Position Dilution of Precision) — это параметр, характеризующий снижение точности определения трёхмерного местоположения пользователя из-за геометрического расположения спутников относительно приёмника без учета времени.

4. HDOP (Horizontal Dilution of Precision) — это параметр, характеризующий снижение точности определения местоположения приемника в горизонтальной плоскости, то есть в координатах широты и долготы.

5. VDOP (Vertical Dilution of Precision) — это параметр, характеризующий снижение точности определения положения приемника по вертикальной оси, то есть по высоте или вертикальной координате [2].

6. Условия окружающей среды: Препятствия, такие как здания или деревья, могут ухудшать видимость спутников и снижать точность.

Метод обработки сигналов: Измерение фазы сигналов (L1, L2, L5) позволяет достичь более высокой точности, чем при использовании кодовых сигналов [3].

Относительная точность навигационных параметров, связанных с навигационным космическим аппаратом (НКА) — параметр, который позволяет оценить влияние погрешности измерений по сигналам отдельного НКА на общую точность решения навигационно-временной задачи по всему созвездию НКА.

Использование этого параметра в режиме реального времени позволяет выявлять НКА, ухудшающие общую точность позиционирования, и исключать их из текущего созвездия, оптимизируя его для получения максимально возможной точности решения навигационно-временной задачи.

Также на точность съемки ГНСС-приемником могут влиять внутренние шумы самого приемника, качество передаваемых спутником поправок, электромагнитные помехи от других устройств, атмосферные эффекты, такие как ионосферные и тропосферные задержки сигнала, а также солнечная активность [4].

В работе выполнена оценка точности относительного позиционирования по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем для целей геодезии на примере двух ГНСС-приемников разных ценовых сегментов: Topcon Hiper VR и ComNav SinoGNSS T300P. Технические характеристики приборов представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Технические характеристики приборов**

| №пп | Характеристики                  | Topcon Hiper VR                                   | ComNav SinoGNSS T300P                          |
|-----|---------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1   | Размеры                         | 149 мм (ширина) x 149 мм (высота) x 95 мм (длина) | 158 мм (ширина) x 100 мм (высота) x 75 (длина) |
| 2   | Время работы аккумулятора       | До 10 часов непрерывных измерений на одном заряде | До 10 часов непрерывных измерений              |
| 3   | Диапазон измерений длины базиса | От 0 до 30000 метров                              | От 0 до 30000 метров                           |

| №пп | Характеристики                                  | Topcon Hiper VR                                                                                                                                                                 | ComNav SinoGNSS T300P                                                                                                                                                           |
|-----|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4   | Точность измерений при использовании метода РТК | В плане –<br>$\pm 2 \times (5.0 + 0.5 \times 10^{-6} \times D)$ ;<br>По высоте –<br>$\pm 2 \times (10.0 + 0.8 \times 10^{-6} \times D)$ , где $D$ – измеряемое расстояние в мм. | В плане –<br>$\pm 2 \times (8.0 + 1.0 \times 10^{-6} \times D)$ ;<br>По высоте –<br>$\pm 2 \times (15.0 + 1.0 \times 10^{-6} \times D)$ , где $D$ – измеряемое расстояние в мм. |

Оценка точности производилась путем сравнения работы двух ГНСС-приемников в различных условиях в режиме РТК, таких как съемка на открытой местности, в условиях плотной городской застройки и в лесистой местности [5].

Для оценки точности использовалась технология гибридной съемки. Перед установкой ГНСС-приемника, на веху накручивается отражательная мишень СТР-1 360, при помощи которой были выполнены дальнейшие измерения электронным тахеометром, сверху на отражательную мишень устанавливался ГНСС-приемник. В качестве временного планово-высотного обоснования выбраны точки, которые хорошо видны с точки стояния тахеометра. Схема расположения точек представлена на рисунке 1.



**Рисунок 1 - Схема расположения точек**

Полевые измерения выполнялись в несколько этапов.

Этап 1. Гибридная съемка на открытой местности для определения исправности работы прибора.

Этап 2. Съемка точек при установке базовой станции в условиях хорошей видимости.

Этап 3. Съемка точек при установке базовой станции с помехами в виде перекрытия неба на 40-50 процентов.

Этап 4. Измерения точек при установке базовой станции в лесистой местности.

Заявленная производителем точность измерения расстояний ГНСС-приемником вычисляется для каждого приемника согласно п. 4 таблицы 1. Измеренные ГНСС-приемником расстояния сравниваются с эталонными расстояниями, полученными при съемке электронным тахеометром [6].

По результатам измерений построены графики разностей определения расстояний ГНСС-приемниками по сравнению с эталонными

расстояниями в случае установки базовой станции в условиях хорошей видимости (см. рисунки 2, 3).

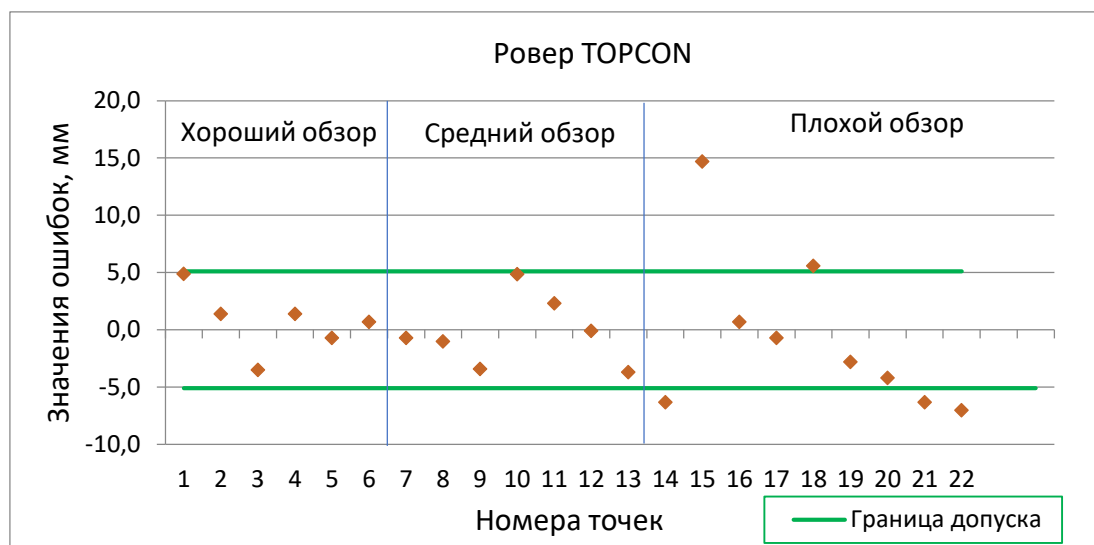


**Рисунок 2 – Точность измерения расстояний, базовая станция в условиях хорошей видимости**

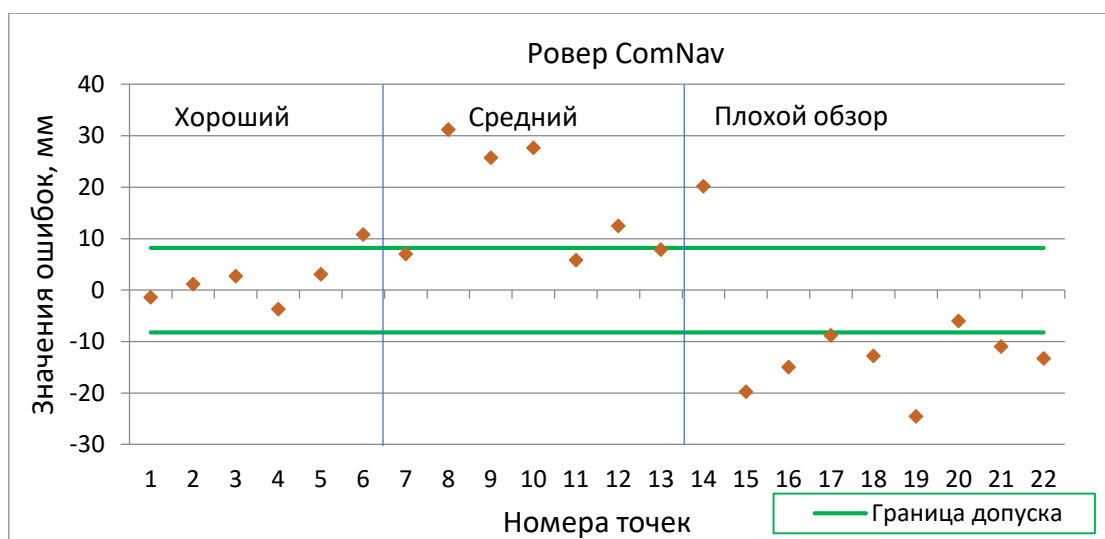


**Рисунок 3 - Точность измерения расстояний, базовая станция в условиях хорошей видимости**

При установке базовой станции в идеальных условиях получение фиксированного решения ГНСС-приемниками составляло от 1 до 3 секунд, что соответствует указанному в описании типа средства измерения значению. В условиях, когда базовая станция установлена в идеальных условиях, точность измерений приемником TOPCON Hiper VR соответствует заявленной в описании типа средства измерения точности.

Результаты измерений, полученные с помощью приемника ComNav SinoGNSS T300P для точек со средней и плохой видимостью, имеют значительные отклонения.

На рисунках 4, 5 представлены графики разностей определения расстояний ГНСС-приемниками по сравнению с эталонными расстояниями, при установке базовой станции в условиях перекрытия неба на 40-60%.

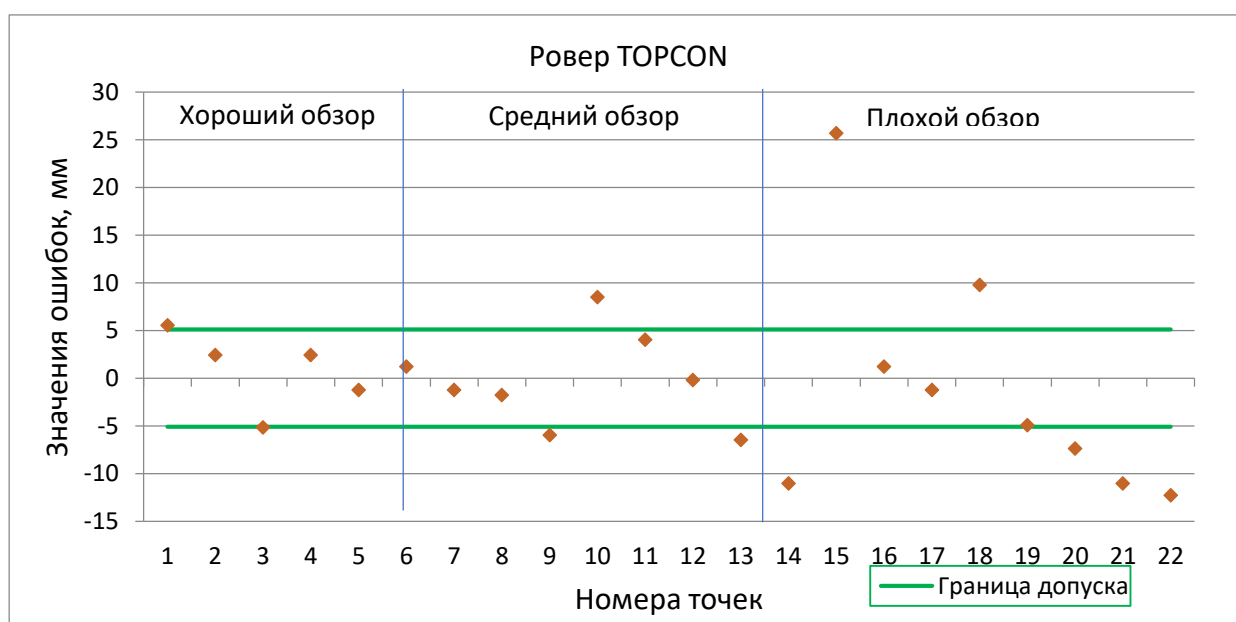


**Рисунок 4 - Точность измерения расстояний, базовая станция в условиях средней видимости**

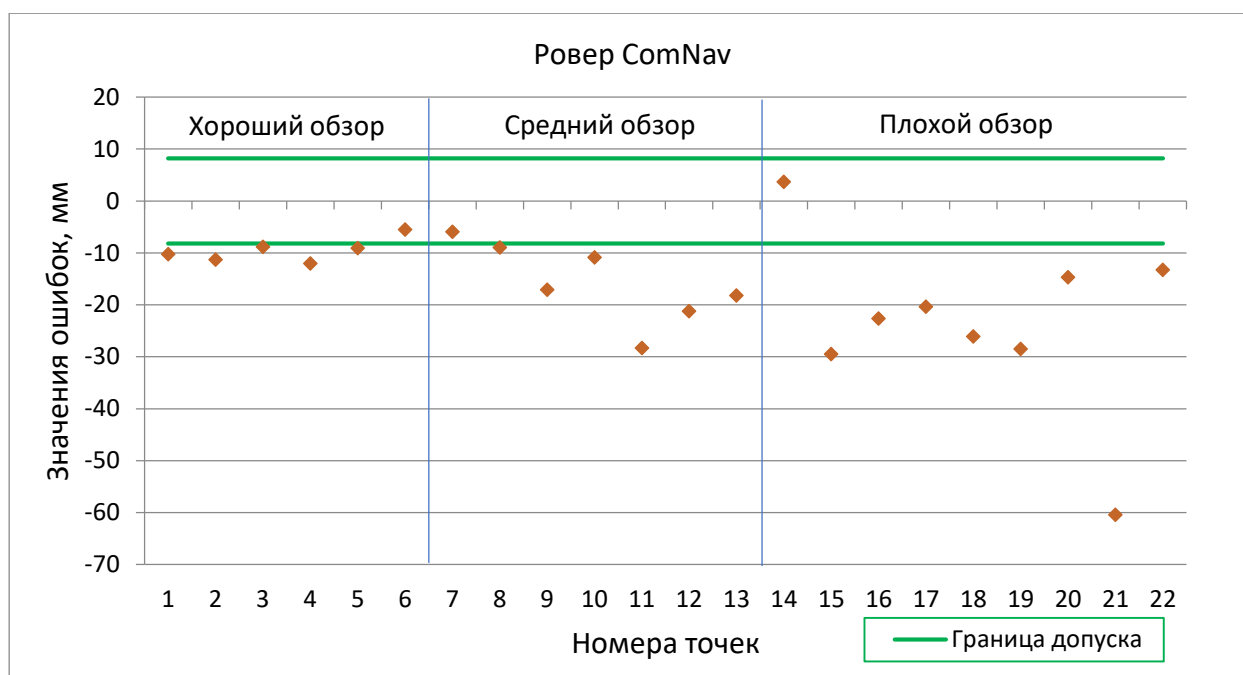


**Рисунок 5 - Точность измерения расстояний, базовая станция в условиях средней видимости**

Для средних условий установки базовой станции, видно, что измерения, выполненные приемником TOPCON, за исключением нескольких точек, соответствует заявленной точности, в то время как для приемника ComNav, для значительного количества точек, ошибки превышают допустимые значения.

При установке базовой станции в плохие условия, поиск фиксированного решения у обоих приемников занимал более 40 секунд при съемке точек со средней и плохой видимостью. Поиск фиксированного решения для точек с хорошей видимостью составил 8 секунд. Поиск фиксированного решения, при условии хорошей видимости у базовой станции и ровера, требовал 8 секунд.

На рисунках 6 и 7 представлены графики разностей определения расстояний ГНСС-приемниками по сравнению с эталонными расстояниями, при установке базовой станции в плохих условиях.



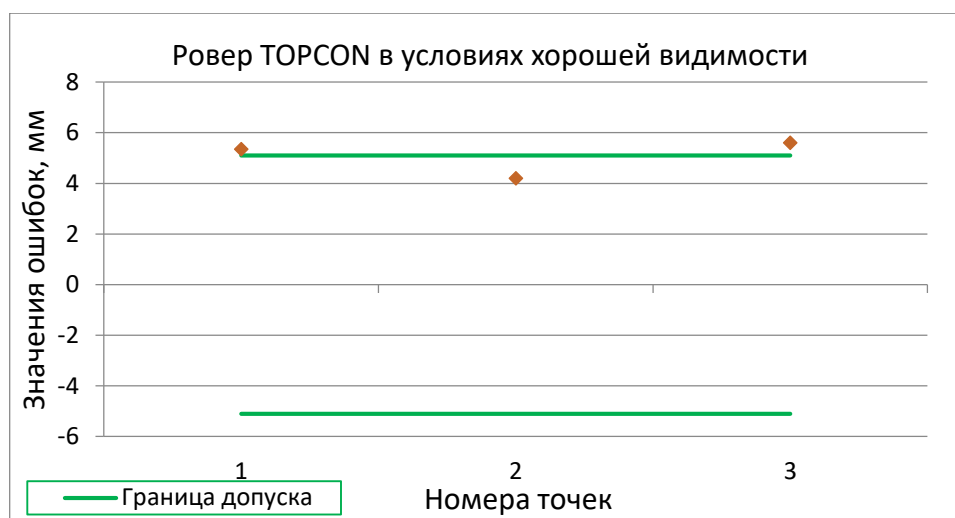


**Рисунок 6 - Точность измерения расстояний, базовая станция в условиях плохой видимости**

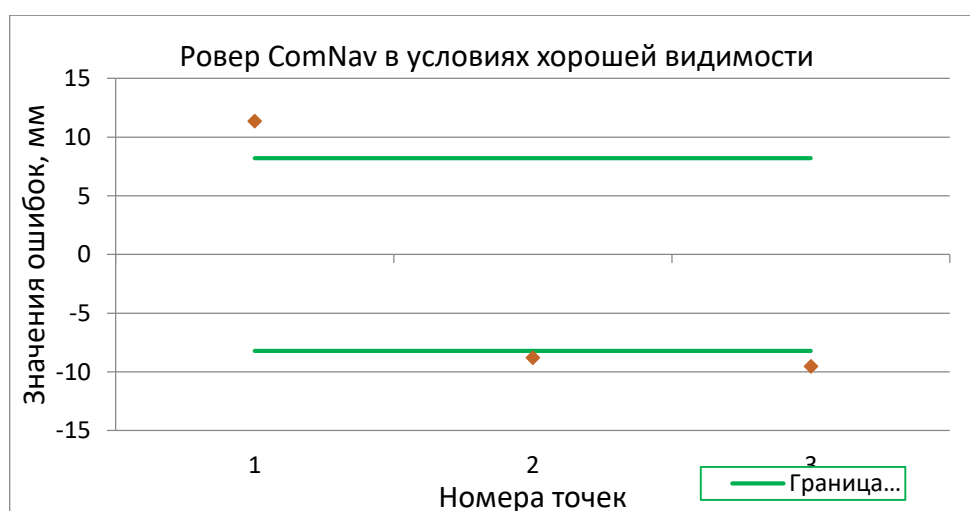


**Рисунок 7 - Точность измерения расстояний, базовая станция в условиях плохой видимости**

Для плохих условий установки базовой станции в случае выполнения измерений при хорошей видимости спутников значения разностей для приемника фирмы TOPCON лежат вблизи границы допустимых значений и имеют одинаковые знаки, в то время как для приемника ComNav разности имеют разные знаки.

## Результаты

При установке базовой станции в условиях открытости неба более 60%, ровер TOPCON Hiper VR, измеряет расстояния во всех условиях с точностью, удовлетворяющей допустимым для данного прибора

значениям, за исключением нескольких отклонений. При тех же условиях установки базовой станции, ровер ComNav SinoGNSS T300P при открытости неба более 60%, измеряет расстояния с точностью, удовлетворяющей допустимым значениям. В условиях перекрытия неба от 40 до 60% и отсутствия постоянного сигнала определяет точки с точностью, значительно превышающей допустимые значения.

При установке базовой станции в условиях перекрытия неба от 40 до 60%, точность определения расстояний ровером TOPCON Hiper VR начинает снижаться в условиях перекрытия неба от 40 до 60% и отсутствия постоянного сигнала, однако большая часть значений остается в пределах допустимых значений. В то время как у ровера ComNav SinoGNSS T300P точность определения расстояний снижается даже в условиях открытости неба более 60%, значительное количество точек вне границы допустимых значений.

При установке базовой станции в условиях открытости неба более 60% и перекрытия неба от 40 до 60% ГНСС-приемник TOPCON Hiper VR способен предоставлять более высокую точность за счет более продвинутой технологии обработки сигналов, которая снижает влияние переотраженного сигнала на точность измерений. Сказывается опыт компании TOPCON в разработке и производстве приемников.

При установке базовой станции в условиях отсутствия постоянного сигнала, оба ГНСС-приемника измеряют точки только в условиях открытости неба более 60%. Также у обоих ГНСС-приемников наблюдается значительное снижение точности измерения расстояний и практически все точки оказываются за границей допустимых значений в условиях перекрытия неба от 40 до 60% и отсутствия постоянного сигнала.

Снижение точности в данном случае обуславливается снижением качества получаемого от спутника сигнала и ограничением видимости спутников у базовой станции. Также, можно отметить, что на измерения,

выполняемые ровером TOPCON Hiper VR условия установки базовой станции влияют меньше, чем для ровера ComNav SinoGNSS T300P, что подтверждает надежность и качество ГНСС-приемника TOPCON Hiper VR.

### **Вывод**

Автоматизация приборостроения, в том числе и применение ГНСС-приемников при геодезических работах, значительно ускоряет сбор пространственных данных, позволяет выполнять геодезические измерения одним исполнителем, без записи данных на бумажные носители. Нет необходимости прокладки теодолитных и нивелирных ходов. Не требуется прямая видимость на исходные пункты и т.д.

В связи с упрощением процедуры получения данных измерений, ГНСС-приемники могут использовать производители работ, не имеющие базовых геодезических знаний, что в свою очередь приводит к грубым ошибкам при организации процесса измерений и критическим погрешностям в получаемых данных. При выполнении съемки с помощью ГНСС-приемников пользователи зачастую получают координаты точек с помощью ровера при недопустимых внешних условиях, не учитывая особенности функционирования спутниковых систем.

Именно поэтому для увеличения точности определения местоположения снимаемых точек в различных условиях, необходимо уделять особое внимание установке базовой станции. Геодезические работы с применением ГНСС-оборудования необходимо выполнять квалифицированными (дипломированными) специалистами.

### Список литературы

- 1) GNSS: расшифровка, принцип работы, применение в геодезии // EFT Group, 2024. URL: <https://eftgroup.ru/blog/raznoe/gnss-globalnyy-razbor/> (дата обращения: 11.03.2025)
- 2) Система ГЛОНАСС и её использование в геодезии // ГлавГеоПроект. URL: <https://glavgp.ru/informacziya/stati-publikaczii-obzoryi/geologiya/navigaczionnoe-oborudovanie-glonass> (дата обращения 02.04.2025)
- 3) ГНСС в геодезии. Коротко о главном // Навгеоком. URL: <https://ngcm.ru/blog/GNSS-v-geodesii/> (дата обращения: 16.03.2025)
- 4) Роль GNSS-измерений при геодезических и топографических работах // Eskomp. URL: <https://www.eskomp.ru/biblioteka/stati/rol-gnss-izmerenij-pri-geodezicheskikh-i-topograficheskikh-rabotah.htm> (дата обращения: 25.03.2025)
- 5) Руководство по эксплуатации ГНСС-приемника ComNav SinoGNSS T300P // “ComNav Technology Ltd.”. URL-ссылка: [https://geo-liga.ru/wp-content/uploads/t300plus\\_manual\\_.pdf](https://geo-liga.ru/wp-content/uploads/t300plus_manual_.pdf) (дата обращения: 16.03.2025)
- 6) Методика поверки ГНСС-приемников TOPCON Hiper VR, SOKKIA GRX3 // "Topcon Positioning Systems, Inc.". URL-ссылка: [https://all-pribors.ru/docs/mp\\_75818-19.pdf](https://all-pribors.ru/docs/mp_75818-19.pdf) (дата обращения: 04.04.2025)

УДК 528.952

## ОПИСАНИЕ РЕЛЬЕФА ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА НА ОСНОВЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ

БОРИСОВА ЮЛИЯ СЕРГЕЕВНА <sup>1</sup>, ШИПИЛОВА ЕКАТЕРИНА  
ВЛАДИМИРОВНА <sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»,  
г. Екатеринбург

*Аннотация:* ГИС Панорама позволяет создавать и анализировать различные модели поверхностей. Используя данные SRTM в ГИС Панорама была получена цифровая модель рельефа с точностью 1 м на территории города Екатеринбурга в геодезической системе высот. Применяя цифровую модель рельефа можно

анализировать рельеф территории по разным параметрам. На территории города Екатеринбурга был выполнен анализ рельефа города с выявлением наиболее высоких и низких точек города, а также оценка перепадов высот и вычислена средняя высота рельефа.

*Ключевые слова:* рельеф города, цифровая модель рельефа, анализ рельефа, радарная съёмка, преобразование матрицы рельефа.

## **DESCRIPTION OF THE RELIEF OF THE CITY OF YEKATERINBURG BASED ON A DIGITAL MODEL**

BORISOVA YULIA SERGEEVNA <sup>1</sup>, SHIPILOVA EKATERINA  
VLADIMIROVNA <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural state mining University, Ekaterinburg

*Abstract:* GIS Panorama allows you to create and analyze various surface models. Using the SRTM data in the GIS Panorama, a digital relief model with an accuracy of 1 m was obtained on the territory of the city of Yekaterinburg in the geodetic elevation system. Using a digital terrain model, it is possible to analyze the terrain according to various parameters. On the territory of the city of Yekaterinburg, an analysis of the relief of the city was performed to identify the highest and lowest points of the city, as well as an assessment of elevation differences, and the average elevation was calculated.

*Keywords:* relief of the city, digital relief model, terrain analysis, radar survey, terrain matrix transformation

Екатеринбург - самый крупный город Урала. Город расположен на рубеже восточных предгорий Среднего Урала и Зауральской складчатой возвышенности по берегам реки Исеть [1]. Целью данного исследования является справочное описание современного рельефа города. Рельеф города - это совокупность различных неровностей земной поверхности, разнообразных по очертаниям, размерам, происхождению, возрасту и

истории развития. Он определяет внешний облик города и условия его территориального развития.

Исходными данными о рельефе выбран снимок SRTM.

Shuttle radar topographic mission (SRTM) - радарная топографическая съемка большей части территории земного шара, за исключением самых северных ( $>60$ ), самых южных широт ( $>54$ ), а также океанов, произведенная за 11 дней в феврале 2000г с помощью специальной радарной системы (рис.1).

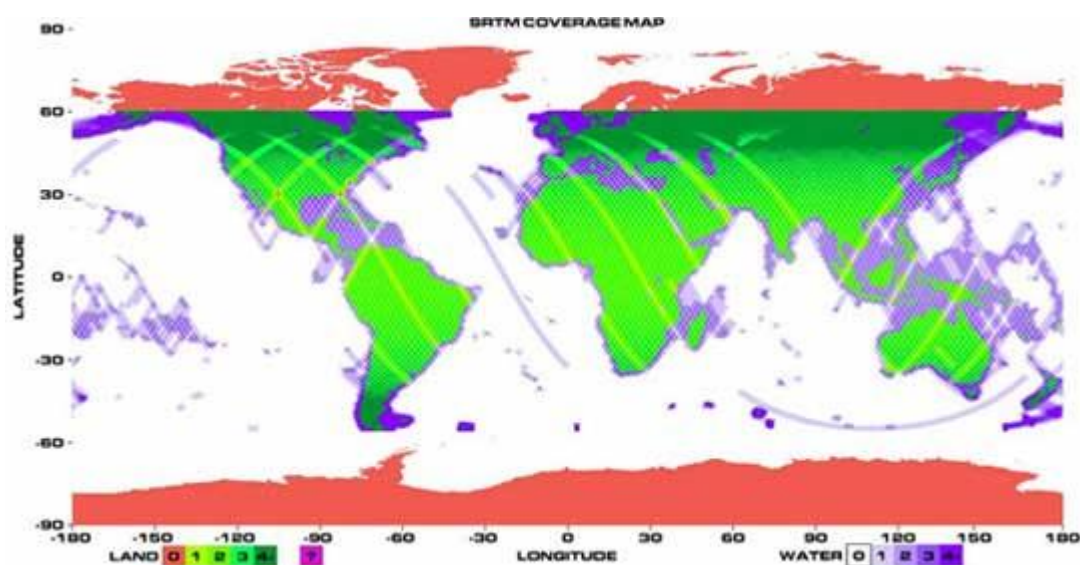


**Рисунок 1 - Схема покрытия территории Земли съемкой SRTM**

Обработка данных выполнялась с помощью ГИС Панорама.

Задачами данного исследования являлись:

1. Обработать данные SRTM для получения цифровой модели рельефа с точностью 1 м на территории города Екатеринбурга в геодезической системе высот.
2. Выполнить анализ рельефа города с выявлением наиболее высоких и низких точек города, оценить перепады высот, среднюю высоту рельефа.
3. Составить справку о рельефе города Екатеринбурга.

Исходные данные SRTM распространяются квадратами размером 1x1 градус, при максимальном доступном разрешении 3 арксекунды (90 метров) такой квадрат является матрицей размером 1201x1201 элементов (пикселей). Референц-эллипсоид данных - WGS84. Для работы был выбран снимок N56E060, содержащий территорию города Екатеринбурга.

Система высот такого снимка - средний уровень мирового океана (MSL), т.е. данные содержат нормальные высоты, отсчитываемые от квазигеоида. Чтобы получить информацию в более привычных нам геодезических высотах необходимо выполнить преобразование матрицы высоты к геоиду EGM2008 (рис.2).

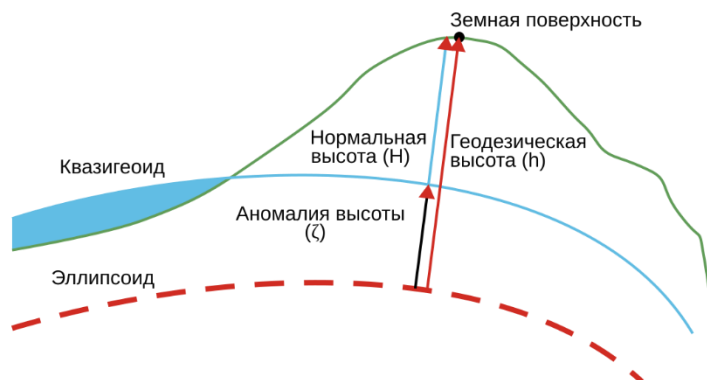


**Рисунок 2 - Схема соответствия нормальных и геодезических высот**

Для пересчета ортометрической высоты относительно геоида (MSL - средний уровень мирового океана) к геодезической высоте относительно поверхности эллипсоида WGS-84 и обратно применяются матрицы формата MTW, содержащие модель геоида EGM2008. Для получения геодезической высоты к ортометрической высоте прибавляется поправка, получаемая из матрицы EGM по координатам точки с учетом интерполяции значения по ближайшим элементам матрицы. Значение ортометрической высоты не зависит от системы координат, параметров проекции и других свойств картографического изображения. Значение геодезической высоты зависит от параметров эллипсоида, относительно

которого она измеряется (WGS-84, ПЗ-90.11, Красовского 1940 года и так далее). Для перехода от ортометрической высоты к геодезической высоте ПЗ-90.11 выполняется пересчет к геодезической высоте WGS-84 по модели EGM2008, а затем пересчет с учетом параметров ГОСТ 32457-2017 к ПЗ-90.11.

Нормальная высота (например, высота в Балтийской системе высот относительно квазигеоида) отличается от ортометрической высоты от десятков сантиметров на равнинных участках до нескольких метров на горных участках. Для практических вычислений вместо нормальной высоты может применяться ортометрическая высота.

Гравитационная модель Земли (EGM2008) - это геопотенциальная модель, состоящая из коэффициентов сферических гармоник, опубликованных Управлением геомастики Национального агентства геопространственной разведки (NGA). [2]

Далее полученная матрица была трансформирована в СК-2011 с помощью инструмента трансформации матриц ГИС Панорама.

Если сравнить данные о рельефе на территории по статистике растра, то можно увидеть, что после выполнения преобразования среднее значение высоты изменилось с 330 м до 288, максимальное с 608 м до 426 м, минимальное с 187 м до 189 м.

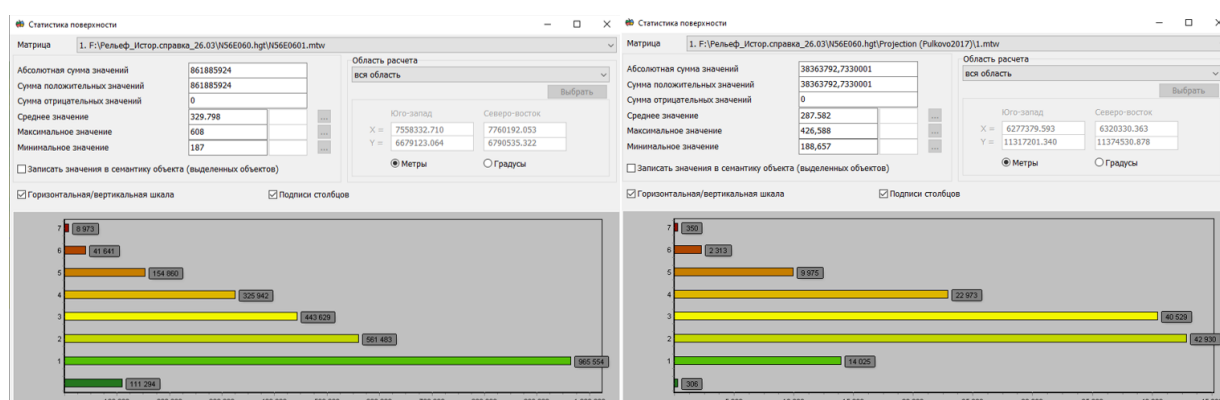


**Рисунок 3 - Сравнение статистики двух растров слева - исходный SRTM, справа- преобразованный**



Для оценки получившихся результатов сравним их с данными топографической карты масштаба 1:10 000. Для получения данных можно подключить портал Росреестра - картографическую основу ПКК. Так как требуемая справка относиться к открытой информации, то данные о рельефе будут публиковаться с точностью до 1 м. При сравнении случайно выбранных мест можно отметить, что требуемая точность получения высот достигнута. Для сравнения на карте выбирались точки с указанными высотами, для этих же точек инструментом «Абсолютная высота» определялась высота на модели рельефа (рис. 4).

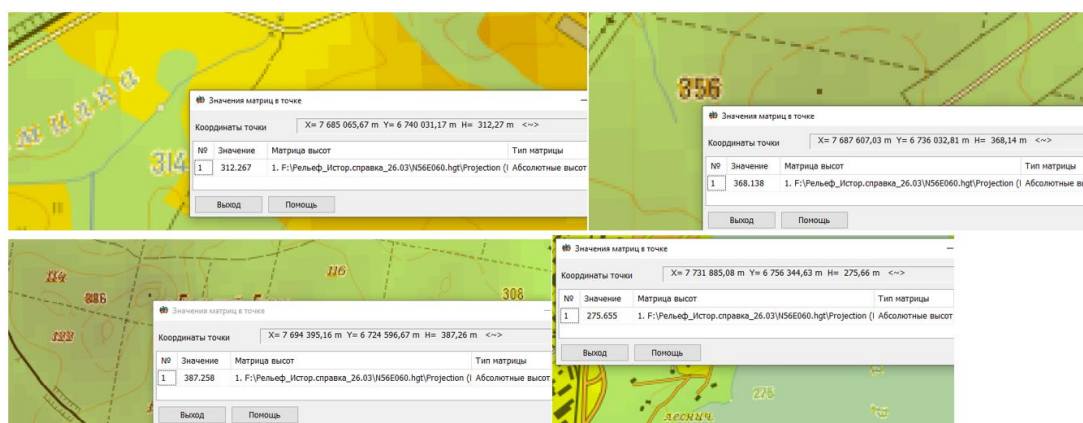


**Рисунок 4 - Примеры сравнения высот отдельных случайных точек**

После получения цифровой модели рельефа можно приступить к анализу и описанию рельефа территории. Для получения данных о топографических объектах и в целом анализе территории можно наложить полученную цифровую модель на космоснимок или топографическую карту с помощью подключения к геопорталам (рис.5).

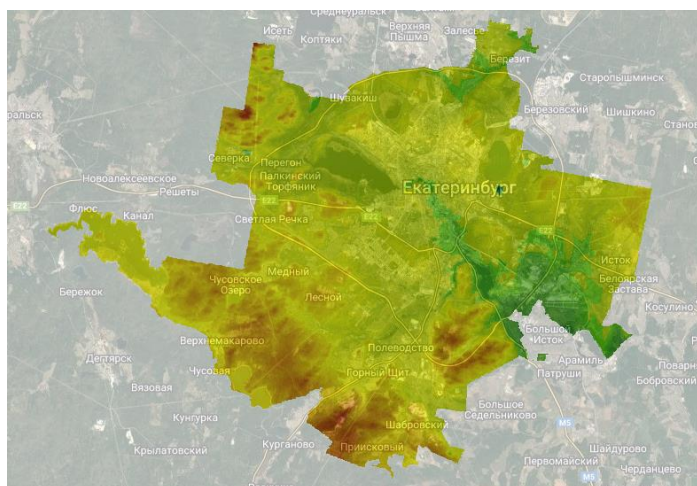


**Рисунок 5 - Совмещенное изображение модели рельефа и космоснимка**

Большая часть территории города характеризуется выровненной поверхностью, несколько покатой к долине реки Исеть. Основные возвышенности города Уктусские горы, в том числе гора Татищева – высота 385,2 метра, ранее считавшейся самой высокой точкой города, гора Марфа с высотой 352 метра. Центр города расположен на возвышенностях: Вознесенская гора 270 метров, Обсерваторская гора 282 метра и Московская гора 293 метра. Сейчас самой высокой точкой является гора Пшеничная 427,1 м возле озера Песчаного на северо-западе города.

Самая низкая часть города Екатеринбурга, около 220 метров над уровнем моря, расположена вдоль берегов реки Исеть в южной части города, рядом с мостом ЕКАД. Стоит отметить, что наиболее высокая и наиболее низкая часть города расположены рядом друг с другом в юго-восточной части территории. При анализе раstra наиболее низкой отметкой была указана отметка 189 м, но при анализе территории выяснилось, что эта отметка соответствует действующему Шарташскому карьеру, а значит, она может измениться как в меньшую, так и в большую, в связи с этим было решено данной отметкой пренебречь.

В среднем перепады высот в пределах Екатеринбурга составляют 50-65 метров. Средняя высота рельефа составляет 288 метров над уровнем моря.

Для получения модели рельефа с данными точностью 1 м были использованы данные съемки SRTM. После выполнения их преобразования и приведения к системе координат СК-2011, полученная матрица высот может быть использована как требуемая модель рельефа.

Используя открытые данные, в том числе геопорталы с картографическими данными, был выполнен анализ территории города Екатеринбурга и оценены основные данные о рельефе: максимальная и минимальная высота, а также топографические объекты, расположенные на данных территориях, получены значения средней высоты рельефа на территории города и вычисленные перепады высот.

Данная информация была оформлена в справку о рельефе города, переданную по запросу в городскую библиотеку для подготовки общей справки о городе Екатеринбурге.

#### **Список литературы**

1. Факторы инженерно-геологических условий города Екатеринбурга / О. Н. Грязнов, А. Н. Гуляев, Н. В. Рубан [и др.] // Известия Уральского государственного горного университета. – 2015. – № 3(39). – С. 5-20. – EDN UKPJOB.
2. Сайт ГИС Панорамы [https://gisinfo.ru/price/price\\_map.htm#geoid](https://gisinfo.ru/price/price_map.htm#geoid)

УДК: 528.421, 528.422, 528.2/.5

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ SLAM-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СОЗДАНИИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПЛАНОВ**

ГЕРАСИМОВА АРИНА АНДРЕЕВНА <sup>1</sup>, ЗАРИПОВА ФИРУЗА ЗАРИФОВНА <sup>1</sup>,  
ЯСАШНЫХ АНДРЕЙ ЛЕОНИДОВИЧ <sup>2</sup>, КУЗНЕЦОВ ЭДУАРД ДМИТРИЕВИЧ <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Уральский федеральный университет им. Первого Президента России Б. Н. Ельцина, г.

Екатеринбург

<sup>2</sup>Общество с ограниченной ответственностью «ЭТП», г. Екатеринбург

*Аннотация:* Разнообразие методов проведения геодезических работ растет одновременно с технологическими открытиями. Причинами развития являются требования к максимальной точности и эффективности сбора данных. Передовыми являются SLAM-технологии, характеризующиеся одновременным определением местоположения и сканированием окружающей местности. Мобильное лазерное сканирование заметно уменьшает время сбора пространственных данных, что позволяет работать на больших площадях, и сохраняет необходимую для геодезических работ точность – для топографического плана масштаба 1:500 степень отклонения измеряемой величины от ее истинного значения менее 5 сантиметров в плане и по высоте.

В результате топографической съемки длительностью 40 минут на площади 6 гектар получено облако, состоящее из 245 миллионов точек. С помощью отдельного ГНСС-приемника создано планово-высотное обоснование для локализации облака точек в местной системе координат. Перевод из системы WGS-84 в МСК-66 выполняется в постобработке. Общее время геодезических работ – 14 суток.

За счет крайне быстрой топографической съемки, SLAM-приемник может быть использован в таких полевых условиях, которые окажутся проблематичными для тахеометра или ГНСС-приемника, например, большие застроенные площади, содержащие много объектов, затрудненная проходимость. Вследствие обновления прибора сбор данных производится еще качественнее и эффективнее.

*Ключевые слова:* SLAM-технологии, топографическая съемка, ГНСС-приемник, планово-высотное обоснование, топографический план.

## **PRACTICAL TESTING OF SLAM-TECHNOLOGIES IN CREATION OF TOPOGRAPHIC PLANS**

GERASIMOVA ARINA ANDREEVNA <sup>1</sup>, ZARIPOVA FIRUZA ZARIFOVNA <sup>1</sup>,  
ASASHNYKH ANDREI LEONIDOVICHY<sup>2</sup>, KUZNETSOV EDUARD DMITRIEVICH <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg

<sup>2</sup>Limited Liability Company “ETP”, Ekaterinburg

*Annotation:* The variety of surveying methods is increasing in tandem with technological discoveries. The reasons for the development are the requirements for maximum accuracy and efficiency of data acquisition. SLAM technologies characterized by simultaneous positioning and scanning of the surrounding terrain are advanced. Mobile laser scanning noticeably reduces the time of spatial data collection, which allows us to work on large areas, and preserves the accuracy required for geodetic works – for a topographic plan of 1:500 scale the degree of deviation of the measured value from its true value is less than 5 centimeters in plan and height.

As a result of a topographic survey lasting 40 minutes over an area of 6 hectares, a cloud of 245 million points was obtained. Using a separate GNSS receiver, a plan-altitude justification was created to localize the point cloud in the local coordinate system. Conversion from WGS-84 to MSC-66 is performed in post-processing. Total time of geodetic works is 14 days.

Due to extremely fast topographic surveying, SLAM-receiver can be used in such field conditions that would be problematic for total station or GNSS-receiver, for example, large built-up areas containing many objects, difficult accessibility. Due to the update of the instrument, data collection is even better and more efficient.

*Keywords:* SLAM-technologies, topographic survey, GNSS-receiver, plan-altitude substantiation, topographic plan.

## **Введение**

Количество и качество способов проведения геодезических работ растет в соответствии с требованиями к эффективности и скорости сбора пространственных данных. На сегодняшний день развитие получают SLAM-технологии, характеризующиеся одновременным определением местоположения прибора и лазерным сканированием окружающего пространства. Целью является оценка SLAM-технологии в геодезии, в частности при создании топографических планов.

## **Прибор и методы сбора пространственных данных**

SLAM (Simultaneous localization and mapping) – это одновременная локализация (определение своего местоположения) и картографирование

(сканирование местности). Прибор состоит из камер, лазерного сканера, встроенного ГНСС-приемника и инерциального измерительного блока – фиксирует перемещения и изменения пространственной ориентации прибора, объединяет в себе акселерометр и гироскоп [1].

Принцип определения пространственного положения каждой точки заключается в регистрации направлений двух углов: вертикального и горизонтального, и измерении времени, за которое лазерный импульс достигает поверхности объекта и возвращается обратно. Встроенный ГНСС-приемник определяет положение прибора, который в свою очередь создает трехмерное облако точек в системе координат WGS-84. Для функционирования данной технологии необходимо, чтобы прибор окружали различные статичные объекты, от которых отражаются лучи лазера.

### **Результаты сбора данных**

Описание работ строится на основе пофасадной топографической съемки сканером SLAM CHCNAV RS10, проводимой в сентябре 2024 года в г. Екатеринбурге, Чкаловском районе, пос. Зеленый Бор (см. рисунок 1) с целью реконструкции освещения. Объект площадью 6 гектар отсканирован за 40 минут в прямом и обратном направлениях, в результате чего получено трехмерное облако, состоящее из 245 миллионов точек в системе координат WGS-84 (см. рисунок 2).

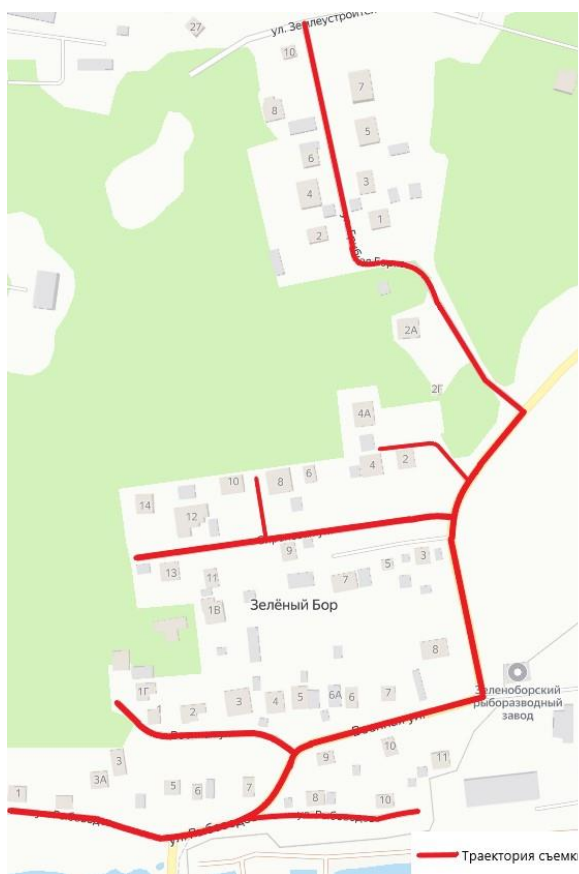


**Рисунок 1 – Траектория съёмки**

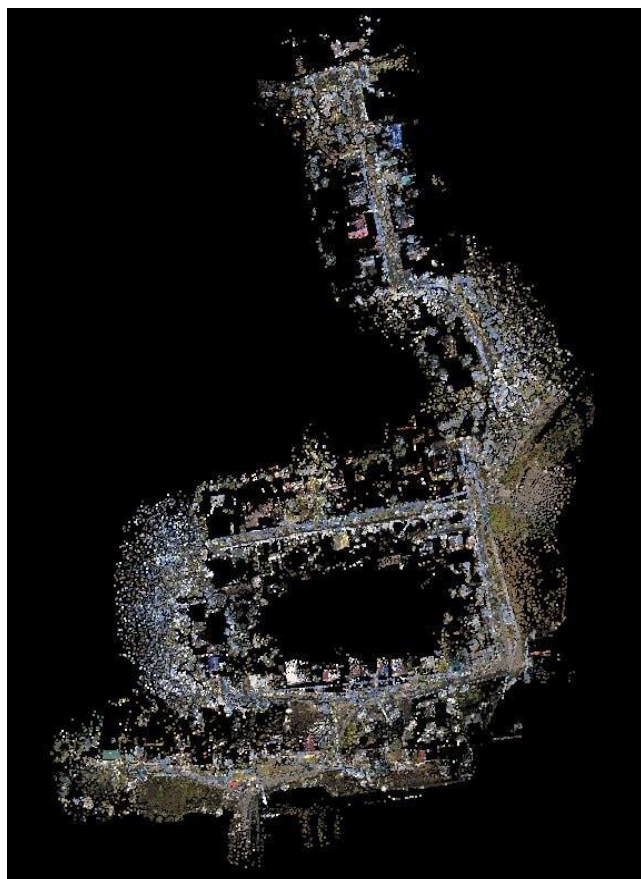


**Рисунок 2 – Облако точек, вид сверху**

Для локализации облака точек в местной системе координат выполнено планово-высотное обоснование с использованием отдельного ГНСС-приемника Pigo Lite и базовой станции ЕКВ2, зарегистрированной в Федеральном фонде пространственных данных. Зафиксированы жесткие точки, расположенные на объекте съёмки – углы зданий, сооружений и заборов с точностью до 1 сантиметра (см. рисунок 3).



**Рисунок 3 – Схема планово-высотного обоснования**

Во время камеральной обработки, с использованием метода наименьших квадратов, определяются 7 параметров Бурса-Вольфа [2] для перевода из одной системы координат в другую. По результатам обработки, определены параметры смещения контрольных точек при переводе из одной системы координат в другую. В таблице 1 приведены параметры смещений координат контрольных точек, полученных в результате создания планово-высотного обоснования. В среднем необходимо переместить облако точек на 13,30 метра в северном направлении, –14,54 метра в восточном направлении и –0,12 метра по высоте.



**Таблица 1 – Привязка и контроль точек планово-высотного обоснования**

| Объект                         | Тип точки | Север, м | Восток, м | Высота, м |
|--------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|
| Угол металлического ограждения | Исх.      | 13,36    | –14,57    | –0,13     |
| Угол металлического ограждения | Исх.      | 13,31    | –14,55    | –0,10     |
| Угол бетонного ограждения      | Исх.      | 13,32    | –14,57    | –0,12     |
| Угол деревянного ограждения    | Исх.      | 13,32    | –14,56    | –0,12     |
| Опора деревянная               | Исх.      | 13,32    | –14,34    | –0,14     |
| Опора деревянная               | Исх.      | 13,33    | –14,65    | –0,12     |
| Угол бетонного ограждения      | Исх.      | 13,27    | –14,61    | –0,13     |
| Среднее                        |           | 13,30    | –14,54    | –0,12     |

Создание контуров топографического плана выполняется в программе «Bentley MicroStation», преимуществом которого является создание так называемых «разрезов» (см. рисунок 4) определенных участков, позволяющих повысить точность идентификации объектов и определения их характеристик.

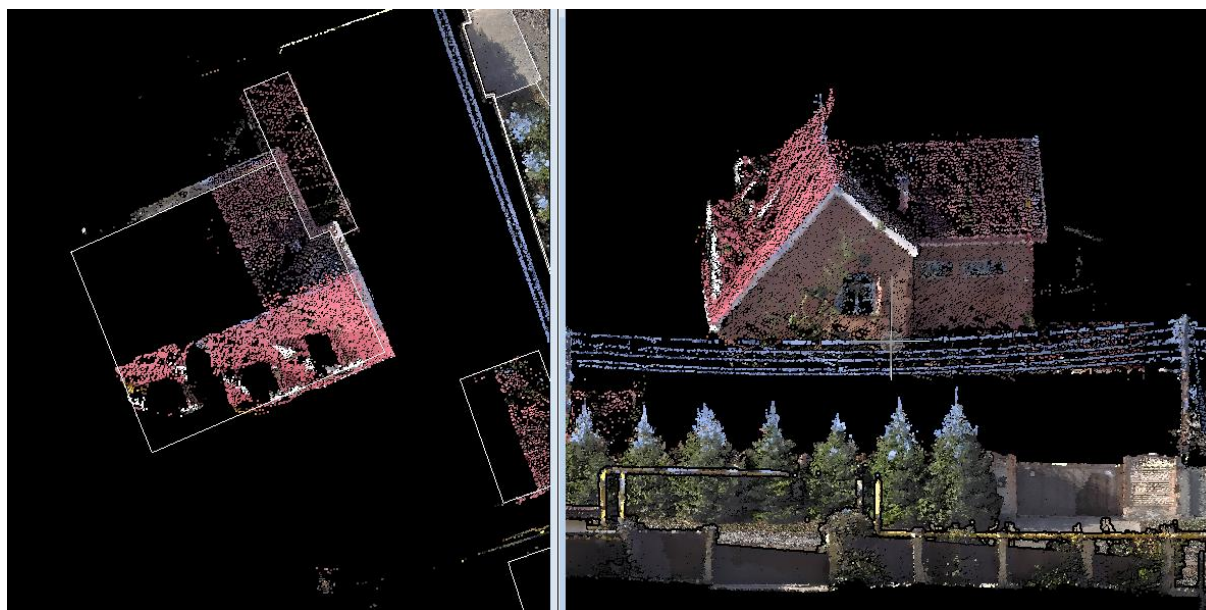


**Рисунок 4 – «Разрез» облака точек**

В программе «Autodesk AutoCAD Civil 3D» наносят высотные отметки, названия улиц, типы покрытия дорог, здания, их типы, опоры ЛЭП и все необходимые объекты (см. рисунок 5). Точность для топографических планов М 1:500 – 0,4 миллиметра в масштабе плана, 20

[illegible]

## Обновление SLAM-прибора

– локализация облака точек производится непосредственно самим прибором прямо во время топографической съемки, что заметно сокращает полевые работы и исключает дублирование процессов – больше нет необходимости использовать дополнительный прибор и повторно проходить объект;

372

– последние версии «Autodesk AutoCAD Civil 3D» стали стабильнее работать с облаками точек, что позволяет определять контура объектов и создавать топографический план в одном приложении.

### **Заключение**

В ходе работы выполнена топографическая съемка на объекте, площадью 6 га. По полевым измерениям получено плотное облако точек, локализованное в МСК-66 с минимальными погрешностями, а в результате производства полевых и камеральных работ получен топографический план масштаба 1:500.

Топографическая съемка и обработка ее результатов в сентябре 2024 года занимала 14 суток, где большую часть составляла камеральная обработка. По сравнению с тахеометром и ГНСС-приемником при сборе пространственных данных SLAM-технологии показали себя эффективнее во время полевых работ – 40 минут для съемки участка площадью 6 гектар. Однако проблему поиска подземных коммуникаций SLAM-технологии не решают и для инженерно-геодезических изысканий необходимо снимать подземные коммуникации вручную.

В феврале 2025 года SLAM-приемник получил обновленные функции, позволяющие исключить применение дополнительного ГНСС-приемника и ожидания апостериорных эфемерид спутников, что делает сбор пространственных данных еще быстрее и удобнее на всех этапах. Это наглядный пример развития современных технологий и повышения эффективности и скорости геодезических работ. Дальнейшее развитие SLAM-технологий может привести к автоматизации камеральных работ с использованием нейросетей на основе специального программного обеспечения.

### Список литературы

1. Шульц Р. В. Наземное лазерное сканирование в задачах инженерной геодезии. / Шульц Р. В. – Кишинев: Palmarium Academic Publishing, 2013. – 348 с. – Текст: электронный.
2. ГОСТ Р 51794-2001 Аппаратура радионавигационная глобальной навигационной спутниковой системы и глобальной системы позиционирования.
3. СП 47.13330.2012 СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства.

УДК 528.952

### СОЗДАНИЕ МАСШТАБНОЙ МОДЕЛИ ОЗЕРА ИТКУЛЬ

НАЗАРОВ ИГОРЬ ВЛАДИМИРОВИЧ <sup>1</sup>, ШИПИЛОВА ЕКАТЕРИНА  
ВЛАДИМИРОВНА <sup>2</sup>

<sup>1</sup> ПАО «Сургутнефтегаз», г. Сургут

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»,  
г. Екатеринбург

*Аннотация:* в ознакомительных и познавательных целях было решено создать масштабную модель озера Иткуль размером 1x1 метр. Реализовать задумку предполагалось с помощью печати на 3D-принтере. Технология 3d-печати – это производственная технология создания трехмерного объекта путем нанесения на поверхность материала непрерывным слоем по цифровым проектным данным. Для этого необходимо сформировать масштабную и детализированную модель местности в необходимом формате данных.

*Ключевые слова:* 3D-моделирование, 3D-печать, научные исследования, программное обеспечение, цифровая модель рельефа

### CREATION OF SCALE MODEL OF LAKE ITKUL

NAZAROV IGOR VLADIMIROVICH <sup>1</sup>, SHIPILOVA EKATERINA VLADIMIROVNA <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Surgutneftegaz PJSC, Surgut

*Abstract:* for informational and educational purposes, it was decided to create a 1x1 meter scale model of Lake Itkul. The idea was supposed to be realized by printing on a 3D printer. 3D printing technology is a production technology for creating a three-dimensional object by applying a continuous layer of material to the surface based on digital design data. To do this, you need to create a scale.

*Keywords:* 3D modeling, 3D printing, scientific research, software, digital terrain model.

Озеро Иткуль расположено на севере Челябинской области в 20 километрах к востоку от города Верхнего Уфалея. Это одно из красивых мест Среднего Урала и является памятником природы. Площадь поверхности около 30 км<sup>2</sup>.

В ознакомительных и познавательных целях для организации детского оздоровительного лагеря на озере Иткуль в Челябинской области было решено создать масштабную модель местности размером 1x1 метр. Реализовать задумку предполагалось с помощью печати на 3D-принтере. Для этого необходимо было сформировать масштабную и детализированную модель местности в необходимом формате данных.

Макеты, или масштабная модель, являются уменьшенными объемно-пространственными копиями реально существующих или проектируемых объектов. Точность размеров выступает базовым требованием при создании макета. Все элементы должны быть выполнены в едином масштабе, который позволяет уменьшать или увеличивать объект без искажений.

Выбор инструментов для макетирования зависит от типа проекта и масштаба будущего объекта. Использование программного обеспечения для автоматизированного проектирования позволяют создавать 3D-модели.

Трёхмерная графика — это раздел компьютерной графики, который посвящен методам создания изображений (а также видео) путем моделирования объектов в трех измерениях. Процесс создания трехмерной модели объекта называется 3D-моделированием [1].

Этот процесс включает в себя создание цифровой модели, которой можно манипулировать и рассматривать под разными углами.

Такие реалистичные и детализированные модели произвели революцию в визуализации и создании объектов, сделав 3D-моделирование одним из самых востребованных навыков в различных отраслях нашей жизни.

Закономерным и логическим продолжением 3D-моделирования выступило 3D-прототипирование, или 3D-печать, которая дополнила в производстве цикл аддитивных технологий, позволяя с наибольшей точностью отразить (создать) в реальности 3D-модель [1].

Способность 3D-печати создавать подробные и тактильные модели помогает исследователям визуализировать сложные структуры.

3D-печатные модели служат отличным инструментом для научной коммуникации. Музеи и образовательные учреждения используют эти модели для создания интерактивных выставок. Например, палеонтологи распечатали на 3D-принтере копии окаменелостей динозавров, что позволяет посетителям прикасаться к ним и взаимодействовать с ними, не повреждая оригинальные экземпляры [2].

В качестве исходного материала для создания масштабной модели озера Иткуль использовалась туристическая карта масштаба 1:200000. Карта была отсканирована и подгружена в программное обеспечение Робур. По имеющейся координатной сетке карта была отмасштабирована, выбран участок 20 на 20 км для построения модели. По отметкам высот и горизонталям была создана цифровая модель рельефа, для большей наглядности высотные отметки были увеличены в 10 раз. Затем созданная

поверхность экспортировалась в формат dxg, для проверки и доработки в программе Автокад. Далее необходимо было передать данные в формат для печати на 3D-принтере. С помощью онлайн-конвертера AnyConv, модель была передана в формат stl и открыта в программе Meshmixer для проверки корректности (рис. 1).

Увеличение высотных отметок в 10 раз оказалось слишком большим, берега озера получились очень крутыми. При доработке модели высотные отметки принято было увеличить в 2 раза. Кроме этого, на основе общедоступных данных о глубинах озера, была создана карта глубин (для наглядности глубина была увеличена в 5 раз (рис. 2).

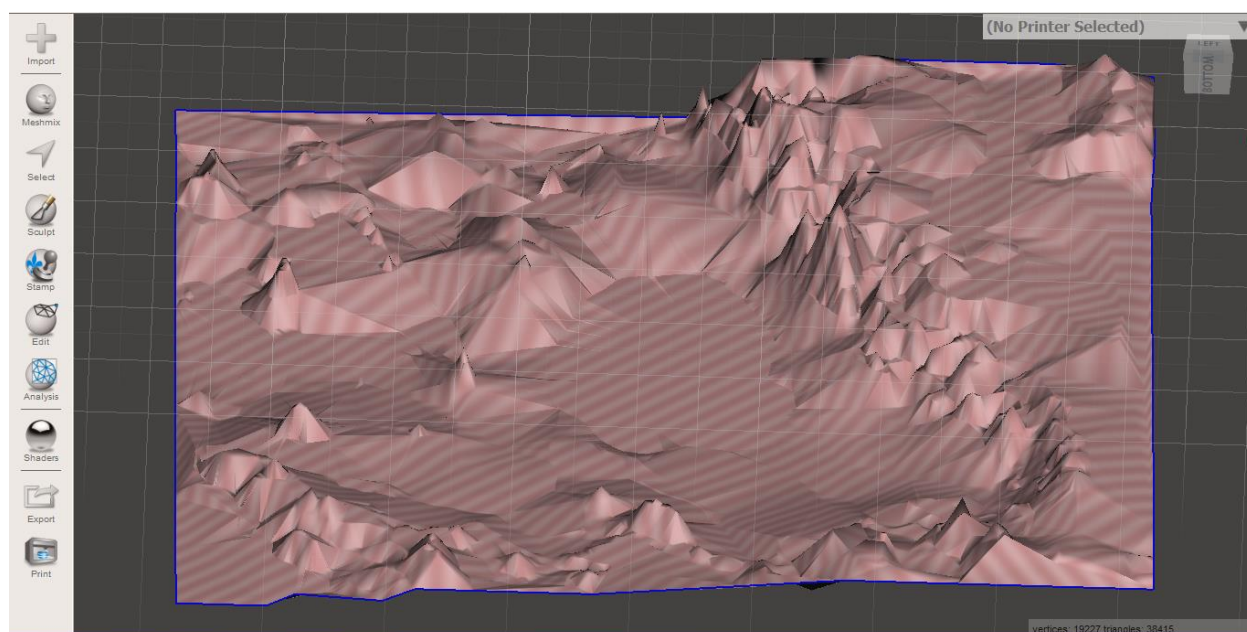


**Рисунок 1 – Модель местности, высоты увеличены в 10 раз**



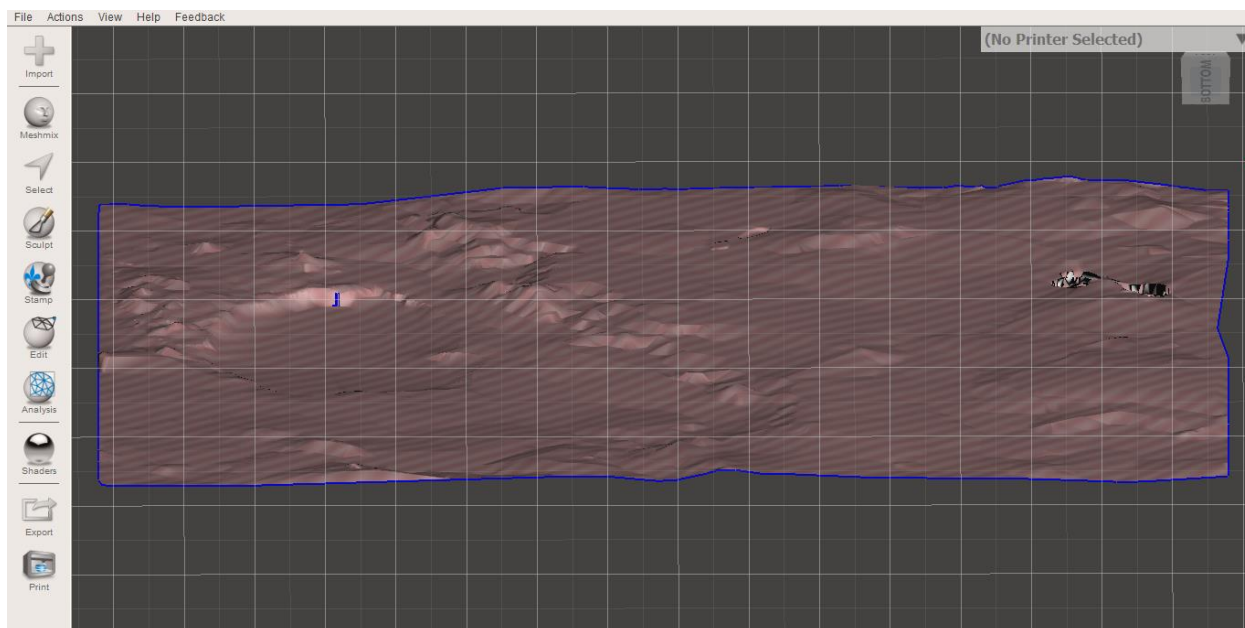


**Рисунок 2 – Модель местности, высоты увеличены в 2 раза, глубины в 5 раз**

Главной достопримечательностью озера Иткуль является скала Шайтан-камень являющаяся памятником природы (рис. 3, 4). На озере Иткуль и Шайтан-Камне бывал советский писатель Павел Бажов. Иткуль упоминается в его сказках «Золотой волос», «Надпись на камне», «Демидовский кафтан».

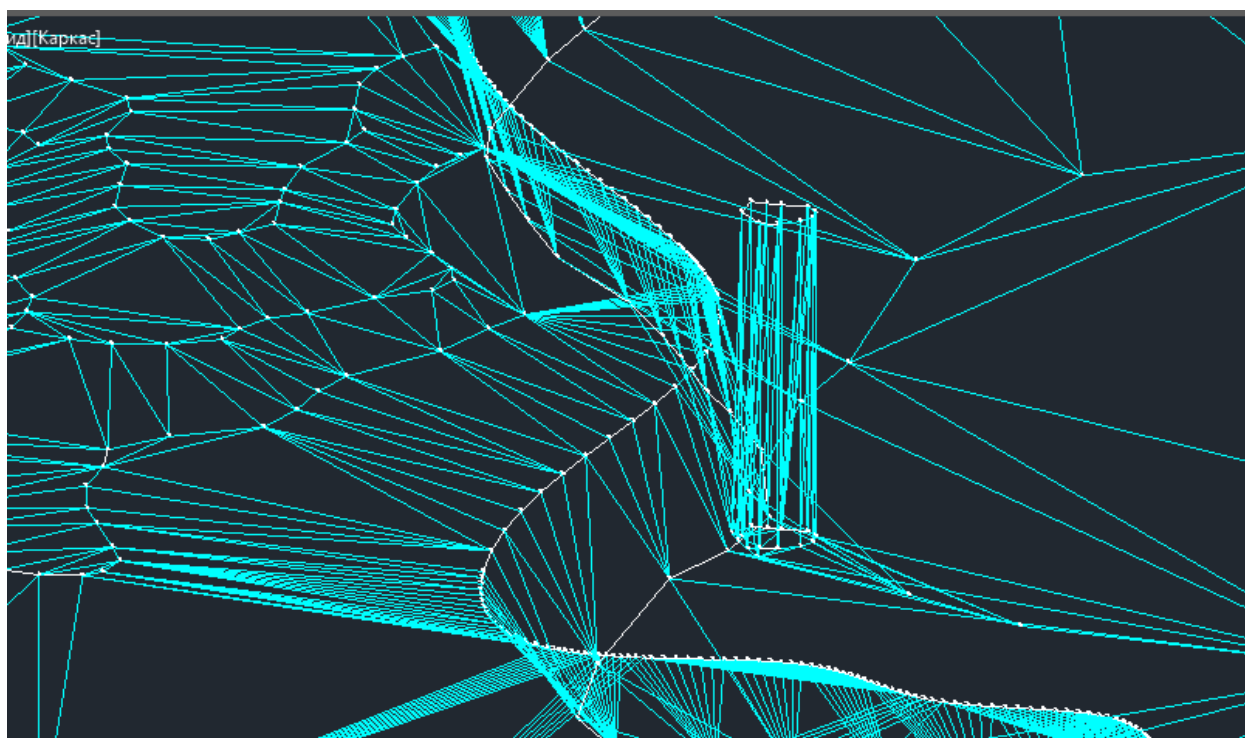




**Рисунок 3 – Шайтан-камень на модели местности**



**Рисунок 4 – Шайтан-камень**

Как видно на рисунке 5 3D-модели позволяют детально просматривать объекты на заданной территории, а также при трехмерном моделировании появляются новые возможности анализа и интерпретации данных о территории по сравнению с традиционными методами использования двухмерных карт и планов.



**Рисунок 5 – Масштабная модель озера Иткуль**

Перспективы использования 3D-печати в научных исследованиях постоянно растут. Его способность затрагивать различные области – от экологических до исторических – демонстрирует его преобразующий потенциал [2]. Поскольку исследователи продолжают расширять границы возможностей 3D-печати, мы можем только ожидать, что в ближайшие годы мы станем свидетелями новых революционных открытий и инноваций.

#### **Список литературы**

1. Орешкин П.В. Развитие возможностей 3D-моделирования и 3D-печати в дизайне: история эволюции // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник РГХПУ им. С.Г. Строганова. 2021. - № 1-2. - С. 239-246.

2. Мадаев С.М., Алихаджиев С.Х. 3D-печать в научных исследованиях: использование 3D-печати для создания оборудования, деталей и моделей в науке // Тенденции развития науки и образования. 2023. - № 103-7. - С. 48-50.

УДК 550.8.05:004.94

## **РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА КОМПИЛЯЦИИ ТЕМАТИЧЕСКИХ СЛОЕВ ПРИ ПОСТРОЕНИИ МОДЕЛИ ПРОГНОЗА МИНЕРАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА АГБАУ**

НКРУМА АССУМУ ХЕРВЕ МЭТЬЮ <sup>1</sup>, СИЛИНА ТАМАРА СЕРГЕЕВНА <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург

*Аннотация.* Картирование перспективности месторождений полезных ископаемых — это процедура прогнозирования минерального потенциала зрелых месторождений с целью выявления перспективных, малоизученных участков с высокой вероятностью наличия необнаруженных запасов, благоприятных для более целенаправленных и детальных разведочных работ при расширении месторождений полезных ископаемых искомого типа [1,2]. Используемые тематические слои, полученные из различных источников геоданных, чаще всего относятся к различным геометрическим типам, что усложняет их компиляцию в интегрирующий слой, репрезентативный для моделируемой минерализации. В данной статье представлен алгоритм, позволяющий компилировать тематические слои (критерии доказательства минерализации) различных геометрических типов в интегрирующий слой. Атрибутивная таблица этого слоя формирует набор данных, необходимый для построения модели прогнозирования минерального потенциала. Предложенный алгоритм включает следующие этапы: 1) Определение сеточной модели (GID-Model) [3] на основе пространственного распределения точек минеральных проявлений, представляющих моделируемую минерализацию; 2) Преобразование тематических

слоев факторов влияния на минерализацию с использованием сеточной модели; 3) Компиляция преобразованных тематических слоев и данных о минеральных проявлениях в интегрирующий слой (атрибутивная таблица которого представляет собой набор данных), с применением 9-интерсекционной модели топологических отношений [4]. Алгоритм был применен к данным горнодобывающего комплекса Агбау, расположенного в Кот-д'Ивуаре (Западная Африка).

*Ключевые слова:* прогнозирование минерального потенциала, тематические слои минерализации, клеточная сетка (GID-модель), топологические отношения 9-пересечений, золоторудный комплекс Агбау.

## **DEVELOPMENT OF AN ALGORITHM FOR COMPILING THEMATIC LAYERS IN CONSTRUCTING A MODEL FOR PREDICTING THE MINERAL POTENTIAL OF THE AGBAU MINING COMPLEX**

NKRUMAH ASSUMU HERWE MATHEW <sup>1</sup>, SILINA TAMARA SERGEEVNA <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Ural State Mining University”, Ekaterinburg, Russia

*Annotation.* Mapping the prospects of mineral deposits is a procedure for predicting the mineral potential of mature deposits in order to identify promising, poorly explored areas with a high probability of undiscovered reserves favorable for more targeted and detailed exploration when expanding mineral deposits of the desired type [1-2]. However, thematic layers obtained from various data sources most often belong to different geometric types, which complicates their compilation into an integrating layer representative of the simulated mineralization. This article presents an algorithm that allows you to compile thematic layers (criteria for proving mineralization) of various geometric types into an integrating layer. The attribute table of this layer forms a set of data necessary to build a model for predicting mineral potential. The proposed algorithm includes the following steps:: 1) Definition of a grid model (GID-Model) [3] based on the spatial distribution of points of mineral manifestations representing the simulated mineralization; 2) Transformation of thematic

layers of factors influencing mineralization using a grid model; 3) Compilation of transformed thematic layers and data on mineral manifestations into an integrating layer (the attribute table of which is a set data), using a 9-intersectional model of topological relations [4]. The algorithm was applied to the data of the Agbau mining complex located in Côte d'Ivoire (West Africa).

*Keywords:* prediction of mineral potential, thematic mineralization layers, cellular grid (GID model), topological relations of 9 intersections, Agbau gold ore complex.

Пусть  $Y$  — множество из  $N$  точек минерализации  $Y$  может быть представлено в форме массива или тематического слоя (блок 1, рис. 1). Пусть  $\{X_i\}$  — совокупность тематических слоев факторов минерализации, где  $i = \overline{1, I}$  а  $I$  обозначает общее количество тематических слоев факторов (блок 2, рис. 1).

Методика, представленная в данной статье, основана на алгоритме, представленном на рисунке 1. В процессе 3 данного алгоритма происходит генерация клеточной сетки, отражающей пространственное распределение  $N$  точек множества  $Y$ , где каждая ячейка содержит не более одной точки множества  $Y$ . Разработанная для этого математическая модель описана следующими формулами:

$$\begin{aligned} \forall \Delta x_q \in [x_A; x_B]; \Delta x_{q+1} &= \Delta x_q + d \\ \forall \Delta y_q \in [y_A; y_D]; \Delta y_{q+1} &= \Delta y_q + d \\ x_{a_q} &:= \Delta x_q; y_{a_q} := \Delta y_q \end{aligned} \quad (1.a)$$

$$x_{b_q} := \Delta x_q; y_{b_q} := \Delta y_{q+1} \quad (1.б)$$

$$x_{c_q} := \Delta x_{q+1}; y_{c_q} := \Delta y_{q+1} \quad (1.в)$$

$$x_{d_q} := \Delta x_{q+1}; y_{d_q} := \Delta y_q \quad (1.г)$$

где  $\{x_A, x_B, y_A, y_D\}$  - Координаты вершин области прогноза минерального потенциала (границы сетки) в системе координат  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ ;  $d$  - Минимальное расстояние между соседними точками множества  $Y$ ;  $\{(x_{a_q}, y_{a_q}), \dots, (x_{d_q}, y_{d_q})\}$  -



Координаты вершин  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$ ,  $q$ -й подобласти зоны прогнозирования (размер ячейки) в системе координат  $(O, \vec{i}, \vec{j})$



**Рисунок 2- Алгоритм создания набора данных при построении модели прогноза минерального потенциала**

Определение параметра  $d$  основано на анализе пространственной конфигурации  $N$  точек множества  $Y$  для измерений дисперсии [5]. Значение  $d$  соответствует максимальному расстоянию, при котором вероятность нахождения точки множества  $Y$  вблизи другой точки равна нулю.

В процессе 4 алгоритма, сгенерированная сетка сначала используется для фрагментации объектов, представленных на  $I$  тематических слоях совокупности  $\{X_i\}$ . Затем эти объекты преобразуются в соответствии с геометрией ячеек сетки. Если объекты слоя  $X_i$  относятся к полигональному типу, они разделяются на фрагменты по границам ячеек.

Если объекты слоя  $x_i$  имеют линейный или точечный тип, внутри каждой ячейки рассчитывается их плотность следующим образом:

$$\partial_q = \frac{\sum E_q}{d^2} \quad (2)$$

где  $\partial_q$  - плотность объектов линейного или точечного типа внутри  $q$ -й ячейки сетки;  $E_q$  - объекты внутри  $q$ -й ячейки сетки.

В процессе 5 алгоритма цель заключается в компиляции множество точек  $y$  (точек минерального проявления) и совокупность слоев факторов минерализации  $\{x_i\}$  (преобразованных в процессе 4) в интегрирующий слой, атрибутивная таблица которого представляет итоговый набор данных. Для этого каждая  $n$ -я точка множества связывается с  $q$ -й ячейкой слоя  $x_i$  совокупности  $\{x_i\}$ , только в том случае, если данная точка расположена внутри этой ячейки. В таком сценарии матрица, полученная на основе 9-интерсекционной модели топологических отношений, описывающая включение точки в полигон, используется в качестве критерия выбора согласно следующей формуле:

$$YX_i \leftarrow \Pi_{A_n, A_q, S} (\sigma_{\Pi_n \cap \Pi_q} (Y \times X_i)) , i = \overline{1, I} \text{ И } n = \overline{1, N} \quad (3)$$

$$S = \Pi_n \cap \Pi_q = \begin{bmatrix} 0 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \\ 2 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

(4)

где  $YX_i$  - слой, полученный путем объединения точек множества  $y$  и объектов слоя  $x_i$ , которые подчиняются заданному условию отбора.,  $A_n$  - Атрибут  $n$ -й точки множества  $y$ ,  $A_q$  - атрибут  $q$ -й объекта слоя  $x_i$ ,  $S$  - Геометрия объекта, полученная в результате топологического пересечения типа «включение» между  $n$ -й точкой множества  $y$  и  $q$ -й объекта слоя  $x_i$ , при  $S \neq \emptyset$ .

В результате компиляции на основе формулы (3) получается совокупность тематических слоев  $\{YX_i\}$ , где  $YX_i$  представляет собой  $i$ -й тематический слой

точечного типа (при  $i = \overline{1, I}$ ). Иными словами, каждый слой  $x_i$  из совокупности  $\{x_i\}$  был объединен с набором точек минерального проявления  $\gamma$  в соответствии с формулой (3).

Слои совокупности  $\{x_i\}$  компилируются попарно в рамках рекурсивной операции до тех пор, пока все слои не будут объединены в единый интегрирующий слой. Данная операция использует запрос, алгебраическая формула которого аналогична формуле (3). Однако в этом случае в качестве критерия отбора применяется матрица модели 9-пересечений топологических отношений, описывающая перекрытие двух точек. Она задается следующим выражением:

$$S = \begin{bmatrix} 0 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$$

(5)

Алгоритм был применен к данным, связанным с критериями минерализации рудного комплекса *Азбау*. 42 точки измерения содержания золота использовались в качестве множества точек проявления минерализации (множество  $\gamma$ ) (рис. 2.1). Два тематических слоя ( $I=2$ ) составляли совокупность слоев факторов минерализации  $\{x_i\}$ : Литологический слой ( $x_{i=1}$ ) (рис. 2.2) и слой тектонических структур ( $x_{i=2}$ ) (рис. 2.3). Данные слои были получены путем векторизации геологической карты (рис. 2.1).



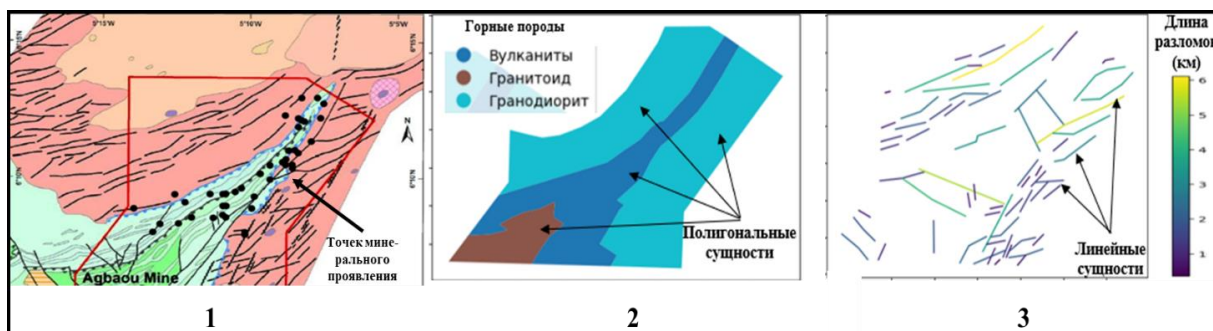


**Рисунок 3 - Входные данные алгоритма: 1.- Геологическая карта и точки измерения содержания золота; 2.- Литологический слой полигонального типа; 3. - Слои тектонических структур линейного типа**

На первом этапе клеточная сетка (рис. 3.1) была построена на основе пространственного распределения точек измерения содержания золота в соответствии с математическими моделями этапа 3 алгоритма (рис. 1). Минимальное расстояние между точками составило 196 метров (рис. 3.2). Во-вторых, сетка была использована для преобразования литологического слоя и слоя тектонических структур. Объекты литологического слоя были разделены в соответствии с размером ячеек сетки (рис 3.3). Для слоя тектонических структур плотность структур внутри каждой ячейки была рассчитана по формуле 2 (рис 3.4). На третьем этапе, литологический слой и слой тектонических структур (преобразованные слои) были поочередно объединены с точками измерения содержания золота [6]. Результирующие слои от этих операций затем были интегрированы в единый слой, атрибутивная таблица которого отражает набор данных (рис 3.5) с использованием формул (3–5)

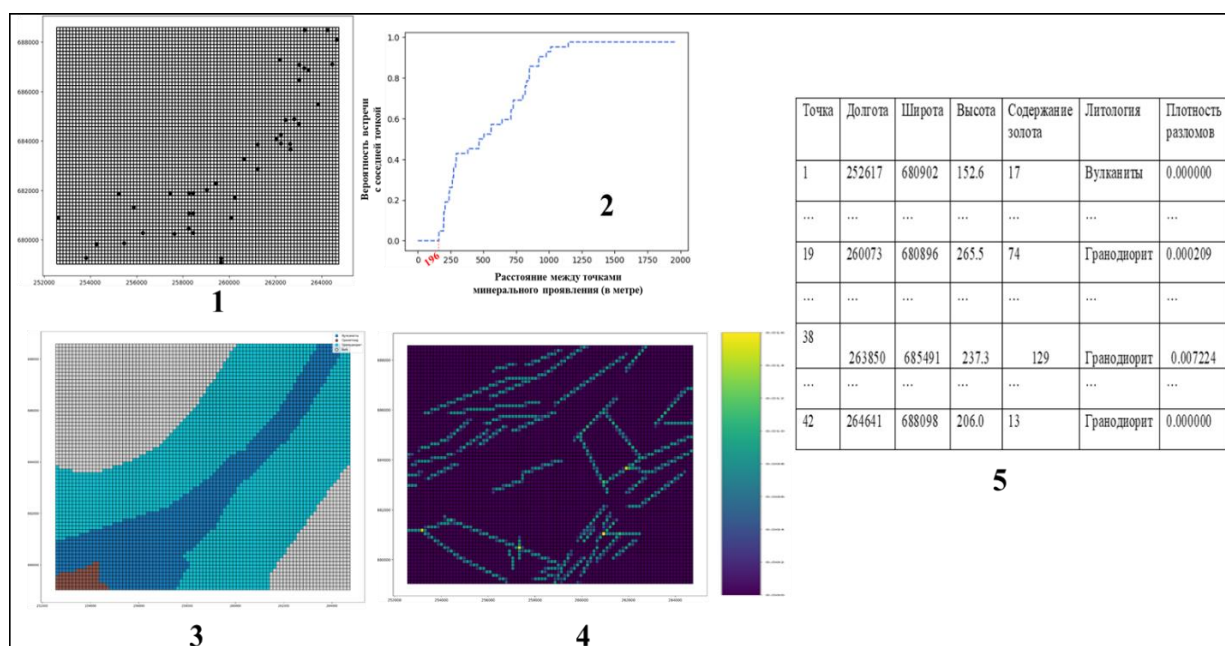


**Рисунок 4 - Результаты алгоритма: 1.- Клеточная сетка пространственного распределения точек; 2.- Кривая определения минимального расстояния между точками; 3.- Слой литологических типов по ячейкам сетки; 4.- Плотность тектонических структур на ячейку сетки; 5. - Атрибутивная таблица, связанная с интегрирующим слоем.**

**Выводы.** В статье описан алгоритм компиляции данных критериев минерализации в набор данных для картирования перспективности полезных ископаемых. Предложенный алгоритм включает три основных этапа: 1) Построение клеточной сетки на основе пространственного распределения точек отбора с проявлениями минерализации;

2) Преобразование слоев факторов минерализации с использованием данной сетки;

3) Финальная компиляция преобразованных слоев с множеством точек в единый набор данных.

Экспериментальные исследования были проведены на золоторудном комплексе Агбау с использованием точек отбора проб с измеренным

содержанием золота. В качестве тематических слоев использованы структурные, литологические и тектонические карты месторождения.

### Список литературы

1. Нкрума А. Х. М., Силина Т. С., Файзрахманов Р. А. Нейросетевая модель для прогнозного картирования эндогенных месторождений золота// Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2025. – № 1-1. – С. 178–192. – DOI: 10.25018/0236\_1493\_2025\_11\_0\_178.
2. Литвинов В.А., Майстренко С.Я., Хурцилава К.В. Типовые ошибки в информационных ресурсах гис, правила и особенности их выявления в сфере лесного хозяйства (на примере системы «гис-леспроект») // Математические машины и системы. – 2016. – № 2. – С. 78–90
3. Выстрчил М.Г., Гусев В.Н., Сухов А.К. Методика определения погрешностей, сегментированных GRID моделей открытых горных выработок, построенных по результатам аэрофотосъемки с беспилотного воздушного судна// Записки Горного института. – 2023. – Т. 262. – С. 562-570.
4. Shen j., Chen M., Liu X. Classification of topological relations between spatial objects in two-dimensional space within the dimensionally extended 9-intersection model // Transactions in GIS. – 2018. – № 22. – Pp. 514–541. Doi :10.1111/tgis.12328.
5. Emmanuel John M. Carranza. Objective selection of suitable unit cell size in data-driven modeling of mineral prospectivity // Computers & Geosciences. – 2009. –№ 35 p. –2032–2046. – DOI: 10.1016/j.cageo. – 2009.02.008
6. Силина Т. С. О методике внедрения информационно-коммуникационных технологий в экологическое образование недропользователей// Альтернативная энергетика и экология. – 2009. – № 12 (80). – С. 62-66.

## **ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА КАДАСТРОВУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

ПРОКУДА ВЛАДИСЛАВА МИХАЙЛОВНА <sup>1</sup>, СОКОЛОВА ЕЛИЗАВЕТА  
ВИТАЛЬЕВНА <sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»,  
г. Екатеринбург

*Аннотация:* В современном мире цифровых технологий искусственный интеллект оказывает значительное влияние на различные сегменты, включая кадастровую сферу. Актуальность темы обусловлена необходимостью повышения точности, оперативности и эффективности кадастровых работ, а также минимизации человеческого фактора в процессах обработки данных и принятия решений. Цель работы состоит в проведении аналитического обзора перспектив и ограничений внедрения искусственного интеллекта в кадастровую деятельность, рассматривая возможности автоматизации процессов, обработки пространственных и правовых данных, а также повышения объективности кадастровых решений. В ходе исследования выявлены ключевые направления применения искусственного интеллекта, включая автоматизированный анализ кадастровых карт, интеллектуальную обработку данных о недвижимости, прогнозирование рыночной стоимости объектов и цифровизацию кадастровых процедур. Рассмотрены потенциальные ограничения, связанные с качеством исходных данных, нормативно-правовыми барьерами и необходимостью адаптации существующих систем учета. Материалы статьи могут быть полезны специалистам в сфере кадастра, государственным органам, занимающимся управлением земельными ресурсами, а также разработчикам цифровых решений. Проведенный анализ позволит сформировать понимание преимуществ и рисков использования искусственного интеллекта в кадастровой деятельности, что может стать основой для дальнейших исследований и практической реализации инновационных технологий в данной области.

*Ключевые слова:* кадастр, кадастровая деятельность, искусственный интеллект, автоматизация, недвижимость.

# THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON CADASTRAL ACTIVITIES

PROKUDA VLADISLAVA MIKHAILOVNA<sup>1</sup>, SOKOLOVA ELIZAVETA  
VITALIEVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural State University of Economics, Yekaterinburg

*Abstract:* In the contemporary digital landscape, artificial intelligence (AI) significantly influences various sectors, including cadastral activities. The relevance of this subject is substantiated by the necessity to enhance accuracy, efficiency, and effectiveness in cadastral operations while simultaneously reducing the human factor in data processing and decision-making processes. The primary objective of this study is to conduct an analytical review of the prospects and limitations associated with integrating artificial intelligence into cadastral activities, focusing particularly on opportunities for process automation, spatial and legal data processing, and improving the objectivity of cadastral decisions. The research identifies principal applications of artificial intelligence in cadastral activities, including automated analysis of cadastral maps, intelligent real estate data processing, market valuation forecasting, and digitalization of cadastral procedures. Potential constraints related to the quality of source data, regulatory and legal barriers, and the necessity for adapting existing cadastral accounting systems are discussed. The materials presented in this article may serve as a valuable resource for cadastral specialists, governmental agencies involved in land resource management, and developers of digital solutions. The analytical insights provided here form a foundation for understanding both the benefits and risks of employing artificial intelligence within cadastral practices, thereby serving as a basis for subsequent research and the practical implementation of innovative technological solutions in this domain.

*Keywords:* cadastre, cadastral activities, artificial intelligence, automation, real estate.

Цифровизация занимает центральное место в модернизации кадастровой деятельности и сферы недвижимости, существенно ускоряя процессы регистрации прав, кадастрового учёта и оценки объектов. По состоянию на 2025 год отмечается активная интеграция цифровых технологий в указанные процессы, что способствует повышению их точности, сокращению временных затрат и минимизации влияния

человеческого фактора. Согласно прогнозам, к 2025 году доля цифровых сервисов в сфере недвижимости достигнет 45%, а к 2026 году точность кадастровой оценки объектов повысится до 97% [1], что подтверждает значительный рост эффективности кадастровой деятельности за счёт внедрения автоматизированных систем обработки данных и цифровых платформ.

Рост цифровизации подтверждается статистикой электронных обращений на государственную регистрацию прав и кадастровый учёт. Например, в Республике Коми наблюдается устойчивая положительная динамика: в 2024 году в электронной форме подано 67 797 обращений (59% от общего числа), тогда как в 2023 году этот показатель составлял 46% (48 510 обращений) [2]. Графическое представление распределения обращений между традиционными и цифровыми каналами (Рис. 1) иллюстрирует устойчивую тенденцию к цифровизации кадастровых процессов.

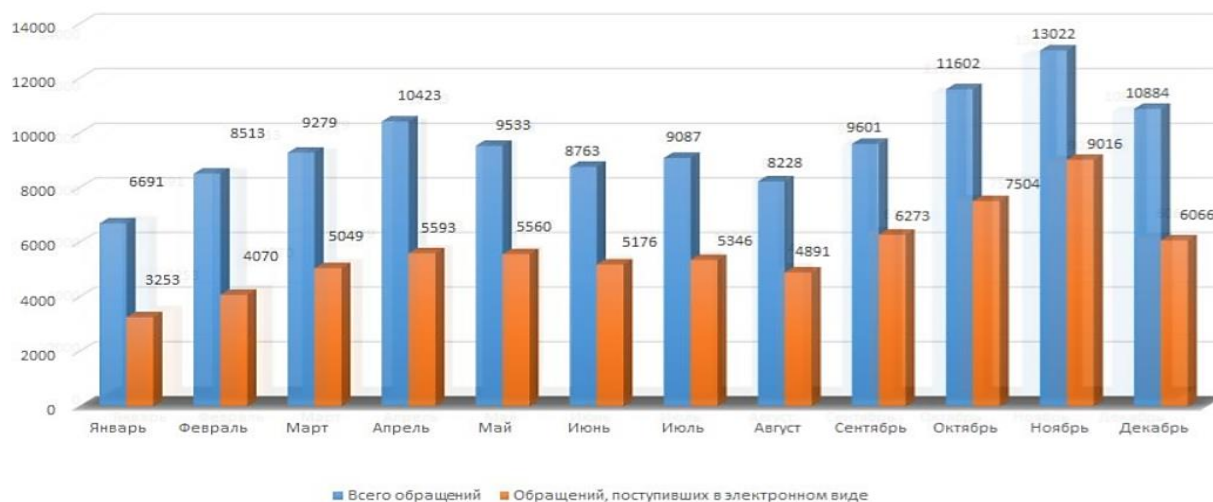


**Рисунок 1 – Распределение обращений, поступивших на осуществление учетно-регистрационных действий в 2024 году**

Кадастровая деятельность представляет собой комплекс работ, направленных на подготовку документов для государственного учёта объектов недвижимости, включая формирование границ земельных участков, кадастровую оценку и инвентаризацию имущества. Как

отмечают А. Нарбаева, А. Османова, Б. Хайтанова и О. Тувакова, ключевыми элементами данной деятельности являются ведение Государственного кадастра недвижимости, оформление правоустанавливающей документации и обеспечение актуальности сведений о недвижимом имуществе [3]. В условиях цифровой трансформации кадастровая деятельность приобретает критическое значение для формирования достоверной базы данных, необходимой для налогового администрирования, управления земельными ресурсами и обеспечения прозрачности сделок.

Интеграция искусственного интеллекта (ИИ) в кадастровые процессы позволяет автоматизировать анализ документации, верификацию данных и оценку объектов. Согласно исследованиям И.А. Хабаровой, Д.А. Хабарова, О.О. Поповой и В.А. Кожевникова, технологии машинного обучения и компьютерного зрения способны ускорить распознавание объектов недвижимости, что особенно актуально при инвентаризации крупных земельных массивов [4]. Прогнозы отраслевых экспертов указывают на возможность повышения точности кадастровой оценки до 97% к 2026 году за счёт внедрения алгоритмов предиктивной аналитики [5].

Основными направлениями применения ИИ в кадастровой деятельности являются:

- Автоматизированный анализ кадастровых карт с использованием технологий компьютерного зрения для распознавания границ участков и выявления несоответствий в картографических данных;
- Интеллектуальная обработка правоустанавливающих документов на основе NLP-алгоритмов, сокращающая время анализа в 5–7 раз;

- Прогнозирование рыночной стоимости объектов через нейросетевые модели, учитывающие исторические данные о сделках и макроэкономические факторы;

- Цифровизация процедур посредством блокчейн-платформ для регистрации сделок и автоматизированных систем подачи заявлений.

По оценкам Л.А. Максименко, внедрение ИИ-решений способно сократить сроки обработки кадастровых заявок на 40% за счёт минимизации ручного труда [6]. Результаты систематизации ключевых направлений применения ИИ представлены в Таблице 1.

**Таблица 1 – Ключевые направления применения ИИ в кадастровой деятельности**

| № | Направление                                      | Состав                                                                                                           | Эффект                                                                         |
|---|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Автоматизированный анализ кадастровых карт       | Использование компьютерного зрения и ГИС для анализа границ участков, рельефа и выявления ошибок                 | Снижение вероятности кадастровых ошибок                                        |
| 2 | Интеллектуальная обработка данных о недвижимости | Применение NLP для анализа правоустанавливающих документов и выявления несоответствий                            | Ускорение обработки документов                                                 |
| 3 | Прогнозирование рыночной стоимости объектов      | Использование нейросетевых моделей для анализа цен, инфраструктурных характеристик и макроэкономических факторов | Повышение точности оценки, снижение рисков налоговых и имущественных ошибок    |
| 4 | Цифровизация кадастровых процедур                | Автоматизированные платформы, блокчейн-регистрация, интеллектуальные агенты для взаимодействия с заявителями     | Сокращение сроков рассмотрения заявлений, повышение удобства подачи документов |

Несмотря на значительные преимущества, интеграция технологий искусственного интеллекта (ИИ) в кадастровую деятельность сталкивается с тремя основными ограничениями: низкое качество исходных данных, нормативно-правовые ограничения и несовместимость с существующими системами учёта. Как отмечают И.Н. Иваненко и А.А. Миташова, некорректные или устаревшие данные могут привести к существенным ошибкам в кадастровой оценке и прогнозировании рыночной стоимости



объектов. Анализ показал, что до 25% кадастровых данных требуют актуализации, что негативно влияет на точность ИИ-алгоритмов [7].

Нормативно-правовые ограничения связаны с отсутствием стандартов для применения ИИ в юридически значимых процедурах, такими как внесение изменений в Государственный кадастр недвижимости (ГКН). Существующая законодательная база не предусматривает использование автоматизированных решений без дополнительной экспертизы, что замедляет внедрение инноваций.

Технические барьеры обусловлены несовместимостью современных ИИ-решений с устаревшими кадастровыми платформами. Переход на облачные системы и микросервисную архитектуру (модульные независимые компоненты) мог бы обеспечить гибкость интеграции, однако требует значительных ресурсов для модернизации инфраструктуры.

Для преодоления указанных ограничений предложены следующие меры:

1. Актуализация данных через внедрение алгоритмов машинного обучения для автоматической верификации, что позволит сократить долю некорректных сведений до 10%.
2. Совершенствование нормативной базы путём разработки стандартов использования ИИ в кадастровых процедурах, включая юридическое признание автоматизированных отчётов.
3. Модернизация инфраструктуры через внедрение облачных платформ и API-интерфейсов для обеспечения совместимости новых и существующих систем.

Проведённый анализ подтверждает, что ИИ позволяет повысить точность кадастровых данных, сократить сроки обработки заявлений и минимизировать ошибки. Ключевые направления применения включают автоматизированный анализ карт, обработку правоустанавливающих документов с помощью NLP и прогнозирование стоимости объектов на

основе нейросетей. Для успешной реализации требуется системный подход, объединяющий технологические, правовые и организационные изменения. Дальнейшее развитие ИИ-решений в кадастровой сфере способно обеспечить переход к полностью цифровым процедурам учёта недвижимости.

### Список литературы

1. Доля цифровых сервисов в сфере недвижимости может вырасти почти до 50%. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://tass.ru/nedvizhimost/23069025> (дата обращения 04.03.2025 г.).

2. Статистика учётно-регистрационных действий за 12 месяцев 2024 года. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://kojgorodok.ru/govinfo/rosreestr/media/2025/1/29/statistika-uchyotno-registratsionnyih-dejstvij-za-12-mesyatsev-2024-goda/> (дата обращения 04.03.2025 г.).

3. Нарбаева А., Османова А., Хайтанова Б., Тувакова О. Земельный кадастр: понятие, значение и перспективы развития // Символ науки. – 2024. – №11-2-2 – С. 134-136.

4. Хабарова И.А., Хабаров Д.А., Попова О.О., Кожевников В.А. Цифровизация процесса осуществления кадастрового учёта // Вектор ГеоНаук. – 2019. – №3. – С. 55-61.

5. Малыгина О. И. Импортзамещение в цифровой трансформации кадастровой деятельности // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2022. №1. С. 167-170.

6. Максименко Л.А. Сбор и обработка кадастровой информации в сфере управления недвижимым имуществом // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). 2024. №1. С. 118-126.

7. Иваненко И.Н., Миташова А.А. Об использовании искусственного интеллекта в административном судопроизводстве // Юридический вестник Дагестанского государственного университета. 2023. №4. С. 151-154.

УДК 332.3

## **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ: ИНТЕГРАЦИЯ КАДАСТРОВЫХ ДАННЫХ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

СОПРУНОВА АНГЕЛИНА ОЛЕГОВНА<sup>1</sup>, СТРЕЛЬНИКОВА ВАЛЕРИЯ ПАВЛОВНА<sup>1</sup>,  
ТИТОВА ВЕРА ЭДУАРДОВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г.  
Краснодар

*Аннотация.* В статье рассматриваются современные методы оценки земельных ресурсов с акцентом на интеграцию кадастровых данных и геоинформационных технологий. Анализируется, как цифровизация и использование ГИС (географических информационных систем) способствуют более эффективному управлению земельными ресурсами, повышая точность и оперативность оценки. Обсуждаются примеры успешного применения этих технологий в различных регионах, а также выявляются основные тенденции и проблемы, с которыми сталкиваются специалисты в данной области. Результаты исследования подчеркивают важность синергии между кадастровыми данными и геоинформационными системами для устойчивого развития земельного администрирования и охраны природных ресурсов.

*Ключевые слова:* земельные ресурсы, кадастровые данные, геоинформационные технологии, оценка земель, цифровизация, географические информационные системы (гис), управление земельными ресурсами, природные ресурсы, интеграция технологий.

## **MODERN METHODS OF LAND RESOURCE ASSESSMENT: INTEGRATION OF CADASTRAL DATA AND GEOINFORMATION TECHNOLOGIES**

SOPRUNOVA ANGELINA OLEGOVNA<sup>1</sup>, STRELNIKOVA VALERIA PAVLOVNA<sup>1</sup>,  
TITOVA VERA EDUARDOVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kuban State Technological University, Krasnodar

*Abstract.* The article discusses modern methods of land resource assessment with an emphasis on the integration of cadastral data and geoinformation technologies. The article

analyzes how digitalization and the use of GIS (geographic information systems) contribute to more efficient management of land resources, increasing the accuracy and efficiency of assessment. Examples of successful applications of these technologies in various regions are discussed, as well as the main trends and problems faced by specialists in this field are identified. The results of the study highlight the importance of synergy between cadastral data and geographic information systems for the sustainable development of land administration and the protection of natural resources.

*Keywords:* land resources, cadastral data, geoinformation technologies, land assessment, digitalization, geographic information systems (gis), land management, natural resources, technology integration.

Актуальность оценки земельных ресурсов не вызывает сомнений, особенно в условиях быстрого урбанизационного процесса и роста потребности в эффективном управлении природными ресурсами. В последние десятилетия наблюдается активное внедрение современных методов, основанных на интеграции кадастровых данных и геоинформационных технологий (ГИТ). Данная статья посвящена анализу текущих тенденций в области оценки земель, а также возможностям, которые открывает использование геоинформационных систем (ГИС) в интеграции с кадастровыми данными.

Кадастровые данные являются важнейшим инструментом в процессе оценки стоимости земельных участков. Они представляют собой систематизированную информацию о земле, которая включает в себя сведения о местоположении, назначении, площади, границах, правовом статусе и других характеристиках участков. В данной статье рассматриваются ключевые аспекты применения кадастровых данных для оценки земельных участков и влияние различных факторов на рыночную стоимость земли.

## 1. Источники кадастровых данных

Кадастровые данные, как правило, собираются и хранятся государственными органами, отвечающими за земельные ресурсы. В большинстве стран существуют официальные кадастровые регистры, в которых содержится информация о каждом земельном участке. Данные, как правило, включают в себя:

- Номер кадастрового учета.
- Площадь участка.
- Целевое назначение (жилое, коммерческое, и др.).
- Разрешенное использование.
- Статус прав собственности.

## 2. Методы оценки земельных участков

Оценка стоимости земельных участков может осуществляться различными методами, среди которых наиболее распространенными являются:

- Метод сопоставимых продаж: основан на анализе цен на аналогичные участки, которые были проданы на рынке недавно. Кадастровые данные позволяют явно определить такие объекты и их характеристики.

- Затратный метод: используется для оценки стоимости участков, где определяются затраты на разработку и подготовку земли для использования.

- Доходный метод: предполагает расчет будущих доходов от использования участка и дисконтирование их до настоящей стоимости.

## 3. Факторы, влияющие на стоимость земельных участков

При использовании кадастровых данных для оценки стоимости земельных участков необходимо учитывать ряд факторов, включая:

- Локация: близость к транспортной инфраструктуре, социальным объектам, экономическим зонам и природным ресурсам.

- Назначение земли: различия в стоимости при жилой, коммерческой и сельскохозяйственной эксплуатации.

- Правовые ограничения и обременения: наличие сервитутов, условий использования и другие правовые аспекты могут существенно повлиять на стоимость.

- Экологические факторы: зона наводнений, качество почвы и другие экологические условия также оказывают влияние на стоимость.

#### 4. Использование современных технологий

С появлением современных технологий и данных ГИС (геоинформационных систем) происходит значительное улучшение в оценке земельных участков. Использование картографических приложений позволяет оценщикам проводить пространственный анализ, визуализировать данные и выявлять закономерности. Например, с помощью анализа близости к инфраструктуре можно более точно оценить стоимость земельных участков.

#### 5. Примеры применения кадастровых данных в оценке

На практике кадастровые данные используют для решения различных задач: от определения налога на имущество до расчета компенсаций при изъятии земли. Анализ кадастровых данных может быть полезен при разработке градостроительных планов и в процессе девелопмента.

Геоинформационные системы (ГИС) стали важным инструментом для анализа пространственных данных и управления географической информацией в различных областях, включая экологию, urban planning, сельское хозяйство и многие другие. В последние годы технологии ГИС претерпели значительные изменения и усовершенствования, сопровождаясь развитием аппаратных и программных решений.

Одной из ключевых современных технологий, ГИС, является использование облачных решений. Облачные ГИС-платформы предлагают

доступ к мощным вычислительным ресурсам без необходимости инвестирования в дорогостоящее оборудование. Примеры таких решений включают ESRI ArcGIS Online, Google Earth Engine и QGIS Cloud. Эти платформы позволяют пользователям легко загружать, анализировать и визуализировать данные, делая ГИС более доступной для широкой аудитории, включая небольшие организации и частных пользователей.

Следующей важной тенденцией является интеграция ГИС с данными удаленного зондирования. Технологии спутникового и аэрофотоснимка позволяют получать высококачественные пространственные данные, которые затем могут быть обработаны с помощью ГИС. Например, использование спутников Sentinel и Landsat обеспечивает доступ к данным, которые могут быть использованы для мониторинга состояния окружающей среды и анализа изменений в земных ресурсах. Сочетание ГИС и удаленного зондирования позволяет получать информацию в реальном времени о состоянии земель, изменения в ландшафтах, а также анализировать ущерб от стихийных бедствий.

Интерфейсы программирования приложений (API) и открытые данные формируют еще одну важную область развития ГИС-технологий. Современные ГИС-платформы все чаще предлагают API, которые позволяют разработчикам интегрировать геоинформационные функции в свои приложения и веб-сайты. Это способствует созданию множества специализированных приложений для конкретных задач, таких как мониторинг загрязнения, управление транспортом и планирование земельного использования. Открытые данные также содействуют широкому распространению ГИС-технологий, позволяя пользователям получать доступ к правительственным и научным данным для своих исследований и приложений.

Виртуальная и дополненная реальность (VR и DR) входит в арсенал современных ГИС-технологий. Эти технологии позволяют создавать

интерактивные и визуально привлекательные представления данных, улучшая восприятие информации пользователями. Применение VR и ДР может быть особенно полезным в образовании, архитектуре и городском планировании, где эффект присутствия может значительно усилить понимание пространственных отношений и данных.

Системы интеллектуального анализа данных (Data Analytics) становятся важным компонентом современных ГИС. Большие объемы данных, получаемых из различных источников, нуждаются в анализе и интерпретации. ГИС-технологии все чаще используют алгоритмы машинного обучения и искусственного интеллекта для предсказания тенденций, выявления паттернов и принятия решений на основе больших данных. Это открывает новые возможности для адаптивного управления земельными ресурсами, экологического мониторинга и градостроительного проектирования.

С учетом всех этих изменений и трендов, современные технологии ГИС представляют собой мощный инструмент для анализа и визуализации пространственных данных. Интеграция облачных решений, данных удаленного зондирования, API, технологий VR и ДР, а также интеллектуального анализа данных делает ГИС более доступной и полезной в различных сферах деятельности, улучшая качество принятия решений и обеспечивая устойчивое развитие территорий.

Также геоинформационные технологии позволяют обрабатывать и анализировать пространственные данные, значительно повышая точность и эффективность оценки земельных ресурсов. Применение ГИС в процессе оценки земельных ресурсов включает следующие аспекты:

1. Пространственный анализ. ГИС позволяют визуализировать и анализировать данные в пространственном контексте, что позволяет выявить закономерности использования земель и их ценности.



2. Моделирование сценариев. С помощью ГИС можно моделировать различные сценарии использования земельных ресурсов и их воздействия на окружающую среду, что помогает принимать более обоснованные решения.

3. Мониторинг изменений. ГИС системы позволяют отслеживать изменения в использовании земельных ресурсов в течение времени, а также анализировать факторы, способствующие этим изменениям.

Интеграция кадастровых данных и ГИС создает синергетический эффект, позволяющий повысить точность и скорость оценки земельных ресурсов. Основные преимущества данной интеграции включают:

- Улучшение качества данных. Совмещение кадастровых и геопространственных данных позволяет снизить количество ошибок в оценке.

- Упрощение доступа к информации. Создание интуитивно понятных интерфейсов для пользователей упрощает извлечение необходимой информации.

- Повышение прозрачности. Интеграция данных способствует более открытому доступу к информации об использовании земель, что полезно для всех заинтересованных сторон.

В заключении можно сказать, что современные методы оценки земельных ресурсов, основанные на интеграции кадастровых данных и геоинформационных технологий, открывают новые возможности для более эффективного управления природными ресурсами. Синергия этих методов способствует более точной оценке земель, улучшая процессы принятия решений и содействуя устойчивому развитию. В будущем необходимо продолжать развивать и адаптировать эти технологии с целью повышения их эффективности и интеграции в системы управления земельными ресурсами.

### **Список литературы**

1. Гагаринова Н.В., Сидоренко М.В., Юрченко К.А. Роль кадастровой информации в управлении земельными ресурсами // Московский экономический журнал. – 2023. – № 3. – С. 42-49.
3. Куликов Д.В. ГИС в земельном кадастре // Материалы XIV Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2022/article/2018030882> (дата обращения 4.07.2024).
5. Гуляев Д.И. Использование открытых ГИС и Web-ГИС для экологического мониторинга // Экология и безопасность жизнедеятельности. Сборник статей XVII Международной научно-практической конференции. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет. – 2017. – С. 42-44.
7. М.А. Шубина. Использование ГИС-технологий для анализа материалов дистанционного зондирования природных объектов: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленность (профиль) «Инфокоммуникационные системы и технологии» и 05.03.03 «Картография и геоинформатика» направленность (профиль) «Геоинформатика» / М.А. Шубина. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, – 2023. – С. 7-20.
8. Дайнеко Л.В., Бирюлина В.В. Тренды развития современной кадастровой системы // XII Международная конференция «Российские регионы в фокусе перемен». [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/60862/1/978-5-8295-0582-0\\_2018\\_38.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/60862/1/978-5-8295-0582-0_2018_38.pdf) (дата обращения 4.07.2024).

УДК 332.3; 004.9

## **СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МОНИТОРИНГЕ И УПРАВЛЕНИИ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ**

ТАГИРОВА РЕГИНА АЛЬБЕРТОВНА <sup>1</sup>, СОКОЛОВА ЕЛИЗАВЕТА ВИТАЛЬЕВНА <sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», г.  
Екатеринбург

*Аннотация:* В статье проведён комплексный анализ роли инновационных технологий, в первую очередь геоинформационных систем (ГИС) и дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), в современном управлении земельными ресурсами. Автор рассматривает эволюцию методов управления - от традиционных бумажных и ручных подходов, обладающих существенными ограничениями по точности, скорости обновления и масштабируемости, до интеграции цифровых инструментов, позволяющих значительно повысить эффективность и устойчивость использования земель. Особое внимание уделяется возможностям ГИС по интеграции разнородных данных (спутниковые снимки, карты, статистика, результаты полевых исследований), что обеспечивает глубокий пространственный анализ и поддержку обоснованных управленческих решений. Приведены примеры успешного внедрения ГИС и ДЗЗ в сельском хозяйстве, градостроительстве, мониторинге изменений землепользования, а также показаны экономические и экологические эффекты от их применения. Статья акцентирует важность дальнейшего развития ГИС в синергии с искусственным интеллектом, машинным обучением и технологиями Big Data для повышения точности прогнозирования, оптимизации использования ресурсов и обеспечения устойчивого развития территорий. Подчёркивается, что цифровизация управления земельными ресурсами становится ключевым фактором повышения продуктивности, экологической безопасности и эффективности принятия решений в условиях современных социально-экономических вызовов.

*Ключевые слова:* инновационные технологии, геоинформационные системы (ГИС), управление земельными ресурсами, мониторинг, оценка земельных ресурсов, дистанционное зондирование земли (ДЗЗ).

## **MODERN GEO-INFORMATION AND DIGITAL TECHNOLOGIES FOR MONITORING AND MANAGING LAND RESOURCES**

TAGIROVA REGINA ALBERTOVNA<sup>1</sup>, SOKOLOVA ELIZAVETA VITALIEVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural State Economic University, Yekaterinburg

*Abstract:* The article provides a comprehensive analysis of the role of innovative technologies - primarily Geographic Information Systems (GIS) and remote sensing - in contemporary land resource management. The author traces the evolution of management approaches from traditional paper-based and manual methods, which are limited in terms of accuracy, update speed and scalability, to the integration of advanced digital tools that significantly improve the efficiency and sustainability of land use. Special emphasis is placed on the ability of GIS to integrate heterogeneous data sources (satellite imagery, maps, statistics, field research), enabling in-depth spatial analysis and supporting informed decision making. Practical examples of successful GIS and remote sensing applications in agriculture, urban planning and land use change monitoring are presented, highlighting both economic and environmental benefits. The importance of further developing GIS in synergy with artificial intelligence, machine learning and big data technologies is emphasised, as these advances can improve forecasting accuracy, optimise resource allocation and support sustainable territorial development. The study concludes that the digitisation of land management is becoming a key driver for increasing productivity, ensuring environmental safety and improving decision-making efficiency in the face of modern socio-economic challenges.

*Keywords:* innovative technologies, geoinformation systems (GIS), land management, monitoring, land resource assessment, remote sensing of land (DZZ).

Целью исследования является анализ возможностей геоинформационных систем (ГИС) и сопутствующих инновационных технологий в контексте повышения эффективности и устойчивости управления земельными ресурсами.

Традиционные методы управления земельными ресурсами, доминировавшие в XX веке, основывались на использовании бумажных картографических материалов и ручных расчётов. Несмотря на обеспечение базового учёта земель, эти методы характеризовались низкой точностью, длительными сроками актуализации данных и высокой вероятностью ошибок из-за человеческого фактора. Отсутствие оперативного учёта изменений (например, в структуре землепользования

или экологическом состоянии территорий) ограничивало возможности долгосрочного планирования и прогнозирования.

Внедрение ГИС позволило преодолеть ключевые ограничения традиционных методов за счёт:

1. Цифровой интеграции разнородных данных (картографических, статистических, спутниковых);
2. Автоматизации процессов пространственного анализа и моделирования;
3. Возможности оперативного обновления информации в режиме реального времени.

Как отмечается в исследованиях, ГИС стали критически важным инструментом для государственных органов, коммерческих организаций и частных пользователей благодаря способности обеспечивать точный учёт, мониторинг и прогнозирование изменений земельных ресурсов [6].

Традиционные методы управления земельными ресурсами, несмотря на их историческую значимость, характеризуются существенными ограничениями, включая низкую точность данных и высокую ресурсоёмкость их обновления. Согласно отчётам ФАО, неэффективное управление способствует деградации 33% мировых сельскохозяйственных земель, что подчёркивает системный характер проблемы. Ручные методы обработки данных и бумажный документооборот ограничивают оперативность реагирования на изменения окружающей среды, что критически важно в условиях климатических трансформаций и демографического роста.

Геоинформационные системы (ГИС) обеспечивают интеграцию разнородных данных, таких как спутниковые снимки, картографические материалы, статистика и результаты полевых исследований, формируя единую аналитическую платформу для принятия решений. Как отмечает Кошкарев, системы пространственных данных выступают ключевым

инструментом управления земельными ресурсами благодаря способности агрегировать геоинформационные сервисы и стандартизировать процессы анализа [5]. Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) дополняет ГИС, предоставляя информацию о состоянии земель с высокой периодичностью обновления, что особенно значимо для мониторинга обширных территорий.

Внедрение ГИС и ДЗЗ демонстрирует высокую результативность: по данным ООН, автоматизация анализа земельных данных сокращает временные затраты на 30%. Примером успешного применения технологий служит опыт Индии (2020 г.), где система спутникового мониторинга сельскохозяйственных угодий способствовала росту урожайности на 15%. Эти результаты подтверждают, что современные технологии не только оптимизируют управление, но и способствуют экологической реставрации деградированных земель. Активное использование ГИС и ДЗЗ для анализа сельскохозяйственных территорий требует разработки точных алгоритмов расчёта и внедрения адаптивных агротехнических стратегий.

Геоинформационные системы (ГИС) представляют собой специализированные информационные системы для работы с пространственными данными, включая их сбор, хранение, анализ и визуализацию. В соответствии с нормативными документами, ГИС обеспечивают обработку данных, представленных в координатной привязке, а также метаданных, описывающих их структуру и источники [1].

В РФ ГИС-технологии активно используются для ведения Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН), который объединяет данные об объектах недвижимости, правах собственности, ипотечных обязательствах и границах земельных участков. Ежедневное обновление ЕГРН обеспечивает актуальность информации, критически важной для государственного управления и коммерческой деятельности.

ГИС предоставляют инструменты для интеграции разнородных данных, включая спутниковые снимки, топографические карты и агрохимические показатели почв, формируя единую аналитическую платформу. Ключевые функции включают пространственный анализ (оценка земельной пригодности, моделирование процессов эрозии), прогнозирование изменений землепользования и генерацию картографических отчётов. Например, анализ многолетних данных о климате и почвенном покрове позволяет оптимизировать сельскохозяйственное производство и минимизировать экологические риски.

Управление земельными ресурсами, определяемое как административная деятельность государственных органов по обеспечению рационального землепользования, существенно зависит от возможностей ГИС [1]. Системы обеспечивают автоматизацию процессов анализа, визуализацию результатов в формате карт и графиков, а также поддержку решений на основе данных.

Дальнейшее развитие ГИС связано с интеграцией технологий искусственного интеллекта (ИИ) и обработки больших данных (Big Data), что позволит повысить точность прогнозных моделей и детализацию анализа. Примером успешного применения ГИС выступает программа CORINE Land Cover, реализуемая Европейским агентством по окружающей среде с 1985 года. Программа обеспечивает мониторинг изменений земного покрова через анализ спутниковых снимков, демонстрируя долгосрочные тренды в землепользовании (Рисунок 1).



**Рисунок 1 – Картирование земельного покрытия**

Современные геоинформационные системы (ГИС) обеспечивают мониторинг ключевых процессов, включая урбанизацию, трансформацию сельскохозяйственных угодий и динамику лесных массивов. Полученные данные позволяют формировать стратегии охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов на основе объективных пространственных показателей.

Применение ГИС в агросекторе демонстрирует значительный потенциал для повышения эффективности производства. Согласно исследованиям Европейской комиссии, интеграция ГИС-технологий способствует росту урожайности на 10–15% за счёт оптимизации водопользования, внесения удобрений и прогнозной аналитики. Точный анализ почвенных характеристик, мониторинг состояния посевов и прогнозирование погодных условий позволяют минимизировать



ресурсные затраты и снизить антропогенную нагрузку на экосистемы, что критически важно в условиях климатических изменений.

В градостроительной практике ГИС применяются для оптимизации инфраструктурного развития с учётом экологических ограничений. Примером служит система мониторинга городских зелёных насаждений, внедрённая в США в 2015 году, которая позволила сократить эксплуатационные расходы на \$2 млн за счёт автоматизации инвентаризации и планирования работ. Такие решения способствуют созданию устойчивой городской среды, балансируя интересы развития и экологической безопасности.

ДЗЗ представляет собой технологию сбора пространственных данных через спутниковые и авиационные сенсоры, фиксирующие электромагнитное излучение в различных спектральных диапазонах [3].

Методология включает:

- Источник излучения (естественный или искусственный);
- Распространение и взаимодействие излучения с объектами;
- Регистрацию отражённого сигнала;
- Обработку и интерпретацию данных для конечных пользователей.

Схематическое представление процесса ДЗЗ приведено на Рисунке 2.

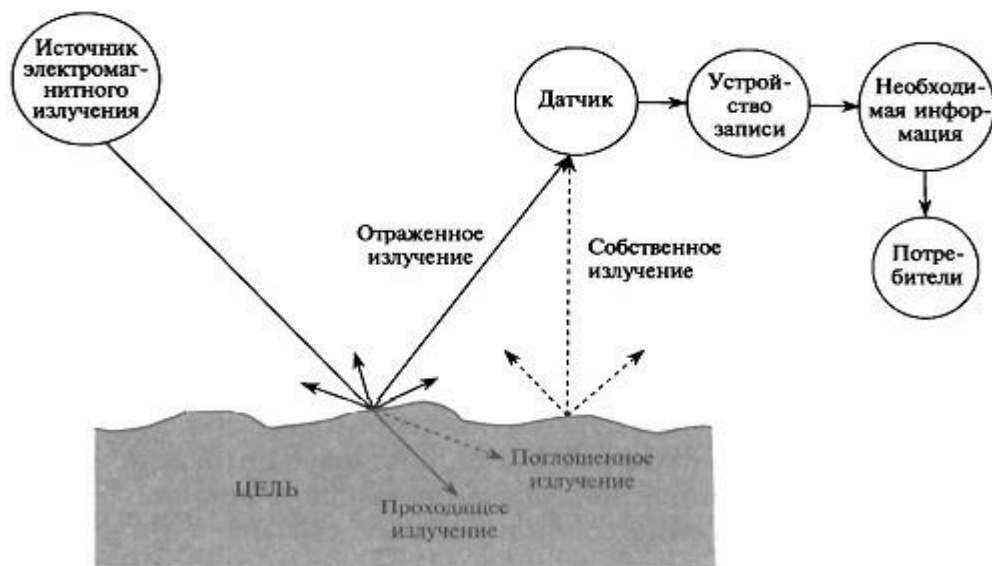


**Рисунок 2 – Схема дистанционного зондирования [7]**

Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) применяется для решения широкого круга задач, включая анализ трансформации землепользования, диагностику деградации почв и оценку состояния растительного покрова. Эти данные служат основой для разработки стратегий устойчивого управления земельными ресурсами.

Пространственный анализ, реализуемый через геоинформационные системы (ГИС), обеспечивает объективную оценку земельного потенциала и оптимизацию процессов планирования. Земля как ресурс, используемый во всех сферах антропогенной деятельности, требует системного подхода к управлению, особенно в условиях изменения принципов земельных отношений и обострения экологических рисков [4]. Согласно исследованиям, мониторинг земель на основе ГИС и ДЗЗ позволяет минимизировать последствия деградации и повысить эффективность распределения ресурсов.

Геопространственные технологии обеспечивают не только визуализацию данных, но и выявление латентных проблем, таких как эрозия почв или несанкционированное землепользование. По данным ООН, их применение в сельском хозяйстве повысило продуктивность на 20% за счёт точного анализа почвенных и климатических параметров.

Интеграция ГИС с искусственным интеллектом (ИИ) и машинным обучением (ML) расширяет возможности обработки больших объёмов данных, повышая точность прогнозных моделей.

Внедрение геопространственных технологий способно увеличить производительность в управлении землями на 20–30%. Примером служит использование спутниковых данных для мониторинга изменений земного покрова, что позволяет своевременно адаптировать стратегии землепользования в условиях климатических изменений и демографического роста.

В рамках проведённого анализа установлено, что традиционные методы управления земельными ресурсами, основанные на ручном сборе данных, уступают ГИС и ДЗЗ по точности, скорости и масштабируемости. Инновационные технологии обеспечивают:

- Автоматизированный мониторинг изменений земельного покрова;
- Прогнозирование экологических и экономических рисков;
- Оптимизацию решений через анализ пространственных закономерностей.

ГИС и ДЗЗ являются ключевыми инструментами для рационального управления земельными ресурсами, обеспечивая интеграцию данных, моделирование сценариев и поддержку решений. Их дальнейшее развитие в синергии с ИИ и Big Data создаст условия для перехода к устойчивым моделям землепользования, минимизирующим экологический ущерб.

#### Список литературы

1. Федеральный закон от 30.12.2015 N 431-ФЗ (ред. от 08.08.2024) "О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" - Доступ из справочной системы КонсультантПлюс. - URL:

[https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_191496/50a1ddae0e012d506544b6cf2f696771bb96b591/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_191496/50a1ddae0e012d506544b6cf2f696771bb96b591/)

2. Волкова Т.В. Понятие управления земельными ресурсами: основные подходы // Вестник Саратовской государственной юридической академии. — 2017. — № 6 (119). — С. 263–264.
3. Кива Р. Е. Использование данных ДЗЗ // Геоматика. — 2013. — № 1. — С. 39–40.
4. Константинова Е.А., Стрелков С.П., Лежнина Ю.А., Улзийсайхан Г., Содномдаржаа У. Использование геоинформационных систем для мониторинга земельного фонда // ДНУЗТ. — 2023. — № 1. — С. 289-290.
5. Кошкарёв А.В. Инфраструктуры пространственных данных: текущее состояние и проблемы // Охрана окружающей среды и природопользование. — 2011. — № 3. — С. 37-47.
6. Куракпаев О.Т., Машанов А.А. Возможности использования ГИС-технологий в землеустройстве и земельном кадастре // Вестник КРСУ. — 2016. — Т. 16. — № 5. — С. 154–155.
7. Схема дистанционного зондирования Земли / Электронный ресурс. — URL: <https://studfile.net/preview/6876992/page:5/>

УДК 528.4

## **СПУТНИКОВАЯ НАВИГАЦИЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ТОЧНОСТЬ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

ХАЖИЕВ ЗАГИТ ЭДУАРДОВИЧ <sup>1</sup>, ИШБУЛАТОВ МАРАТ ГАЛИМЬЯНОВИЧ <sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», г. Уфа

*Аннотация.* В последние десятилетия спутниковая навигация стала неотъемлемой частью современных геодезических измерений, значительно повысив их точность и эффективность. Глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС), такие как GPS, GLONASS и Galileo предоставляют пользователям возможность определять свое местоположение с высокой степенью точности.

Данная работа рассматривает основные принципы работы спутниковой навигации и ее влияние на геодезические технологии. Также обсуждаются преимущества использования ГНСС в различных областях, включая картографию, строительство и экологический мониторинг.

*Ключевые слова:* спутниковая навигация, геодезия, точность изменений, картография, геодезические сети, высокоточные измерения.

## **SATELLITE NAVIGATION AND ITS IMPACT ON THE ACCURACY OF GEODETIC MEASUREMENTS**

KHAZHIEV ZAGIT EDUARDOVICH<sup>1</sup>, ISHBULATOV MARAT GALIMYANOVICH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bashkir State Agrarian University, Ufa

*Annotation.* In recent decades, satellite navigation has become an integral part of modern geodetic measurements, significantly increasing their accuracy and efficiency. Global navigation Satellite Systems (GNSS) such as GPS, GLONASS and Galileo provide users with the ability to determine their location with a high degree of accuracy. This paper examines the basic principles of satellite navigation and its impact on geodetic technologies. The advantages of using GNSS in various fields, including cartography, construction, and environmental monitoring, are also discussed.

*Keywords:* satellite navigation, geodesy, accuracy of changes, cartography, geodetic networks, high-precision measurements.

Спутниковая навигация представляет собой одну из наиболее значимых технологий современности, обеспечивающую высокую точность определения местоположения на Земле. Системы глобального позиционирования (GPS, GLONASS, Galileo, Jilin-1) стали неотъемлемой частью нашей жизни, проникая в различные сферы деятельности, от повседневного использования в мобильных устройствах до профессиональных приложений в геодезии и картографии. Геодезия, в свою очередь, является наукой, занимающейся измерениями и представлением Земли и её поверхности, а также определением её

формы и размеров. Точность геодезических измерений имеет критическое значение во многих областях, таких как строительство, где необходимо строгое соблюдение проектных параметров; картография, где точность данных влияет на качество картографической продукции; и экология, где геодезические данные используются для мониторинга изменений в природной среде [1].

Точная информация о местоположении и формах объектов позволяет принимать обоснованные решения в планировании и управлении ресурсами. Например, в строительстве высокоточные измерения обеспечивают правильное расположение зданий и инфраструктуры, минимизируя риски на достоверность картографических материалов, что важно для навигации и исследования территории. В экологии геодезические измерения помогают отслеживать изменения в ландшафтах, что критично для оценки воздействия человека на природу.

Цель данной статьи – рассмотреть, каким образом спутниковая навигация влияет на точность геодезических измерений. Это позволит лучше понять роль спутниковой навигации в современных геодезических практиках и её значение для различных отраслей [2].

Геодезический прибор Trimble R8s Base является одним из передовых решений в области спутниковой навигации, который существенно улучшает точность геодезических измерений. Этот прибор представляет собой базовую станцию, использующую технологии GNSS (глобальной навигационной спутниковой системы) для определения координат

с высокой степенью точности. Важной особенностью Trimble R8s является его способность работать с несколькими системами спутниковой навигации, такими как GPS, ГЛОНАСС, Galileo и BeiDou, что делает его универсальным инструментом для геодезистов (Рисунок 1).



**Рисунок 1. GNSS-приемник Trimble R8s Base**

Измерения с использованием Trimble R8s Base осуществляются путем приема сигналов от спутников, находящихся на орбите Земли. Прибор может одновременно обрабатывать данные от множества спутников,

что позволяет значительно повысить точность определяемых координат. Основные единицы измерения, используемые в геодезии, — это градусы для широты и долготы, а также метры для высоты. При необходимости, данные могут быть представлены с высокой степенью детализации, вплоть до сантиметров или миллиметров. Это особенно важно в тех случаях, когда требуется высокая точность, например, при проектировании зданий, мостов или других инженерных сооружений [3].

Для достижения максимальной точности Trimble R8s часто используется в связке с мобильными GNSS-приемниками, которые размещаются на объекте съемки. Базовая станция фиксирует свои координаты на известной точке и передает корректирующие данные мобильному приемнику, находящемуся на исследуемом участке. Этот метод называется дифференциальной навигацией (DGPS) и позволяет значительно снизить погрешности, вызванные атмосферными явлениями и другими факторами. В результате, пользователи могут достигать точности измерений до нескольких сантиметров или даже миллиметров [4].

Применение Trimble R8s Base охватывает широкий спектр задач в геодезии и смежных областях. Он используется для топографической съемки, кадастровых работ, проектирования и строительства инфраструктуры, а также для мониторинга природных ресурсов и экологического контроля. Например, при проведении топографической съемки с помощью Trimble R8s можно быстро и точно определить контуры земельного участка, что значительно упрощает процесс проектирования и планирования новых объектов (Рисунок 2).



**Рисунок 2. Комплект содержимого прибора Trimble R8s Base**

Кроме того, прибор оснащен современными функциями, такими как возможность работы в реальном времени и интеграция с программным обеспечением для обработки данных. Это позволяет геодезистам не только собирать данные на месте, но и сразу же анализировать их, что ускоряет процесс принятия решений и повышает эффективность работы [5].

Интеграция дронов с системами ГНСС открывает новые возможности для мониторинга и анализа окружающей среды. Например, в сельском хозяйстве дроны могут использоваться для мониторинга состояния посевов, определения уровня увлажненности почвы и выявления проблемных участков на полях. Это не только повышает эффективность сельскохозяйственного производства, но и способствует более рациональному использованию ресурсов [6].



Также стоит отметить, что новые технологии позволяют значительно сократить время выполнения геодезических работ. Например, использование дронов для картографирования больших территорий может сократить время съемки с нескольких дней до нескольких часов. Это не только экономит время, но и снижает затраты на выполнение работ [7].

Существенно облегчает выполнение геодезических работ и использование постоянно действующих базовых станций, представляющих собой аппаратно-программный комплекс для обеспечения выполнения спутниковых измерений и определения пространственного местоположения пунктов путем предоставления информации

для коррекции данных, получаемых с помощью спутниковых (ГНСС) навигационных и геодезических приемников, закрепленных на известных точках и функционирующих непрерывно. Такая сеть создается обычно организациями для своих нужд или для общего пользования на коммерческой основе [8].

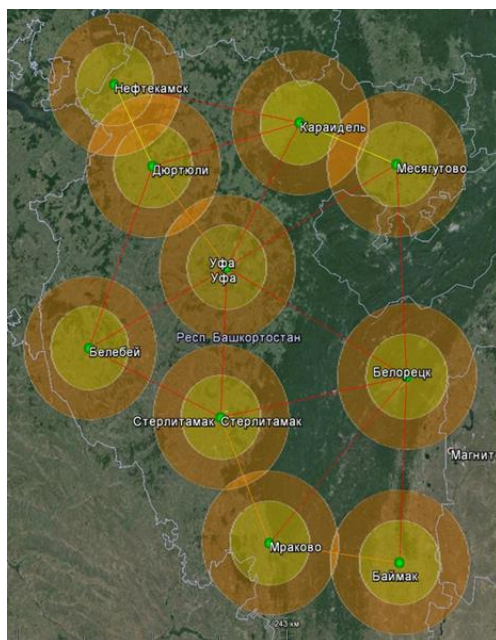


**Рисунок 3. Сеть базовых станций  
государственного бюджетного учреждения Республики Башкортостан  
«Государственная кадастровая оценка и техническая инвентаризация»**

**Заключение.** Спутниковая навигация значительно повысила точность геодезических измерений, благодаря системам глобального позиционирования (ГНСС) таким как GPS, GLONASS и Galileo. Использование технологий RTK и PPK позволяет достигать сантиметровой точности в реальном времени и после обработки данных. Интеграция спутниковых технологий с дронами и LiDAR расширяет возможности сбора данных, обеспечивая более детализированные результаты.

Для эффективного использования спутниковой навигации геодезистам рекомендуется постоянно обновлять знания о новых технологиях, правильно выбирать оборудование в зависимости от задач, интегрировать различные технологии, проводить регулярную калибровку и проверку данных, использовать современное программное обеспечение для обработки данных и соблюдать установленные стандарты. Это позволит значительно улучшить качество геодезических работ и адаптироваться к современным требованиям.

### **Список литературы**

1. Белов А.В., Иванов С.Н. Географические информационные системы в управлении природными ресурсами / Белов А.В., Иванов С.Н. – Москва: Наука, 2020.
2. Кузнецова Т.А. Применение ГИС-технологий для мониторинга экологической ситуации // Журнал экологии. – 2019. – 15(3). – С. 45-52.
3. Ковалев Д.С., Федорова Н.В. ГИС как инструмент для оценки воздействия на окружающую среду в управлении природными ресурсами // Экологический журнал. – 2023. – 25(4). – С. 101-110.
4. Климов, А.В., Морозова, И.Л. Устойчивое управление водными ресурсами с помощью ГИС: проблемы и решения // Вода и экология, 2020, 14(2), С. 67-75.
5. Миннихметов И.С. На пути к биологическому земледелию / Миннихметов И.С., Сергеев В.С. // Сберегающее (биологическое) земледелие в современном сельском

хозяйстве: материалы Международной научно-практической конференции. – Министерство сельского хозяйства Республики Башкортостан, Академия наук Республики Башкортостан. – Уфа, 2014. – С. 138-143.

6. Абдульманов, Р.И. Использование БЛА ZALA – 421-04 при съемке населенных пунктов. / Р.И. Абдульманов, Э.И. Галеев, М.Г. Ишбулатов // Аграрная наука в инновационном развитии АПК. Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXVI Международной специализированной выставки «Агрокомплекс – 2016». – 2016. – С. 254-257.

7. Байков, А.Г. О геодинамических процессах и их исследовании на территории Республики Башкортостан. / А.Г. Байков, Г.Т.-Г. Турикешев // Науки о Земле: современное состояние, проблемы и перспективы развития. Материалы межвузовской научно-практической конференции. – 2015. – С. 128-130.

8. Ишбулатов, М.Г. Создание постоянно действующих базовых станций ГНСС ГУП БТИ РБ для кадастровых и землеустроительных работ / М.Г. Ишбулатов, А.Е. Танайлов, И.И. Ишбулатов // Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства. материалы II всероссийской научно-практической конференции с международным участием. ФГБОУ ВПО Башкирский государственный аграрный университет, Факультет пищевых технологий, Кафедра технологии мяса и молока. – 2013. – С. 160-163.

УДК: 347.214.2

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СФЕРЕ КАДАСТРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ГЕОДЕЗИИ**

ЧАЙКА ДМИТРИЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ<sup>1</sup>, МАЛЫШЕВ АЛЕКСАНДР ОЛЕГОВИЧ<sup>1</sup>,  
ТИТОВА ВЕРА ЭДУАРДОВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,  
г. Краснодар

*Аннотация:* Искусственный интеллект (ИС) стремительно трансформирует различные отрасли, включая кадастровую деятельность и геодезию. Внедрение ИИ в эти сферы открывает новые возможности для повышения точности, эффективности и

автоматизации процессов. Одним из ключевых направлений является обработка больших объемов пространственных данных, получаемых через спутниковые съемки, дроны и наземные измерения. Алгоритмы машинного обучения позволяют анализировать такие данные быстрее и точнее, выявляя сложные закономерности, которые трудно определить традиционными методами. Например, ИИ помогает автоматизировать создание цифровых моделей рельефа, классификацию объектов землепользования и прогнозирование изменений на местности. В кадастровой деятельности искусственный интеллект способствует улучшению процессов оценки земельных участков, автоматизации проверки документов и снижению числа ошибок при формировании кадастровых записей. Это особенно важно в условиях постоянно растущего объема информации и усложнения нормативной базы. Также ИИ используется для предотвращения мошеннических действий в сфере недвижимости, анализируя исторические данные и выявляя аномалии. Несмотря на значительный потенциал, внедрение ИИ сопряжено с рядом вызовов, таких как необходимость высококачественных данных, обеспечение безопасности информации и адаптация специалистов к новым технологиям. Тем не менее, дальнейшее развитие ИИ в геодезии и кадастровой деятельности позволит существенно повысить качество услуг, сократить временные затраты и минимизировать человеческий фактор.

*Ключевые слова:* искусственный интеллект, геодезия, кадастровая деятельность, машинное обучение, цифровизация, автоматизация.

## **USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CADASTRE AND GEODESY ACTIVITIES**

CHAYKA DMITRIY EVGENYEVICH<sup>1</sup>, MALYSHEV ALEXANDER  
OLEGOVICH<sup>1</sup>, TITOVA VERA EDUARDOVNA<sup>1</sup>  
FGBOU VO ‘Kuban State Technological University’, Krasnodar

**Abstract:** Artificial Intelligence (AI) is rapidly transforming various industries, including cadastral activities and geodesy. The introduction of AI into these fields opens up new opportunities to improve accuracy, efficiency and automate processes. One of the key areas of focus is the processing of large volumes of spatial data acquired through satellite

imagery, drones and ground measurements. Machine learning algorithms can analyse such data faster and more accurately, revealing complex patterns that are difficult to identify using traditional methods. For example, AI is helping to automate the creation of digital elevation models, classification of land-use objects and prediction of changes on the ground. In cadastral activities, artificial intelligence helps to improve land valuation processes, automate document verification and reduce the number of errors in the formation of cadastral records. This is especially important given the ever-growing volume of information and the increasing complexity of the regulatory framework. AI is also being used to prevent real estate fraud by analysing historical data and identifying anomalies. Despite its significant potential, the implementation of AI presents a number of challenges, such as the need for high-quality data, information security and the adaptation of professionals to new technologies. Nevertheless, further development of AI in surveying and cadastral activities will significantly improve the quality of services, reduce time costs and minimise the human factor.

Keywords: artificial intelligence, geodesy, cadastral activity, machine learning, digitalisation, automation.

Одним из ключевых направлений применения ИИ в геодезии является автоматизация обработки пространственных данных. Системы машинного обучения способны:

1. Анализировать спутниковые снимки для определения границ земельных участков
2. Выполнять топографическую съемку с использованием дронов
3. Обрабатывать данные ГНСС (глобальной навигационной спутниковой системы)
4. Контролировать деформации сооружений и рельефа местности

Использование алгоритмов глубокого обучения позволяет существенно повысить точность геодезических измерений за счет:

- Корректировки погрешностей приборов
- Учета атмосферных факторов
- Компенсации влияния внешних возмущений
- Оптимизации методик проведения измерений

-Анализ изменений территорий

ИИ активно применяется для мониторинга изменений ландшафта и состояния объектов недвижимости. Алгоритмы компьютерного зрения способны выявлять изменения в покрытии территории и контролировать строительные работы. Также мониторить состояние инженерных сооружений и анализировать динамику развития городской среды, помогать в оптимизации кадастровых работ.

В сфере кадастровой деятельности ИИ помогает:

1. Автоматизировать подготовку документации
2. Выполнять проверку достоверности данных
3. Оптимизировать процессы государственного кадастрового учета
4. Проводить анализ правовых рисков
5. Формировать электронные карты и планы
6. Прогнозирование и планирование

Машинное обучение позволяет создавать модели для прогнозирования различных процессов таких как:

- Динамика изменения цен на недвижимость
- Развитие территорий
- Вероятность техногенных и природных катастроф
- Изменение рельефа местности
- Беспилотные технологии

Также в наше время активно распространяется идея интеграции ИИ в беспилотные летательные аппараты, что заметно облегчит использование последних и последующее дешифрирование фотоснимков. Таким образом, использование беспилотных летательных аппаратов (БЛА) совместно с ИИ обеспечивает:

- Быстрый сбор информации о труднодоступных территориях
- Высокоточную съемку больших площадей
- Мониторинг экологической ситуации

## -Контроль строительных объектов

Искусственный интеллект (ИИ) открывает новые горизонты в кадастровой деятельности и геодезии, предлагая множество преимуществ. Среди них — значительное повышение производительности за счет автоматизации рутинных процессов и обработки больших объемов данных. ИИ снижает количество ошибок, экономит время и средства, а также увеличивает точность результатов, что особенно важно для работы с пространственными данными. Кроме того, технологии ИИ расширяют функциональные возможности, позволяя решать задачи, которые ранее были труднодоступны для специалистов.

Однако внедрение ИИ сопряжено с рядом вызовов. Высокая стоимость технологий, необходимость специализированных знаний и зависимость от качества исходных данных остаются ключевыми барьерами. Также отмечается недостаточная нормативная база, риск потери рабочих мест из-за автоматизации и вопросы безопасности данных. Эти ограничения требуют внимательного подхода к внедрению технологий.

В будущем можно ожидать дальнейшее развитие ИИ, включая его интеграцию с другими технологиями, такими как BIM и IoT. Появятся универсальные платформы для геодезических работ, автономные системы мониторинга территорий и улучшенные цифровые двойники территорий. Точность прогнозных моделей возрастет, что сделает процессы планирования и управления земельными ресурсами еще более эффективными. Таким образом, несмотря на текущие ограничения, перспективы развития ИИ в кадастровой деятельности и геодезии выглядят многообещающе.

В заключении можно сказать, что внедрение искусственного интеллекта в сферу кадастровой деятельности и геодезии представляет собой перспективное направление развития этих отраслей. При

правильном подходе к внедрению новых технологий можно достичь значительного повышения эффективности работы, улучшения качества выполняемых работ и расширения возможностей профессионалов в данной области.

Технологии ИИ становятся неотъемлемой частью современной геодезической практики, меняя привычные методы работы и предлагая новые решения для сложных задач. Однако успешное внедрение этих технологий требует тщательной подготовки, инвестиций и адаптации существующих процессов.

Дальнейшее развитие данного направления будет зависеть от совершенствования технологий, создания необходимой нормативной базы и формирования профессиональных компетенций специалистов в области ИИ и геодезии.

#### **Список литературы**

1. Александров А.В., Кузнецов С.В. Применение технологий искусственного интеллекта в геодезических исследованиях // Геодезия и картография. – 2022. – №4. – С. 45-52. – Текст: непосредственный.
2. Беляев А.В., Григорьев А.С. Цифровизация кадастровой деятельности: роль искусственного интеллекта // Журнал кадастровых инженеров. – 2021. – №3. – С. 12-18. – Текст: непосредственный.
3. Васильев В.П., Петров Д.А. Искусственный интеллект в обработке геопространственных данных // Геоинформационные системы и технологии. – 2020. – №2. – С. 23-31. – Текст: непосредственный.
4. Гордеев А.Н., Смирнова Е.В. Автоматизация геодезических работ с использованием ИИ // Научный журнал РГГМУ. – 2023. – №1. – С. 67-74. – Текст: непосредственный.
5. Захаров В.В., Михайлов А.А. Использование ИИ для предотвращения мошенничества в кадастровой деятельности // Правовые аспекты недвижимости. – 2022. – №5. – С. 89-96. – Текст: непосредственный.



6. Козлов А.С., Сидорова М.В. Перспективы развития ИИ в геодезии и землеустройстве // Технологии строительства. – 2021. – №6. – С. 34-41. – Текст: непосредственный.

7. Лебедев П.А., Федорова Л.И. Искусственный интеллект и его роль в создании цифровых двойников территорий // Геодезия и аэрофотосъемка. – 2023. – №2. – С. 112-120. – DOI: 10.1234/GEOD-2023-2-112-120.

8. Макаров В.И., Тихонова А.С. Экономические аспекты внедрения ИИ в кадастровую деятельность // Экономика и управление. – 2022. – №4. – С. 56-63. – Текст: электронный. – URL: <https://www.econjournal.ru/article/2022-4-56> (дата обращения: 15.09.2023).

9. Соколов А.А., Иванова М.В. Безопасность данных при использовании ИИ в геодезии / А.А. Соколов, М.В. Иванова // Информационная безопасность. – 2023. – №1. – С. 78-85. – Текст: непосредственный.

10. Филиппов Д.А., Шестакова Е.В. Искусственный интеллект в системах мониторинга земельных ресурсов / Д.А. Филиппов, Е.В. Шестакова // Экология и управление природопользованием. – 2021. – №3. – С. 45-53. – Текст: электронный. – URL: <http://ecology-journal.ru/article/2021-3-45> (дата обращения: 12.08.2023).

**РАЗДЕЛ 14. НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ  
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ В ОБЛАСТИ ГЕОДЕЗИИ,  
ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ.**

\*\*\*\*\*

УДК 33.332.33

**ПРОБЛЕМЫ ОТСУТСТВИЯ КАДАСТРОВОГО УЧЁТА МАЛЫХ  
ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

БЕЛОВА АННА АЛЕКСЕЕВНА<sup>1</sup>

Научный руководитель: Ладыгина Виктория Андреевна<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования «Российский университет транспорта», Москва.

*Аннотация:* В данной статье раскрывается тема исследования пробелов в учете малых водных объектов в Государственном водном реестре. Портал, который рассчитан для общего пользования граждан и дает возможность отслеживать изменения или предотвращать их. Государственный водный реестр представляет собой важный инструмент структурирования данных о водных ресурсах, включая в себя информацию по характеристикам объектов.

При этом данный сервис не отражает действительное количество водных объектов внутри портала из-за устаревших методик учета, а также недостатка взаимодействия со стороны администрации города. Такие объекты становятся источниками экологических конфликтов, включая загрязнение окружающей территории.

В статье рассматривается важная проблема отсутствия учета, приведены причины, а также предложен алгоритм решения данного процесса.

*Ключевые слова:* Государственный водный реестр; малые водные объекты; водоохранные зоны; Водный кодекс РФ; загрязнение водных объектов.

**LEGAL REGULATION OF ACTIVITIES WITH WATER BODIES:  
PROBLEMS AND WAYS OF IMPROVEMENT**

BELOVA ANNA ALEKSEEVNA<sup>1</sup>

Scientific supervisor: Ladygina Victoria Andreevna<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian University of Transport", Moscow.

*Abstract:* This article reveals the topic of the study of gaps in the accounting of small bodies of water in the State Water Registry. A portal that is designed for general use by citizens and makes it possible to track changes or prevent them. The State Water Registry is an important tool for structuring data on water resources, including information on the characteristics of facilities.

At the same time, this service does not reflect the actual number of water bodies inside the portal due to outdated accounting methods, as well as lack of interaction on the part of the city administration. Such facilities become sources of environmental conflicts, including pollution of the surrounding area.

The article discusses the important problem of lack of accounting, provides the reasons, and suggests an algorithm for solving this process.

*Keywords:* State Water Registry; small water bodies; water protection zones; Water Code of the Russian Federation; pollution of water bodies.

Анализ рассматриваемой ситуации в виде пробелов в учете водных ресурсов выявил ряд ключевых проблем, связанных с кадастровым учетом малых водных объектов.

В соответствии со статьей 2 ВК РФ Государственный водный реестр (далее – ВР) представляет собой систематизированный свод документированных сведений о водных объектах, находящихся в федеральной собственности, собственности субъектов Российской Федерации, собственности муниципальных образований, собственности физических лиц, юридических лиц, об их использовании, о речных бассейнах, о бассейновых округах [1].

Именно реестр ориентирован на оперативное предоставление данных о водном объекте. При этом малые водоёмы, играющие важную роль в

жизни общества и благоустройстве окружающей среды, часто исключают из поля зрения и оставляют без государственного учета.

Это ведет за собой негативные последствия: Ухудшение состояния вокруг водного ресурса; Отсутствие контроля, хозяйственной активности в прибрежных зонах; Негативные споры среди правового регулирования землепользования

Масштабы учёта водных ресурсов растут, но все реже их используют при принятии решений. Одна из ключевых причин – дефицит квалифицированных специалистов, которые разбираются в данном вопросе. Вторая же проблема связана с техническими сложностями, из-за чего многие организации предпочитают опираться на устаревшие, но привычные данные, нежели пробовать новые методы.

Проблема усугубляется отсутствием единых критериев отнесения объектов к категории «малых», а также фрагментарностью данных, предоставляемых региональными ведомствами.

Именно поэтому настолько важно использование ГВР. Каждый пользователь имеет возможность ознакомиться с характеристиками водного объекта, его название, месторасположение, объём содержащейся воды и т.д. Так же в государственном портале можно найти информацию о том, кому разрешено пользоваться водными объектами - например, компании, организации или иные частные лица, использующие воду для различных целей.

Пользователи могут отслеживать изменения, происходящие с объектами, их загрязнении, уровне воды, окружающей обстановки.

Для управления водными ресурсами, нужно большое количество информации по объекту, и очень часто ее не хватает или она не соответствует реальности. На данном этапе времени есть участки земли, где есть водоемы, но о них нет информации в Водном реестре. Отсутствие записей не означает, что таких объектов нет.

Для решения этой проблемы необходимо организовать комплексное исследование водных объектов для закрепления документального статуса и ведения учета водоемов.

Чтобы получить точный ответ по данному вопросу был сформирован запрос в органы Государственной власти с целью получения ответа на вопрос: «Почему многие водные объекты остаются без официального наименования/с наименованием и не учтены в водном реестре?».

Ответное письмо было получено от «Министерство экологии и природопользования Московской области» (рисунок 1).

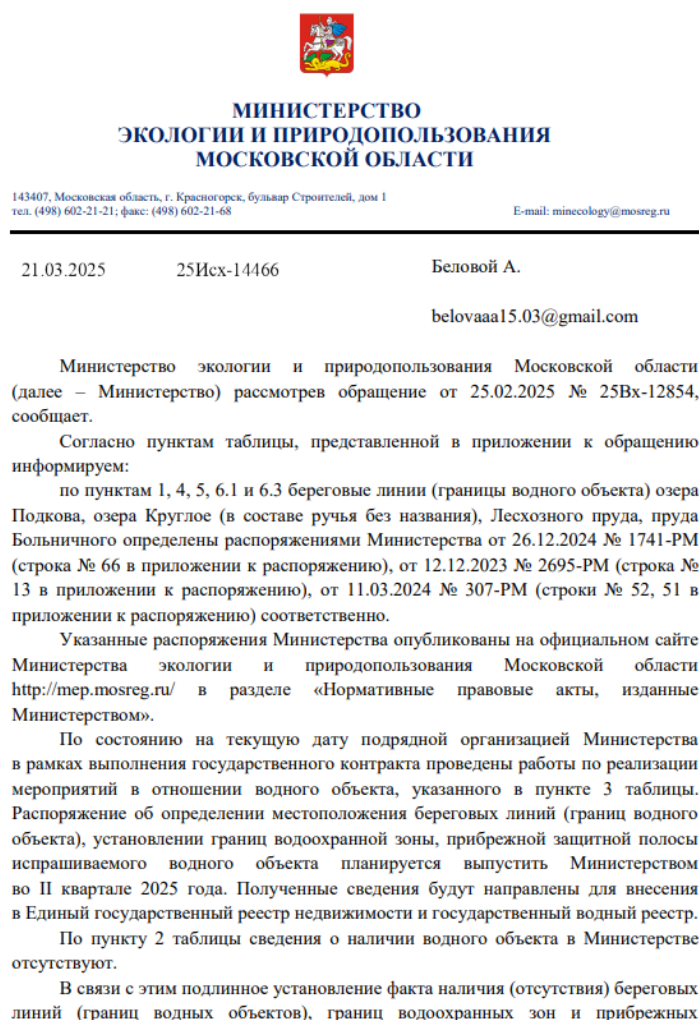


**Рисунок 1 – официальный ответ из органов Государственной власти**

Изучая причины отсутствия многих водоёмов в Водном реестре можно выделить главные пункты.

Во-первых, сложности с законом остаются все так же существенны: не все процедуры учёта верно сформулированы.

Во-вторых, государственные ведомства (Минэкологии, Росприроднадзор, Росводресурс и т.д.) часто предоставляют спорные данные, а их внутренняя коммуникация слабо налажена. Например, один и тот же водный объект может быть учтён в одной базе данных, но отсутствовать в другой. Кроме того, часто процесс регистрации малых водных объектов (ручьи, пруды и т.д.) может быть усложнен, в связи с пробелами информации в законодательстве.

Данные происшествия с водоемами опасны, так как водоемы не охраняются, их могут загрязнить, береговая полоса не обозначена, следовательно, законного прохода у жителей к водному объекту нет.

На основе проведенного исследования, для решения этой проблемы необходимо организовать комплексную инвентаризацию водных объектов, включая экологические и геодезические исследования.

Местные власти должны много активнее вовлекаться в сбор данных, уделяя особое внимание малым водным объектам.

Важную роль могут сыграть гражданские инициативы, например, студенты, которые поспособствуют сбору данных и взаимодействию с местными властями для ускорения процесса. Полученная информация после изучения может быть передана в Росгидромет для включения в Государственный водный реестр.

Такой подход в короткие сроки может помочь устранить пробелы в ГВР и усилить общественный контроль за сохранность водных ресурсов.

К экспериментальным исследованиям можно добавить данные факты:

- На примере рек и водохранилищ проведены исследования эффективности спутникового и полевого учета. Это необходимо для оценки загрязнений и отслеживанию уровня воды. Данные из источников снижают погрешности измерений на 15-20% [2].

- Анализ подземных вод в зонах Московского региона проведен с использованием отчетов Росгеологии и данных Государственного водного реестра [3].

- В бесплатном общем сервисе, где можно посмотреть любую локацию, Яндекс. Картах выявлено более 100 водных объектов только по Московской области, которые отсутствуют в Государственном водном реестре. Источником данных послужили открытые данные в ВР [4].

Проведенный алгоритм работы, изучая открытые источники, а также ответы специализирующихся органов позволяет сделать следующие выводы:

1. Проблему не учёта водных объектов можно обобщить таким образом – методики, направленные на инвентаризацию водных объектов, не совершенствуются; отсутствует точная координация ресурсов; масштабный мониторинг ограничен технологическими инструментами
2. Для решения данной проблемы первоначально, без затрат большого количества ресурсов, организовать студенческие проекты по совершенствованию водоёмов в сотрудничестве с Росгидрометом.
3. В дальнейшем - разработать алгоритм автоматического обновления ВР на основе данных из Яндекс.Карт и ГИС.

## Список литературы

1. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 08.08.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024)/ [Электронный ресурс] // Консультант плюс: [сайт]. — URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_60683](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683) (дата обращения: 28.04.2025).
2. Приказ Минприроды РФ от 09.11.2020 N 903 / [Электронный ресурс] // [normativ.kontur.ru](http://normativ.kontur.ru): [сайт]. — URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=490393> (дата обращения: 28.04.2025).
3. Данные Росгеологии / [Электронный ресурс] // [neftegaz.ru](http://neftegaz.ru): [сайт]. — URL: <https://neftegaz.ru/news/Geological-exploration/827502-rosgeologiya-ozvuchila-itogi-raboty-inzhenerno-geologicheskogo-flota-na-shelfe-rossiyskogo-sektora-a> (дата обращения: 28.04.2025).
4. Государственный водный реестр / [Электронный ресурс] // [voda.gov.ru](http://voda.gov.ru): [сайт]. — URL: <http://voda.gov.ru/activities/gosudarstvennyy-vodnyy-reestr> (дата обращения: 28.04.2025).

УДК 349.6(470.54):502.17

## ПРАВОВОЙ РЕЖИМ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

БЕЛЯЕВА ПОЛИНА СЕРГЕЕВНА<sup>1</sup>, АННА АЛЕКСЕЕВНА ФИЛИППОВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург

*Аннотация:* В статье проводится анализ правового статуса особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Свердловской области, опираясь на федеральную и региональную законодательную базу. Особое внимание уделено специфике регулирования, запретным мерам в отношении деятельности, взаимодействию между органами власти и населением. Выявляются ключевые трудности, характерные для всех типов ООПТ, такие как антропогенная нагрузка, нелегальная добыча полезных



ископаемых, вырубка лесов и строительство. Также рассматриваются потенциальные риски, среди которых ухудшение состояния окружающей среды и разрушение биоразнообразия. Предложены наиболее удачные варианты решения этих проблем.

*Ключевые слова:* особо охраняемые природные территории, правовой режим, управление, проблемы охраны.

## **LEGAL REGIME OF SPECIALLY PROTECTED TERRITORIES OF THE SVERDLOVSK REGION**

BELYAEVA POLINA SERGEEVNA<sup>1</sup>, FILIPPOVA ANNA ALEKSEEVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural state mining University, Ekaterinburg

*Abstract:* The article analyzes the legal status of specially protected natural areas The Sverdlovsk Region, based on the federal and regional legislative framework. Special attention is paid to the specifics of regulation, prohibited measures in relation to activities, and interaction between authorities and the public. The key difficulties typical for all types of protected areas are identified, such as anthropogenic pressure, illegal mining, deforestation, and construction. Potential risks are also being considered, including environmental degradation and destruction of biodiversity. The most successful solutions to these problems are proposed.

*Keywords:* specially protected natural territories, legal regime, management, conservation issues.

Актуальность изучения правового режима ООПТ связана с их важной ролью в поддержании биоразнообразия региона, который испытывает значительное влияние со стороны человеческой активности. Стабильное функционирование таких зон имеет ключевое значение для поддержания экологического равновесия и предотвращения исчезновения редких видов флоры и фауны. Правовая регламентация служит основой для эффективной работы ООПТ, способствуя контролю за деятельностью и минимизации негативного воздействия. Недостаточная проработанность

правовых норм может привести к возникновению конфликтов интересов и снижению уровня природоохранной деятельности. Исследование текущего правового режима и выявление существующих недостатков необходимы для обеспечения экологической стабильности и устойчивого развития региона.

Объектом анализа выступают ООПТ Свердловской области. Они включают разнообразные виды охраняемых зон, среди которых заповедники, национальные парки, заказники. Основная цель создания таких территорий заключается в сохранении уникальных экосистем и отдельных природных объектов.

Предметом исследования выступает правовой режим функционирования ООПТ в Свердловской области, включающий нормативные акты как на федеральном, так и на региональном уровнях.

Задачи исследования:

1. Проанализировать правовой режим ООПТ Свердловской области.
2. Выявить проблемы в правовом режиме ООПТ
3. Предложить рекомендации по совершенствованию.

ООПТ играют важную роль в сохранении биологического разнообразия, поддержании экологического равновесия и обеспечении рационального использования природных ресурсов. В условиях усиливающейся антропогенной нагрузки и изменений климата значимость ООПТ возрастает. Свердловская область, обладающая большим разнообразием природных ландшафтов и богатым миром растений и животных, не остается в стороне от этого процесса. Расширение сети ООПТ в регионе является одним из ключевых направлений государственной экологической политики. Тем не менее, успешность функционирования ООПТ зависит от качества правового регулирования, которое может иметь свои недостатки и недоработки.

Основная цель настоящей статьи заключается в комплексном анализе правовых аспектов функционирования ООПТ в Свердловской области, включая изучение действующих нормативных актов на федеральном и региональном уровнях, выявление трудностей и несоответствий в правоприменении, а также определение перспективных путей улучшения правового регулирования для повышения эффективности природоохранной системы региона.

#### *Анализ правового режима ООПТ Свердловской области.*

Правовой режим ООПТ в Свердловской области формируется на основе обширной нормативно-правовой базы, которая действует как на федеральном, так и на региональном уровнях. Ключевым федеральным законом, регламентирующим работу ООПТ, является Федеральный закон от 14 марта 1995 года № 33-ФЗ "Об Особо охраняемых природных территориях"[1]. Он закладывает основы для создания и охраны таких территорий. Региональный закон Свердловской области от 21 ноября 2005 года № 105-ОЗ "Об Особо охраняемых природных территориях областного и местного значения Свердловской области" (в ред. от 21 ноября 2024 г.) [2] дополняет эти положения, конкретизируя местные аспекты регулирования, включая ограничения на определённые виды деятельности на участках, относящихся к ООПТ, описывая механизмы взаимодействия государственных структур и местных сообществ, предусматривая обязательное согласование действий с местным населением, а также устанавливая мероприятия по контролю за состоянием экосистем и мониторингу биологических видов.

#### *Выявление проблем в правовом режиме ООПТ*

Свердловская область включает разнообразные категории ООПТ, среди которых государственные природные заповедники, национальные парки, природные парки, природные заказники и памятники природы. Хотя каждая из них играет уникальную роль в поддержании

экологического баланса, все они сталкиваются с аналогичными трудностями, вызванными воздействием человека.

Согласно классификатору видов разрешенного использования земельных участков [3], в описанных категориях ООПТ производятся сохранение и изучение растительного и животного мира. Хозяйственная деятельность, кроме деятельности, связанной с охраной и изучением природы, на данных территориях не допускается.

Заповедники созданы для сохранения уникальных природных комплексов, проведения научных исследований и экологического мониторинга. Объекты, подобные «Денежкиному камню» и «Висимскому» испытывают угрозы, исходящие от незаконной добычи ресурсов, интенсивной вырубке лесов и несанкционированного строительства, что ведёт к деградации экологического состояния и утрате биологического разнообразия. Эти факторы могут значительно ослабить экосистемы охраняемых территорий, нарушая естественное равновесие.

Национальные парки – это территория, предназначенная для сохранения экосистем, биологического разнообразия и одновременно используемая для организованного отдыха населения, экологического просвещения и туризма. В число таких входят «Припышминские боры», обладающие потенциалом для развития экологического туризма, однако при отсутствии надлежащего управления и контроля за потоками туристов возможно возникновение перегрузок на экосистемы. Это также создаёт угрозу негативному воздействию на окружающую среду вследствие нерационального использования природных ресурсов.

Природные заказники – охраняемая территория, где ограничены отдельные виды хозяйственной деятельности ради сохранения одного или нескольких компонентов природного комплекса. К ним относятся «Байкаловский заказник», «Богдановичский заказник», «Ирбитский заказник», «Камышловский заказник». Данные территории важны для

сохранения редких видов флоры и фауны, но их защита тоже сталкивается с вызовами, связанными с вырубкой лесов под сельскохозяйственные нужды или добычу полезных ископаемых.

Природным парком называется охраняемый природный комплекс регионального значения, созданный для сохранения природных ландшафтов, рекреации и регулируемого туризма, часто сочетающий охрану природы с культурной деятельностью. В Свердловской области такие парки как «Бажовские места» и «Оленьи ручьи» сталкиваются с серьезными проблемами, обусловленными недостаточным финансированием, что ограничивает возможности по охране, содержанию и развитию инфраструктуры, а также проведению научных исследований и мониторинга состояния экосистем. Неурегулированность землепользования, выражающаяся в наличии частной собственности и конфликтах интересов с землепользователями, затрудняет соблюдение режима особой охраны. Браконьерство и незаконные рубки подрывают численность диких животных и наносят ущерб лесным насаждениям, усугубляемые высоким риском возникновения лесных пожаров и их разрушительными последствиями. Чрезмерная рекреационная нагрузка, приводящая к вытаптыванию растительности, и загрязнение отходами и сточными водами с сопредельных территорий, требуют срочных мер по регулированию туристических потоков и контролю за экологической обстановкой. Кадровые проблемы, связанные с нехваткой специалистов и низким уровнем заработной платы, и недостаточное экологическое просвещение населения усугубляют ситуацию.

Памятники природы — это уникальные природные объекты, имеющие научную, культурную или эстетическую ценность, взятые под особую охрану государства. В Свердловской области представителями памятников природы являются озеро «Тальков камень», скалы «Чёртово городище», скалы «Семь братьев», «Шарташские каменные палатки». Они

особенно подвержены негативному воздействию с сопредельных территорий. Угроза уничтожения или повреждения уникальных геологических образований и редких видов, а также деградация ландшафтов под воздействием антропогенных факторов являются серьезными проблемами. Отсутствие четких границ затрудняет контроль за соблюдением режима особой охраны и согласование землепользования. Загрязнение и захламление территории мусором и отходами, а также недостаточное внимание к охране, выражающееся в отсутствии должного контроля и информационного обеспечения, усугубляют ситуацию и требуют принятия неотложных мер по сохранению этих уникальных природных объектов.

#### *Рекомендации по совершенствованию правового режима ООПТ*

Для эффективного преодоления обозначенных проблем требуется внедрение комплекса мер. Прежде всего, необходимо усилить контроль за выполнением природоохранного законодательства и регулярно проводить проверки на территории ООПТ. Кроме того, целесообразно активизировать участие местного населения в процессах охраны природы, проводя обучение правилам экологически ответственного поведения и предоставляя возможность участвовать в охранных инициативах и мероприятиях. Образовательные программы в области экологии будут способствовать повышению информированности общества о существующих экологических угрозах и ценности сохранённых экосистем.

Развитие экологического туризма в национальных и природных парках также может сыграть важную роль в финансировании охранных мероприятий. Создание соответствующей инфраструктуры и реализация обучающих программ по устойчивому туризму позволят не только привлекать туристов и создавать новые рабочие места, но и повышать осведомлённость о природном наследии региона и необходимости его

защиты. Экологический туризм способен стимулировать местную экономику и стать практическим средством охраны природных объектов.

Таким образом, правовой режим ООПТ Свердловской области требует дальнейшего усовершенствования. Эффективное управление и сохранение природного богатства региона зависят от скоординированных усилий государственных органов, научных кругов, бизнеса и местного населения, интересы которого непосредственно связаны с функционированием данных территорий. Важнейшим условием успеха является не только сотрудничество, но и разработка научно обоснованных стратегий управления экосистемами, основанных на результатах глубокого анализа состояния экосистем и направленных на повышение устойчивости ООПТ перед современными вызовами. В сфере правового регулирования остаются нерешёнными некоторые проблемы, требующие внимания. Необходимо систематически улучшать законодательную базу, устранять имеющиеся противоречия, обеспечивать юридическую ясность и усиливать ответственность за правонарушения. Это поможет гарантировать соблюдение принципов рационального использования природных ресурсов, содействуя сохранению уникальных природных комплексов и обеспечению благополучия будущих поколений.

#### Список литературы

1. Федеральный закон «Об Особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 № 33 – ФЗ (ред. от 08.08.2024) // [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_6072/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6072/) (Дата обращения: 18.12.2024).

2. Закон Свердловской области от «Об Особо охраняемых природных территориях областного и местного значения Свердловской области» от 21.11.2005 № 105 – ОЗ (с изменениями на 23 ноября 2024 года) (в ред. [Законов Свердловской области от 22.05.2007 № 51-ОЗ](#), [от 12.07.2008 № 59-ОЗ](#), [от 19.12.2008 № 121-ОЗ](#), [от 09.10.2009 № 81-ОЗ](#), [от 25.06.2010 № 50-ОЗ](#), [от 23.05.2011 № 30-ОЗ](#), [от 09.11.2011 № 99-ОЗ](#), [от 05.10.2012 № 72-ОЗ](#), [от 17.10.2013 № 98-ОЗ](#), [от 17.12.2014 № 115-ОЗ](#), [от 17.02.2017 №](#)

[1-ОЗ, от 17.02.2017 № 8-ОЗ, от 25.09.2017 № 95-ОЗ, от 06.11.2018 № 119-ОЗ, от 14.10.2020 № 95-ОЗ, от 29.07.2021 № 70-ОЗ, от 21.12.2021 № 127-ОЗ, от 05.07.2023 № 67-ОЗ, от 30.10.2024 № 114-ОЗ](#)) // <https://docs.cntd.ru/document/802041524> (Дата обращения: 18.12.2024).

3. Классификатор видов разрешенного использования земельных участков (с изменениями и дополнениями от 20 апреля, 30 июля, 16 сентября, 2021 г., 23 июня 2022 г., 1 октября 2024г.)// <https://base.garant.ru/75062082/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (Дата обращения: 17.12.2024).

4. Коваленко Е. И. Правовой статус и режим охраны и использования особо охраняемых природных территорий: постановка проблемы // Вестник южно-уральского государственного университета. Сер.: Право, 2021. – Т. 21. – № 3. – С. 93 – 100.

5. Оздеаджиева С. М. О правовом режиме особо охраняемых природных территорий // Государственная служба и кадры. – 2022. – № 2. – С. 116 – 118.

6. Федорова М. С. Понятие и правовой режим особо охраняемых природных территорий // Аллея науки. 2021. Т. 2. № 1. С. 399 – 403.

7. Феоктистов А. В. Правовая характеристика особо охраняемых природных территорий. Проблемы обеспечения их охраны / А. В. Феоктистов, Д. Р. Акчурина. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 50 (340). — С. 339-342.

УДК 365.46

## **ГРЯЗЬ НА УЛИЦАХ ГОРОДА КАК ПОСЛЕДСТВИЕ ОШИБОК БЛАГОУСТРОЙСТВА**

**БОРИСКОВА ВАРВАРА ВЯЧЕСЛАВОВНА<sup>1</sup>**

Научный руководитель: Баяндурова А.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта», Москва

*Аннотация:* Статья исследует проблему загрязнения городской среды в России, вызванную ошибками градостроительного планирования и благоустройства. Особое



внимание уделяется анализу ключевых факторов — открытой земли, некорректному проектированию тротуаров и бордюров и парковке на газонах. Незащищённые участки почвы, расположенные на одном уровне с пешеходными зонами, превращаются в источники грязи и пыли, особенно в межсезонье. Анализируются последствия непродуманной планировки, приводящей к образованию «народных троп», разрушающих травяной покров и усиливающих эрозию. Отдельно рассмотрена роль заниженных тротуаров и массивных бордюров, блокирующих дренаж.

*Ключевые слова:* грязь, благоустройство, дренажные системы, парковка на газонах, городская среда, народная тропа, открытый грунт, комплексный подход, эрозия.

## **DIRT ON THE STREETS OF THE CITY AS A CONSEQUENCE OF LANDSCAPING MISTAKES**

BORISKOVA VARVARA VYACHESLAVOVNA<sup>1</sup>

Scientific supervisor: Bayandyrova A.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian University of Transport", Moscow

*Abstract:* The article explores the problem of urban pollution in Russia caused by errors in urban planning and landscaping. Special attention is paid to the analysis of key factors — open land, incorrect design of sidewalks and curbs, and parking on lawns. Unprotected areas of soil located at the same level as pedestrian zones turn into sources of dirt and dust, especially in the off-season. The article analyzes the consequences of an ill-conceived layout, leading to the formation of "folk trails" that destroy the grass cover and increase erosion. The role of understated sidewalks and massive curbs blocking drainage is considered separately.

*Keywords:* mud, landscaping, drainage systems, lawn parking, urban environment, folk trail, open ground, integrated approach, erosion.

Благоустройство территории - деятельность по реализации комплекса мероприятий, установленного правилами благоустройства территории муниципального образования, направленная на обеспечение и повышение комфортности условий проживания граждан, по поддержанию

и улучшению санитарного и эстетического состояния территории муниципального образования, по содержанию территорий населенных пунктов и расположенных на таких территориях объектов, в том числе территорий общего пользования [1].

Грязь на улицах российских городов давно перестала быть сезонной неприятностью — это хроническая проблема, корни которой кроются в ошибках градостроительного планирования и благоустройства. Открытые участки земли, незащищённые от эрозии и вытаптывания, становятся очагами загрязнения, особенно в периоды межсезонья. Зимой почва, смешиваясь с реагентами и песком, образует вязкую грязь, а весной талые воды превращают газоны и тротуары в болота. Усугубляет ситуацию непродуманный дизайн городского пространства: тротуары, расположенные вровень с газонами, не справляются с отводом воды, а бордюры, призванные разделять зоны, задерживают грязь и влагу, создавая идеальные условия для образования пыли и луж.

Ключевой фактор ухудшения ситуации — отсутствие комплексного подхода к защите грунта. Протоптанные тропинки, возникающие из-за неправильной планировки территории, разрушают травяной покров, обнажая почву. Парковка на газонах не только уничтожает зелёные зоны, но и разносит грязь по улицам, а открытые участки земли становятся источниками пыли. Решение этих проблем требует пересмотра принципов благоустройства: замены незащищённой почвы гравием или щебнем, установки дренажных решёток, подъёма уровня тротуаров и жёсткого контроля за использованием зелёных зон.

В российских городах открытые участки почвы — привычный элемент ландшафта. Газоны без защитного покрытия, грунт вокруг деревьев, оголённые клумбы формируют обширные зоны незащищённой земли. Такие территории особенно уязвимы в межсезонье: зимой снег, смешиваясь с реагентами впитывается в почву, а весной талые воды

размывают грунт, превращая его в грязь. Летом эти же участки высыхают, становясь источниками пыли, которая разносится ветром, оседая на фасадах зданий, машинах и дорогах.

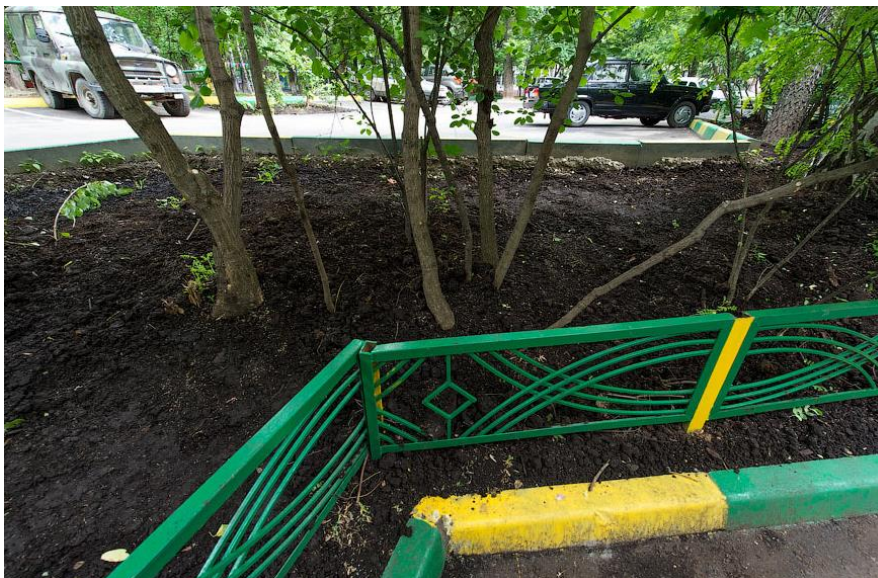


**Рисунок 1 – Открытый грунт**

Главная проблема открытой земли — её нестабильность. Без покрытия или укрепления почва подвергается эрозии. Например, грунт вокруг деревьев, оставленный без решёток, быстро растаскивается вокруг, а неправильно высаженные газоны способствуют вымыванию и выветриванию почвы. Это создаёт замкнутый цикл: чем больше оголяется почвы, тем активнее распространяется грязь, требуя постоянной уборки, которая лишь временно маскирует проблему.

Ситуацию усугубляет отсутствие дренажа. На участках с открытой землёй вода не отводится в ливневые системы, а застаивается, образуя лужи, которые после высыхания оставляют после себя неровности и пыль. При этом многие города продолжают использовать устаревшие подходы: засыпают проблемные зоны песком, который лишь временно скрывает грязь, или высаживают траву без укрепления грунта, что приводит к повторному оголению почвы после первого же дождя.

Открытый грунт требуется закрывать и для того, чтобы не выветривался верхний слой почвы, необходимо удерживающее покрытие, которое может обеспечить, например, специальная ткань. Если же открытый грунт остается на продолжительное время, необходимо использовать гравий, гальку, щебень или древесную щепу. [2]

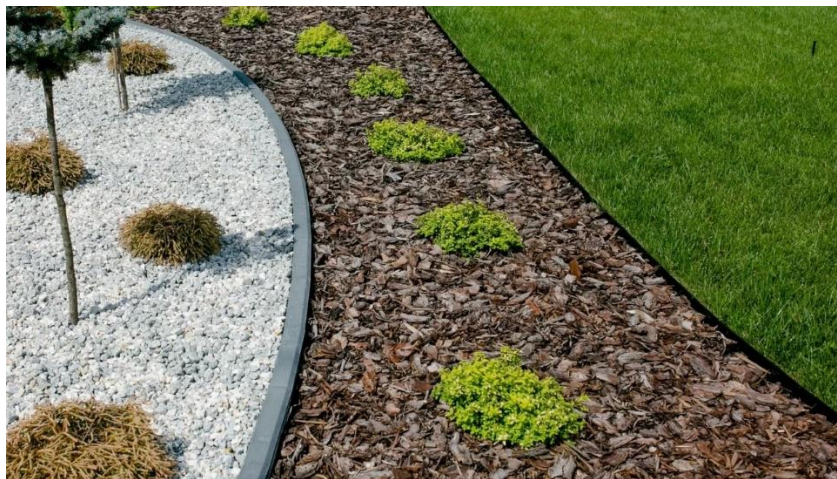


**Рисунок 2 – Открытый грунт, закрытый древесной щепой**

Непродуманное расположение пешеходных зон — одна из ключевых причин появления протоптанных дорожек, которые становятся источником грязи и разрушения городской среды. Неграмотное планирование территории приводит к тому, что люди начинают срезать свой путь и прокладывать маршрут так, как это удобно. Со временем такие тропы расширяются, превращая зелёные зоны в источник грязи.



### Рисунок 3 – Протоптанная дорожка

Решение требует пересмотра принципов благоустройства. Вместо борьбы с последствиями, такими методами как, например, установка заборов, такие дорожки нужно легализовывать и асфальтировать [3].

В большинстве российских городов тротуары и газоны до сих пор проектируются на одном уровне. Когда пешеходные зоны не приподняты над грунтом, вода с газонов свободно стекает на пешеходные дорожки, смешиваясь с почвой и образуя грязь. Особенно это заметно после дождя или таяния снега: лужи на тротуарах, высыхая, оставляют слой пыли, который разносится ветром [4].

Бордюры, которые должны служить границей между разными зонами, в российских городах часто становятся причиной накопления грязи и воды. Их высота и конструкция, вместо организации эффективного водоотвода, создают препятствия для естественного стока. Например, в дождливую погоду вода, стекающая с тротуаров или проезжей части, упирается в бордюр, образуя застойные лужи. В России бордюр часто воспринимается лишь как декоративный элемент, а не часть инженерной сети.

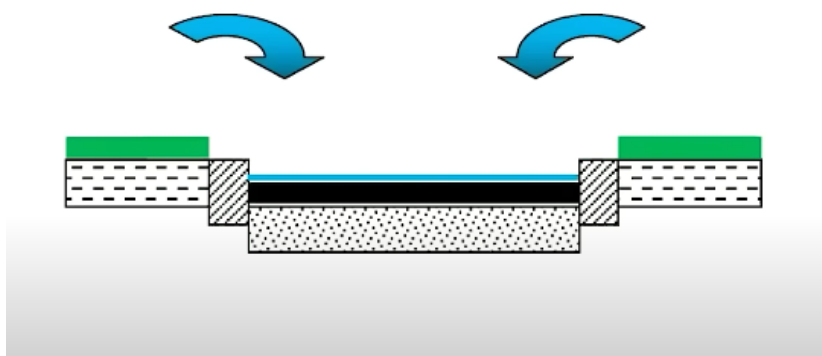


Рисунок 1 – Неправильное устройство пешеходной зоны

Правильный подход предполагает иерархию уровней: тротуар должен быть выше газона, а газон — выше проезжей части. Такая



конструкция создаёт естественный уклон для отвода воды. Например, в Париже пешеходные дорожки приподняты на 10–15 см над газонами, что позволяет дождевой воде стекать в грунт, а не накапливаться на покрытии. Газоны, в свою очередь, выполняют роль дренажных площадок, впитывая влагу через корневую систему растений. Для укрепления грунта используются георешётки или щепа, которые предотвращают вымывание почвы даже при интенсивных осадках.

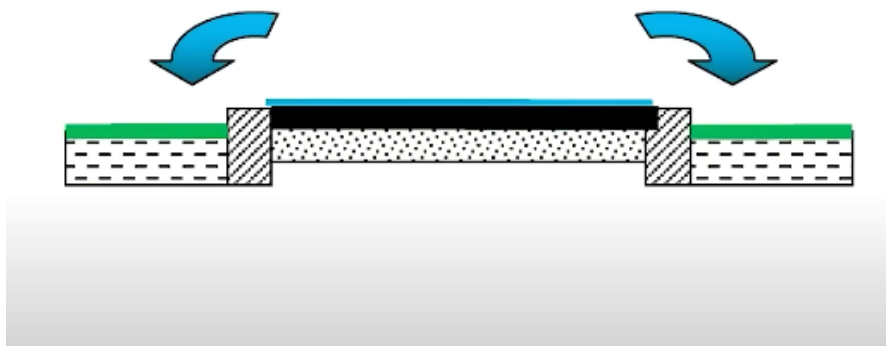


**Рисунок 2 – Правильное устройство пешеходной зоны**

Парковка на газонах и тротуарах давно стала привычной практикой в российских городах, но её последствия для городской среды катастрофичны. Автомобили, въезжая на зелёные зоны, разрушают травяной покров, оставляя после себя оголённую землю. Под колёсами машин грунт уплотняется, теряя способность впитывать влагу, а в дождливую погоду превращается в грязь, которая разносится по улицам. Особенно остро проблема проявляется в спальных районах, где парковочных мест не хватает: жители вынуждены ставить машины на газоны, создавая стихийные стоянки.



**Рисунок 3 – Раскатанный машиной газон**

Ситуацию усугубляет отсутствие эффективного контроля. Даже там, где установлены запрещающие знаки, водители редко сталкиваются с реальными последствиями.

Решение требует комплексного подхода. Необходимо обеспечить контроль подобных нарушений при помощи камер и повышения штрафов, а также создать физические ограничения в виде столбов и высоких бордюров, которые не дают возможности подъезда к газонам.

Будущее российских городов в борьбе с грязью зависит от способности переосмыслить подходы к проектированию и управлению городским пространством. Каждая из обсуждаемых причин загрязнения открывает возможности для системных изменений, если объединить технологические инновации, законодательные реформы и общественную вовлечённость.

### **Список литературы**

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 26.12.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025);
2. Ашабоков Х.Х., Хажметов Л.М., Шекихачев Ю.А. Анализ почвозащитных систем обработки почвы //В сборнике «Проблемы и перспективы развития науки и

образования в XXI веке»: материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. – 2017. – С. 74–77.

3. Вагнер Е. А. – Комплексный потенциал и оценка эффективности функционирования архитектурной среды общественных пешеходных пространств в контексте сложившейся городской застройки. // Урбанистика. – 2017. -№1. – 35–50 стр.

4. Бушуев И. А. «Городские неудобства» как фактор повседневной жизни Костромы и Ярославля в начале XX века // Вестник Костромского государственного университета им. Н. А. Некрасова. 2014. Т. 19. № 5. С. 84–89.

5. Тюльдюков, В. А. Газоноведение и озеленение населенных территорий / В. А. Тюльдюков. – М.: КолосС, 2002. – 264 с.

УДК 347.2/.3

## **АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПЕРВИЧНОГО РЫНКА ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ В ЕКАТЕРИНБУРГЕ С ЦЕЛЬЮ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

ВАСЕНИНА ДАРЬЯ ЭДУАРДОВНА<sup>1</sup>, БРАУЭР КРИСТИНА АЛЕКСЕЕВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург

*Аннотация:* Данная статья посвящена анализу современного состояния рынка жилой недвижимости Екатеринбурга. В статье анализируются основные механизмы организации и регулирования рынка жилья и перспективы его развития. Исследование охватывает правовые аспекты. Выводы, полученные в результате исследования указывают на необходимость корректировки существующих механизмов регулирования рынка недвижимости ввиду его нестабильности.

*Ключевые слова:* рынок недвижимости, государственное регулирование, динамика, спрос и предложение.

## **ORGANIZATION AND REGULATION OF THE REAL ESTATE MARKET ON THE EXAMPLE OF YEKATERINBURG**



*Abstract:* This article is devoted to the analysis of the current state of the residential real estate market in Yekaterinburg. The article analyzes the main mechanisms of organization and regulation of the housing market and the prospects for its development. The study covers legal aspects. The conclusions of the study indicate the need to adjust the existing mechanisms of regulation of the real estate market due to its instability.

*Keywords:* real estate market, government regulation, dynamics, supply and demand.

**Целью исследования** является анализ изменения состояния рынка жилой недвижимости города Екатеринбурга. Результаты исследования могут быть использованы для разработки стратегий развития городской среды, инвестиционных планов, а также для совершенствования нормативной правовой базы, регулирующей рынок недвижимости.

**Объектом исследования** является рынок жилой недвижимости как система экономических отношений между различными участниками: собственниками, покупателями, продавцами, инвесторами и государством.

Проблема, рассматриваемая в данном исследовании, заключается в дефиците активности на рынке купли-продажи новостроек, она обусловлена дисбалансом между объемом предложения и уровнем покупательского спроса.

**Предметом исследования** являются факторы, влияющие на дисбаланс между предложением и спросом на рынке новостроек и механизмы его регулирования.

**Актуальность исследования** обусловлена ключевой ролью рынка недвижимости в социально-экономическом развитии крупных городов и необходимостью эффективного государственного регулирования в

условиях возрастающей сложности и динамичности рынка. Значительную часть городского рынка недвижимости занимает рынок жилой недвижимости.

Организация рынка недвижимости Екатеринбурга представляет собой сложную систему, включающую в себя взаимодействие различных участников: застройщиков, риелторских компаний, банков, муниципальных и государственных органов, продавцов, покупателей. Рынок характеризуется наличием как первичного (новостройки), так и вторичного (существующее жилье) сегментов, а также сегмента коммерческой недвижимости [2]. Целью этой системы является – достижение баланса интересов всех участников, обеспечение стабильности и надежная защита прав граждан. Рассмотрим основные механизмы, формирующие эту систему.

Регулирование рынка опирается на несколько ключевых направлений:

- правовое регулирование: Федеральные (Градостроительный кодекс РФ, Земельный кодекс РФ, Жилищный кодекс РФ) и региональные законы Свердловской области, нормативно-правовые акты;
- градостроительное планирование и регулирование: Генеральный план Екатеринбурга, правила землепользования и застройки, нормы градостроительного проектирования и другие-документы;
- экономическое регулирование: государственная поддержка в виде льготного ипотечного кредитования, налоговых льгот и субсидий, влияющих на доступность жилья и стимулирующих спрос [3];
- контроль и надзор: деятельность участников рынка, которая контролирует различные государственные органы (Росреестр, прокуратура, государственная жилищная инспекция и др.);

- инфраструктурное развитие: государственные инвестиции в развитие инфраструктуры (транспорт, социальная сфера);
- экологическое регулирование: строительные нормы и правила включающие требования по защите окружающей среды. [4].

Для регулирования рынка важную роль имеет государственное вмешательство, которое проявляется в различных формах, направленных на достижение нескольких ключевых целей: обеспечение доступности жилья, стимулирование экономического роста, развитие инфраструктуры, защиты прав потребителей и охраны окружающей среды. Однако, уровень и характер этого вмешательства динамичны и зависят от экономических условий и приоритетов городской администрации [6].

Целями такого вмешательства выступают: повышение доступности жилья, стимулирование экономического роста, развитие инфраструктуры, защита прав потребителей и охрана окружающей среды. Однако, как и всякая сложная система, государственное регулирование может иметь как позитивные, так и негативные последствия.

1. Положительные эффекты – повышение доступности жилья, стимулирование экономического роста и развитие инфраструктуры.

2. Отрицательные – избыточное регулирование, бюрократия, искажение рыночных механизмов и неэффективное использование бюджетных средств [2].

В последние годы рынок жилой недвижимости демонстрирует высокую динамику, влияющую на ценообразование, объемы продаж и инвестиционную политику.

Екатеринбург – крупный промышленный город, четвертый по численности населения в Российской Федерации, административный центр и транспортно-логистический узел Свердловской области. МО «город Екатеринбург» представлен 8-ю административно-планировочными районами, на сравнении которых будет рассматриваться динамика рынка

недвижимости. На рисунке 1 показаны 8 административных районов г. Екатеринбург по их площадям.

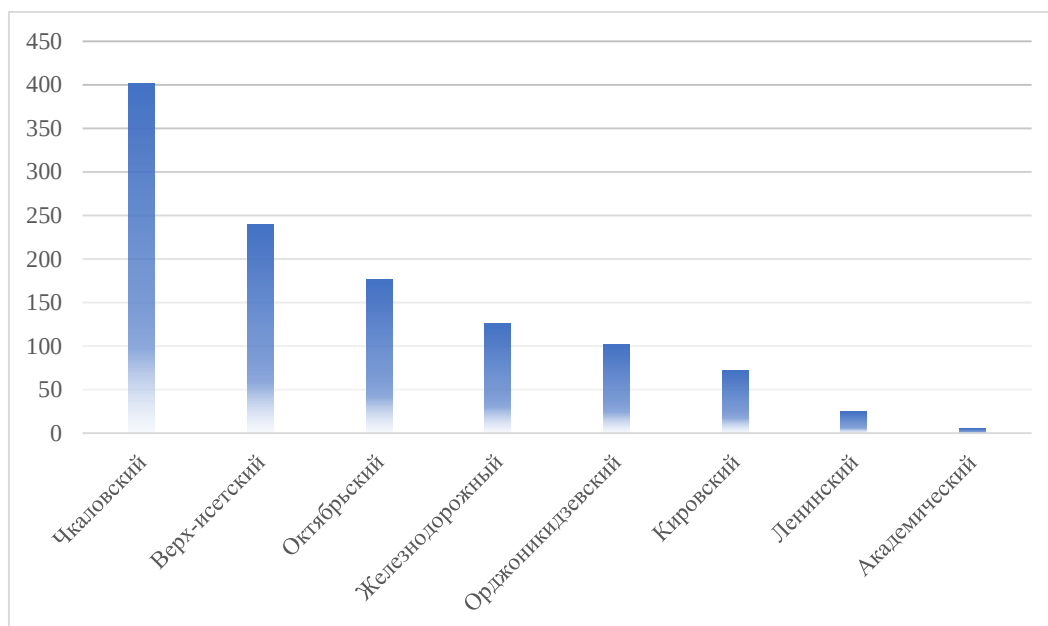


**Рисунок 1 – Районы г. Екатеринбурга по их площадям**

Быстрая адаптация рынка жилья к росту спроса в 2020 году и увеличение числа строительных проектов сдержали рост цен, приведя к рекордно высокому объему строительства жилых многоквартирных домов к осени 2024 года. [7].

На рисунке 2 представлено количество договоров долевого участия первичного рынка жилья г. Екатеринбурга по результатам исследования системы анализа рынка новостроек России bnMAP.

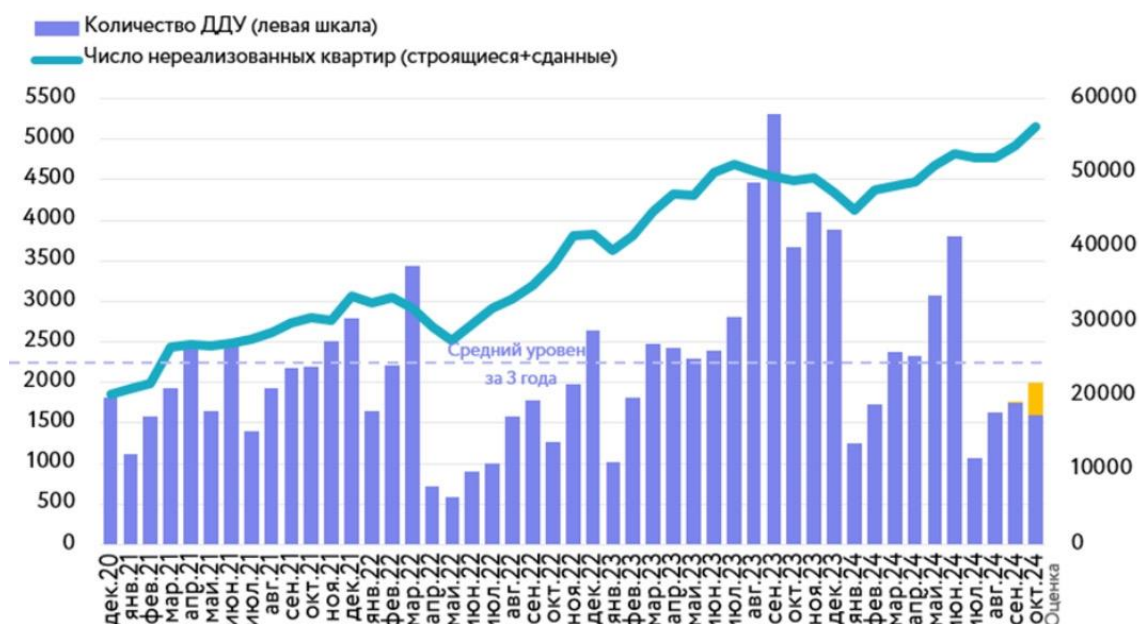


**Рисунок 2 – Количество ДДУ с квартирами на первичном рынке жилья  
Екатеринбурга, по дате договора**

В октябре 2024 года на рынке новостроек Екатеринбурга было зарегистрировано около 2000 договоров долевого участия (ДДУ), что соответствует приблизительно 2100 сделкам с учетом незарегистрированных договоров. Показатель вдвое превышает минимальное значение, зафиксированное в июле, и близок к среднемесячному значению за последние годы (около 2200 сделок). Несмотря на восстановление объемов продаж, соотношение числа сделок (около 2000) и общего объема предложения (30-50 тыс. квартир) свидетельствует о сохраняющемся дисбалансе рынка.

Объем продаж на рынке строящегося жилья вернулся к уровню в 2 тыс. сделок. Это хороший показатель. Но 2 тыс. сделок при рыночном ассортименте в 30 или 50 тысяч квартир – не одно и то же. В последние месяцы число сделок быстро восстанавливалось, но происходило это на фоне постоянного роста объема предложения.

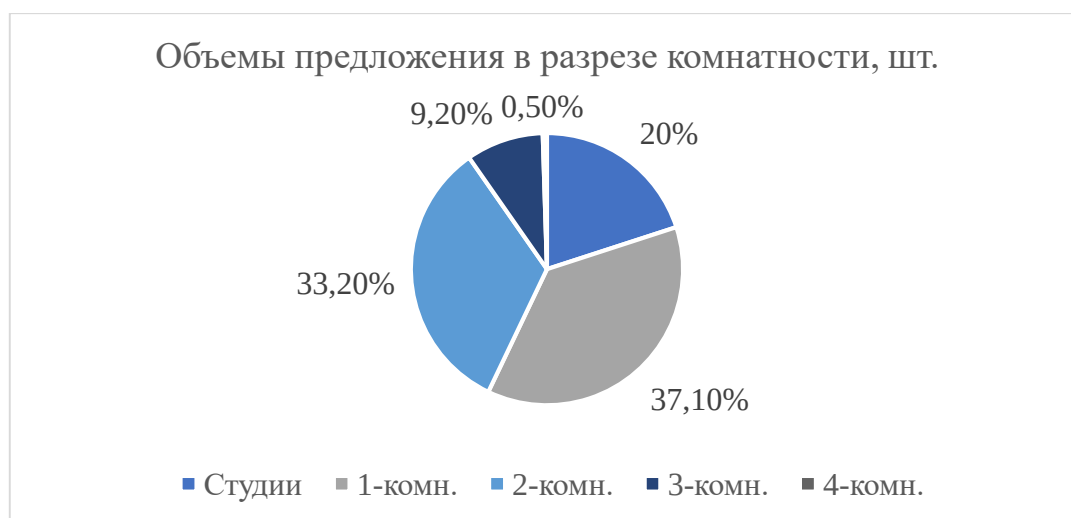


**Рисунок 3 – Объемы предложения в разрезе комнатности**

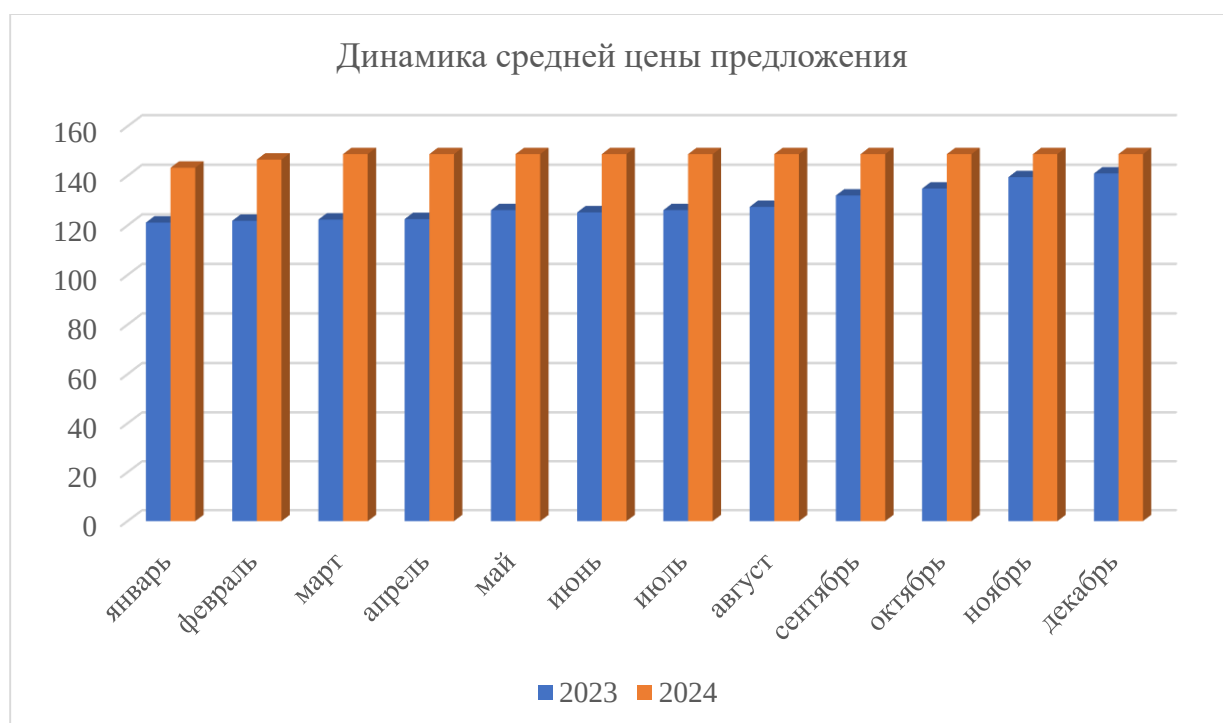


**Рисунок 4 – Динамика средней цены предложения**

Текущий показатель числа нереализованных квартир на первичном рынке – более 56 тысяч. Это очередной исторический максимум. Из них 2,4 тысячи квартир сданы в эксплуатацию, остальные – строятся. Поэтому при относительно хорошем уровне продаж по рынку в целом, результаты отдельных компаний и проектов остаются невысокими и рваными.

### ***Выводы и предложения***

Учитывая переизбыток построенных квартир и низкий спрос на рынке недвижимости Екатеринбурга, стратегия повышения перспектив развития должна быть направлена на стимулирование спроса и частично – на корректировку предложения [5].

Для стимулирования спроса авторами даны следующие предложения:

1. Целевые ипотечные программы. Вместо общих программ, разработать узконаправленные, стимулирующие конкретные сегменты рынка. Например, "Молодая семья" – сниженные процентные ставки и первоначальный взнос для семей с детьми.

2. Частичная или полная компенсация процентной ставки по ипотеке на определенный период, что снизит ежемесячный платеж и сделает жилье более доступным.

3. Введение или расширение налоговых льгот для покупателей жилья, например, снижение налога на имущество на определенный период после покупки.

4. Активное развитие инфраструктуры в районах с избыточным предложением жилья: строительство детских садов, школ, парков, улучшение транспортной доступности. Это повысит привлекательность этих районов.

5. Инвестиции в благоустройство, создание пешеходных зон, велодорожек и других элементов комфортной городской среды.

Предлагаются следующие корректировки:

1. Диверсификация типов жилья – строительство не только стандартных квартир, но и жилья, ориентированного на специфические потребности: студии, жилье для пожилых людей, жилье с адаптацией для людей с ограниченными возможностями.

2. Изменение ценовой политики. Возможность пересмотра ценовой политики Застройщиком с учетом текущего низкого спроса. Возможное снижение цен, предоставление скидок и акций.

3. Улучшение качества жилья: Повышение качества строительства, использование современных материалов, внедрение энергосберегающих технологий. Это повысит привлекательность жилья и его стоимость[1].

В заключение проведенного исследования рынка жилой недвижимости Екатеринбурга за 2024 год можно заметить неоднозначную динамику. Анализ показал, что рынок недвижимости в последнее время стал максимально нестабильным: наблюдается падение на рынке первичной недвижимости из-за превышения предложения над спросом, медленный, но устойчивый рост на вторичном рынке, и значительный рост цен на аренду в связи с превышением спроса над предложением.

Этот дисбаланс свидетельствует о необходимости комплексных мер по стимулированию спроса на первичном рынке и регулированию цен на аренду, что требует дальнейшего изучения и разработки целевых программ для устойчивого развития рынка недвижимости города.

#### Список литературы

1. Электронная библиотека: библиотека elibrary: сайт/elibrary URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_59340322\\_43056161.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_59340322_43056161.pdf). Текст: электронный.
2. Рынок недвижимости: учебное пособие / Под ред. О.И. Калининой. — Москва: Юрайт, 2021. Текст: непосредственный.
3. Сергеев, А.И. Управление недвижимостью. — Москва: Дашков и Ко, 2020. Текст: непосредственный.
4. Регулирование рынка недвижимости. Сущность, цели и принципы регулирования: сайт [studme.org](https://studme.org/176432/ekonomika/regulirovanie_rynka_nedvizhimosti?ysclid=m4xorf6ndc458383676) URL: [https://studme.org/176432/ekonomika/regulirovanie\\_rynka\\_nedvizhimosti?ysclid=m4xorf6ndc458383676](https://studme.org/176432/ekonomika/regulirovanie_rynka_nedvizhimosti?ysclid=m4xorf6ndc458383676). Текст: электронный.



5. Экономика недвижимости: учебное пособие / [О. П. Кузнецова и др.]; Минобрнауки России, Изд-во ОмГТУ, 2020. – 256 с. Текст: непосредственный.
6. Иванов, С. В. "Роль государственного регулирования в развитии рынка недвижимости". // Журнал "Экономика и право", 2021. Текст- непосредственный/.
7. Динамика цен на недвижимость в Екатеринбурге по годам: сайт: [rosrealt.ru/](https://rosrealt.ru/) URL: <https://rosrealt.ru/ekaterinburg/cena/?t=dinamika>.
8. Анализ первичного рынка жилья в Екатеринбурге: сайт [studme.org](https://studme.org) URL <https://novosel99.ru/blog/analiz-pervichnogo-rynka-zhilya-ekaterinburga-1-kvartal-2023-g> Текст: электронный.

УДК 338.314

## **МЕТОДЫ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ КОММЕРЧЕСКОЙ НЕДВИЖИМОСТЬЮ**

ВАСИЛЬЕВ АРТЁМ АНАТОЛЬЕВИЧ<sup>1</sup>, ОСИПОВ МАКСИМ АЛЕКСЕЕВИЧ<sup>1</sup>

Научный руководитель: Манойло Дмитрий Сергеевич<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта», г. Москва

*Аннотация:* Грамотное управление коммерческой недвижимостью является сложным и многогранным процессом, который подразумевает в себе максимизацию дохода и минимизацию уровня риска. В данной статье рассматриваются такие аспекты, как ключевые методы эффективного управления коммерческой недвижимостью, включающие в себя стратегическое планирование, финансовый анализ, стратегии маркетинга, а также поддержание объекта недвижимости в технически исправном и привлекательном состоянии для арендаторов. В тексте описаны распространённые процессы, с которыми приходится сталкиваться управляющим коммерческой недвижимостью, например, оценка рыночной ситуации или управление доходами и расходами.

Методы управления коммерческой недвижимостью, описанные в статье, активно применяются отечественными и иностранными специалистами. Этим подтверждается их универсальность и эффективность в различных рыночных условиях.

На сегодняшний день в сфере управления коммерческой недвижимостью активно развиваются современные технологии по типу автоматизированного управления зданиями и цифровой аналитики. При помощи данных инструментов удаётся оптимизировать бизнес-процессы проектов, а также уменьшить эксплуатационные расходы.

Недвижимость – это один из самых стабильных и высоколиквидных активов в существующих реалиях, так как её стоимость растёт вместе с уровнем инфляции, а бывает даже её обгоняет.

*Ключевые слова:* коммерческая недвижимость, экономическая эффективность, методы управления, эксплуатация зданий, рынок недвижимости.

## **METHODS OF EFFECTIVE MANAGEMENT OF COMMERCIAL REAL ESTATE**

VASILEV ARTEM ANATOLEVICH<sup>1</sup>, OSIPOV MAXIM ALEKSEEVICH<sup>1</sup>

Scientific Supervisor: Manoylo Dmitry Sergeevich<sup>1</sup>

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian University of Transport", Moscow.

*Abstract:* Proper management of commercial real estate is a complex and multifaceted process that involves maximizing income and minimizing risk. This article discusses aspects such as key methods of effective management of commercial real estate, including strategic planning, financial analysis, marketing strategies, as well as maintaining the property in a technically sound and attractive condition for tenants. This article also touches on the main problems that commercial real estate managers have to face, such as high competition, constant changes in the real estate market, as well as regular changes in the legislative and legal framework. The article provides examples of real-world cases on improving the management efficiency of commercial facilities. These solutions have been implemented by domestic and foreign companies and private managers.

The commercial real estate management methods described in the article are actively used by domestic and foreign specialists. This confirms their versatility and effectiveness in various market conditions.

To date, modern technologies such as automated building management and digital analytics are actively developing in the field of commercial real estate management. With the help of these tools, it is possible to optimize the business processes of projects, as well as reduce operating costs.

Real estate is one of the most stable and highly liquid assets in the current reality, as its value increases with the rate of inflation, and sometimes even overtakes it.

*Keywords: commercial real estate, economic efficiency, management methods, building operation, real estate market.*

## **Введение**

Коммерческая недвижимость является одним из самых прибыльных и привлекательных видов инвестиций. Это связано с высоким порогом входа в данное направление, а также физическим существованием вложений, если говорить проще, то средства, инвестируемые в недвижимость, приобретают иную форму, которую можно потрогать. Данный факт, как раз и привлекает многих предпринимателей, которые находятся в поиске возможности увеличения денежных средств. Но не стоит забывать, что каждый коммерческий объект недвижимости требует эффективного управления для сохранения и приумножения капитала.

Успешное управление коммерческой недвижимостью требует не только понимания рыночной ситуации, но и высокую осведомлённость о системных методах управления, которые заключаются в финансовом менеджменте, юридической подкованности, знаниях о технической составляющей объекта, и маркетинговых стратегиях [1].

Цель исследования — доказать, что грамотное управление коммерческой недвижимостью находится в тесной связи с определёнными

методами и подходами, которые позволяют повысить коммерческую эффективность таких проектов.

## **Методы управления коммерческой недвижимостью**

### **Стратегическое планирование и анализ рынка недвижимости**

#### **1. Оценка рыночной ситуации.**

Для управления коммерческой недвижимостью необходимо проанализировать предложения конкурентов на рынке. Данный анализ будет в себя включать: определение спроса на определённые помещения, определение арендной ставки, а также количество вакансий и уровень заработной платы обслуживающего персонала здания.

#### **2. Постановка стратегии.**

При управлении коммерческими объектами недвижимости, в основном, применяются следующие три стратегии: долгосрочная сдача помещений в аренду – позволяет получать стабильный доход; предоставление краткосрочных аренд – славится более высоким уровнем дохода, но имеет больше рисков за счёт постоянной текучки арендаторов; третьим видом стратегии является смешанная аренда, здесь происходит баланс между стабильным доходом за счёт продолжительных договоров аренды и рисками простоя площадей без арендаторов [2].

### **Финансовый менеджмент**

Под финансовым менеджментом в управлении коммерческим объектом недвижимости понимается максимизация доходов при минимизации расходов и рисков.

#### **1. Управление доходами.**

Управлять доходами коммерческого объекта недвижимости не так просто, как кажется на первый взгляд.

Необходимо постоянно проводить анализ рыночных ставок аренды, чтобы не продешевить и не упустить потенциальную прибыль. Уровень

арендной ставки должен быть конкурентным и соответствовать локации, спросу и самому объекту недвижимости.

Следует поддерживать постоянную загрузку сдаваемых площадей арендаторами. Иногда стоит закрыть глаза на срок договора аренды, чтобы не допустить возможность простоя сдаваемых помещений.

Получать прибыль от коммерческого объекта недвижимости можно не только от сдачи площадей в аренду, есть и иные источники получения дохода. Например, размещение рекламных баннеров на фасаде здания, которые соответствуют архитектурно-градостроительному облику. Присутствует возможность организации платного паркинга при объекте недвижимости, что также позволит диверсифицировать доход.

## 2. Управление расходами.

Любой объект недвижимости требует финансовых затрат, за которыми необходимо строго следить, а по возможности их уменьшать.

Основными статьями расходов при управлении коммерческим объектом недвижимости являются: коммунальные платежи; текущие и плановые ремонтные работы; уплата налогов за сам объект недвижимости и за прибыль, которую он приносит. Также здесь стоит упомянуть задержки платежей от арендаторов, что подразумевает задолженность перед арендодателем [3].

## 3. Ведение финансовой отчётности.

Регулярное ведение финансовой отчётности отображает движение денежных средств внутри коммерческого проекта. Благодаря этому всегда есть возможность проанализировать статьи доходов и расходов, что поможет их откорректировать в будущем.

## Проведение маркетинговых кампаний

Маркетинговые кампании подразумевают под собой проведение рекламы коммерческого объекта недвижимости для привлечения арендаторов и поддержания узнаваемости здания.

Привлечению арендаторов способствуют следующие данные об объекте: расположение, транспортная доступность, проходимость людей, наличие собственной парковки, доступная для аренды площадь помещений, а также общая инфраструктура локации, в которой находится здание [4].

#### Поддержание исправного технического состояния с применением современных технологий

Поддержание исправного технического состояния здания является одним из ключевых факторов для минимизации затрат. Проведение текущего и планового ремонта коммерческого объекта недвижимости позволяет существенно уменьшить вероятность непредвиденных дорогостоящих вложений и отдалить срок капитального ремонта.

В настоящее время наиболее распространены следующие современные решения, которые помогают продлить срок жизни здания:

##### 1. Системы мониторинга технического состояния.

При помощи датчиков контроля температуры, влажности, энергопотребления, задымлённости можно в реальном времени следить за состоянием инженерных систем и предотвращать чрезвычайные ситуации.

##### 2. Автоматизация процессов управления ремонтами и техническим обслуживанием (ТОиР).

Специальные программы позволяют интегрировать планы на проведение технического обслуживания с производственными планами, оптимизировать расходы на ремонт оборудования, а также своевременно пополнять запасы материалов и запчастей [5].

##### 3. Создание единого электронного реестра неисправностей здания.

Данный реестр открыт для всех арендаторов и сотрудников коммерческого объекта недвижимости. При обнаружении дефектов и повреждений любой пользователь, у которого есть доступ к реестру, может занести в него неисправность.

## **ВЫВОДЫ**

Проведённым исследованием достигнута цель, которая была сформулирована при организации исследования. В частности, показано, что применение эффективных методов управления коммерческой недвижимостью позволяет повысить коммерческую эффективность таких проектов путём рационального распределения финансов.

Для повышения эффективности управления коммерческой недвижимостью можно предпринять следующие меры: 1) разработать и утвердить законодательные нормы в сфере управления коммерческой недвижимостью; 2) повышать квалификацию специалистов в области управления коммерческой недвижимостью; 3) внедрить системы обратной связи между арендаторами и арендодателями; 4) распределить возможные финансовые риски при управлении коммерческим объектом недвижимости между различными статьями дохода от использования объекта.

## **Список литературы**

1. Особенности управления коммерческой недвижимостью – задачи и цели / ООО "Мобильные сервисы" [Электронный ресурс] // Snrd.ru: [сайт]. — URL: <https://snrd.ru/blog/osobennosti-upravleniya-kommercheskoj-nedvizhimostyu/> (дата обращения: 20.04.2025).

2. Коммерческая недвижимость: выбираем стратегию | Компания dewis / ООО "ДД" [Электронный ресурс] // Dewis.ltd: [сайт]. — URL: <https://dewis.ltd/blog/kommercheskaya-nedvizhimost-vybiraem-strategiyu/> (дата обращения: 20.04.2025).

3. Что такое эксплуатационные расходы для арендатора: что входит в эти платежи / ООО "Росритейл" [Электронный ресурс] // Rosretail.com: [сайт]. — URL: <https://rosretail.com/blog/ekspluatacionnye-rashody> (дата обращения: 21.04.2025).

4. Коммерческая недвижимость проблемы продвижения и особенности работы / ООО "Магазин недвижимости" [Электронный ресурс] // Cian.ru: [сайт]. — URL:

[https://www.cian.ru/blogs-kommercheskaja-nedvizhimost\\_problemy-prodvizhenija-i-osobennosti-raboty-237398/](https://www.cian.ru/blogs-kommercheskaja-nedvizhimost_problemy-prodvizhenija-i-osobennosti-raboty-237398/) (дата обращения: 21.04.2025).

5. Автоматизация технического обслуживания и ремонтов (ТОиР) в системе "1С: ERP" / ГК «СофтБаланс» [Электронный ресурс] // Sb-vnedr.ru: [сайт]. — URL: <https://sb-vnedr.ru/blog/avtomatizatsiya-tekhnicheskogo-obslyzhivaniya-i-remontov-toir-v-1c-erp/> (дата обращения: 22.04.2025).

УДК 528.2/.5

## **ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ ПРИ СОЗДАНИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ РАЗБИВОЧНОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ТРАССЫ НА ПРИМЕРЕ ТРАССЫ М12**

ГАЙСИН ДЕНИС ДАРВИНОВИЧ <sup>1</sup>

Научный руководитель: Ишбулатов М.Г.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, Уфа

*Аннотация:* в данной статье рассмотрена последовательность действий при создании геодезической разбивочной основы для строительства участка трассы М12 «Москва-Казань». Результаты исследования подтверждают соответствие созданной геодезической основы всем необходимым стандартам, что обеспечивает высокую точность и минимальные трудозатраты при последующих строительных работах.

*Ключевые слова:* геодезическая разбивочная основа, топографическая съемка, масштаб, тахеометр.

## **THE SEQUENCE OF ACTIONS WHEN CREATING A GEODETIC BASE FOR THE CONSTRUCTION OF HIGHWAY USING THE EXAMPLE OF THE M12 HIGHWAY**

GAISIN DENIS DARVINOVICH<sup>1</sup>

Scientific supervisor: Ishbulatov M.G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FSBEI HE Bashkir SAU, Ufa



*Annotation:* This article examines the step-by-step process of establishing a geodetic reference system for a segment of the M12 Moscow-Kazan highway. The findings of the study demonstrate that the developed geodetic framework adheres to all required standards, guaranteeing high precision and reducing labor expenditures in subsequent construction phases.

*Keywords:* geodetic center base, topographic survey, scale, total station.

Работа железнодорожного и автомобильного транспорта, зависит от состояния дорог. Ни для кого не секрет, что скорость строительства дорог в России оставляет желать лучшего. Но вопрос: какими параметрами должны обладать дороги, и какие методы использовать для ускорения строительства – остается дискуссионным. Можно внедрять инструменты бережливого производства. Как, например, это сделала компания «Кузбассдорстрой» – за несколько месяцев таких технологий она увеличила объемы производства асфальта на одного сотрудника почти втрое, а время укладки асфальта снизилось на 64 %. Также скорость строительства дорог можно увеличить за счет современных технологий и использования новейшего оборудования как, например, в Австралии 5 км дороги можно построить за два дня благодаря комфортному климату и качественным материалам. А в Китае темпы строительства дорог настолько высокие, что за ночь строится более 5 км новых трасс.

В России на строительство и эксплуатацию дорог влияют природно-климатические факторы, связанные с рядом особенностей, присущих каждому региону.

Строительство дорог представляет собой сложный и многоэтапный процесс, требующий неукоснительного соблюдения технических норм. Он включает в себя целый комплекс взаимосвязанных задач, среди которых особое значение имеют: тщательный подбор материалов, проведение подготовительных работ, удаление изношенного дорожного покрытия,

создание прочного многослойного основания, гарантирующего долговечность конструкции, а также применение передовых технологий и специализированной техники. Каждый этап строительства дорог играет ключевую роль в обеспечении качества и безопасности дорожного полотна. Использование современных материалов и технологий позволяет создавать дороги, способные выдерживать интенсивные нагрузки и обеспечивать комфортное и безопасное передвижение.

Геодезические работы в строительстве начинаются с подготовки геодезического обеспечения, которое обеспечивает проведение последующих геодезических изысканий с необходимой точностью и минимальными трудозатратами в ходе реализации этапов строительства и выполнения строительно-монтажных работ.

Настоящее исследование направлено на изучение формирования геодезической основы для разбивки при строительстве участка скоростной автомагистрали М12 «Москва — Казань». Основным объектом анализа находится первый этап проекта — отрезок трассы с километражом от (0+000 до 5+000), расположенный в административных границах городского округа Орехово-Зуево (Московская область).

Инженерно-геодезические изыскания представляют собой комплекс мероприятий, направленных на получение и анализ информации о геометрической форме и физических свойствах земной поверхности, на которой планируется строительство. Для достижения этой цели проводятся различные работы, такие как определение параметров грунтов, гидрологических условий, топографических особенностей местности, анализ данных об инженерно-геологических условиях. Инженерные изыскания выполняются в соответствии с требованиями ведомственных нормативных документов.

В состав инженерно-геодезических изысканий входит рекогносцировка местности и обследование исходных пунктов ГГС — при

осмотре пункта оценивается состояние его центра, наружных знаков, внешнего оформления. Также по необходимости выполняется заложение новых геодезических пунктов и расчета их координат и высот.

Наблюдения ГНСС должны проводиться статическим методом с продолжительностью измерений не менее одного часа для каждого вектора наблюдения.

Дальнейшее сгущение геодезической разбивочной основы было выполнено теодолитными ходами и ходами тригонометрического нивелирования. Закрепление геодезических пунктов осуществляется металлическими прутками длиной 20 см, которые погружаются на глубину от 50 см.

В ходе обследования территории определяются места установки пунктов ГРО, между пунктами обеспечивается прямая видимость для выполнения теодолитных и нивелирных ходов.

Новые геодезические пункты размещаются вблизи строительного объекта, формируя опорную сеть для выполнения работ. Их расположение выбирается с учётом оптимальных условий для проведения измерений и мониторинга. Для защиты от повреждений предусмотрены специальные меры, гарантирующие долговременную сохранность пунктов. Вид и тип закрепления пунктов ГРО представлен на рисунке 1, для пунктов ГРО, с дополнительным сооружением окопки, установкой сторожки и внешнего ограждения. в соответствии со схемами, изображенными на рисунках ГОСТ Р 59865–2022 [1].

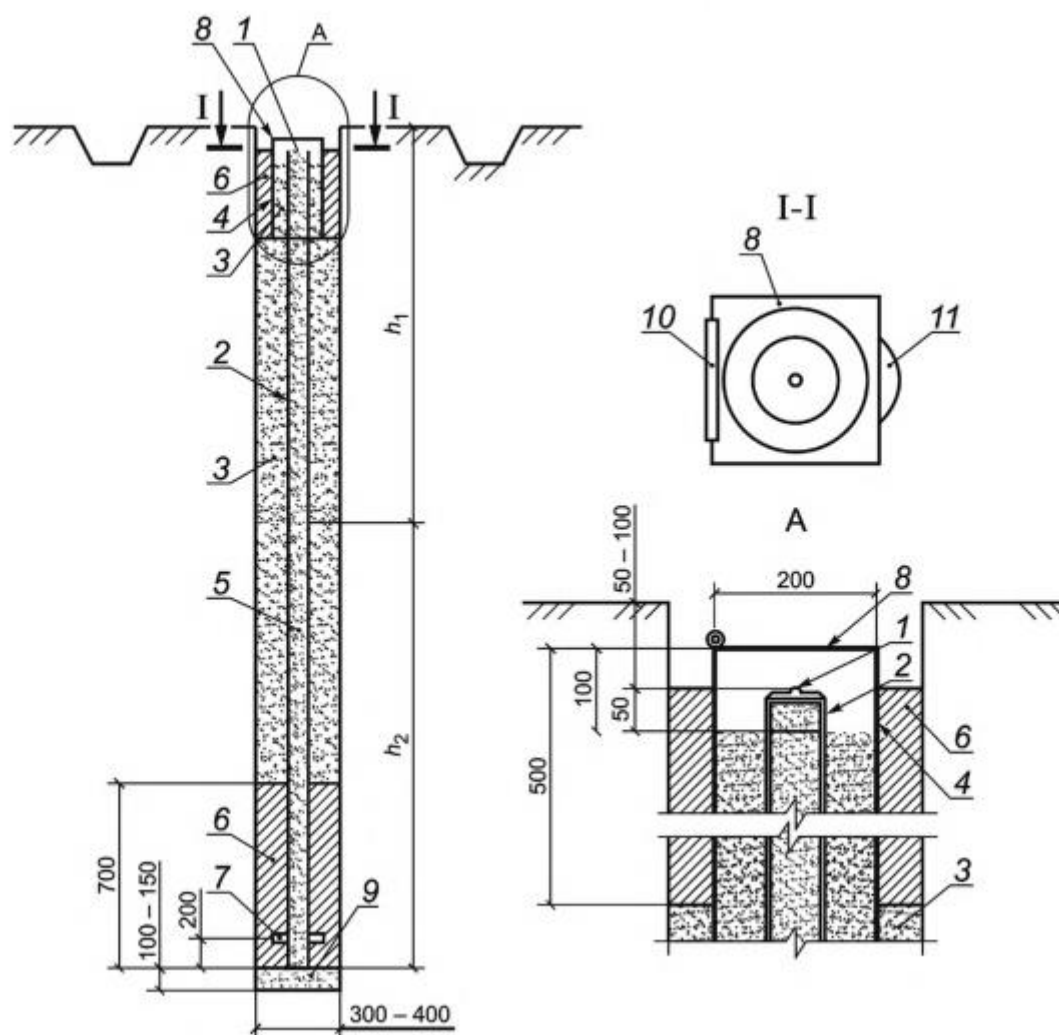


**Рисунок 1 – Вид закрепления пункта каркасной сети (КС)**

Геодезические пункты после завершения работ по заложению и уравниванию сдаются заказчику по акту освидетельствования геодезической разбивочной основы.

На участке работ М12 «Москва — Казань» повышение плотности геодезической сети выполнялось путём прокладки теодолитных ходов и нивелирных линий III класса точности. В качестве опорных точек были задействованы пункты GCN1, GRN1, GRN2, GRN3, GRN4, GRN5, GRN6, GRN7 и GRN8.

Прокладка полигонометрических ходов осуществлялась с применением электронного тахеометра Sokkia CX 105L. Для достижения

высокой точности измерений (среднеквадратическая погрешность угловых измерений не превышала 5") на характерные точки замеры выполнялись методом круговых приемов.

Допустимые отклонения при выполнении работ:

- Угловая невязка в полигонометрических ходах:  $\leq 10''\sqrt{n}$   
(n — количество углов);
- Относительная линейная невязка:  $\leq 1/10000$ .

Фактические максимальные отклонения в ходах составили:

- Угловые: 0°00'07" (при допустимых 0°00'36");
- Линейные: 1/31903 (при допустимых 1/10000).

Результаты полевых измерений загружались в программный комплекс Credo DAT для последующей обработки, включая уравнивание в плане и по высоте. Обработка данных проводилась в системах координат МСК-50 (зона 2) и МСК-33.

*Определение высотных отметок.* Выполнено методом геометрического нивелирования III класса. Невязки между пунктами не превысили пределы, установленные для нивелирования II класса ( $\leq 5 \text{ мм}\sqrt{L}$ , где L — длина хода в км). В качестве исходных высотных реперов использовались пункты Балтийской системы высот 1977 г.: GCN1, GRN1, GRN3, GRN4, GRN5, GRN6, GRN7. Для прокладки нивелирных ходов использовался электронный нивелир Sokkia B40A-35.

Нивелирные работы выполнялись при хорошей видимости, отчетливых и спокойных изображениях реек. В солнечные дни нивелирование выполнялось в периоды, близкие к восходу и заходу солнца. На участках с рыхлым или заболоченным грунтом рейки устанавливались на забитые деревянные колья с вбитыми в их торцы

гвоздями с полусферическими головками. Длина и диаметр кольев выбирались такими, чтобы обеспечивалась их устойчивость.

Обработку инженерно-геодезических данных в камеральных условиях, аналогично полевым работам, можно разделить на два этапа. Первый этап охватывает анализ и корректировку планово-высотной геодезической сети. Второй предполагает обработку информации, полученной при создании разбивочной основы. Анализ спутниковых измерений и их уравнивание проводились с использованием ПО Magnet Office Tools. Для корректировки сети сгущения применялись программные решения «CREDO DAT» и «AutoCAD». Графическая часть, отрисовка схемы теодолитного хода и схема нивелирных ходов выполнена в программе «AutoCAD».

Создания схемы планово-высотной основы и схема нивелирных ходов осуществлено в программном комплексе «AutoCAD», используя обработку полевых измерений.

В процессе эксплуатации электронный тахеометр и электронный нивелир подвергаются периодической поверке, в соответствии с методикой, через межповерочный интервал, согласованный с Госстандартом России. Перед началом инженерно-геодезических работ были выполнены все необходимые внеочередные поверки приборов, а также их внешний осмотр.

Результаты анализа горизонтальных и вертикальных геодезических измерений подтвердили, что допустимые нормативы не вышли за установленные пределы. Вся отчётная документация, включая графические и текстовые компоненты, была подготовлена и оформлена в полном соответствии с требованиями, зафиксированными в своде правил [2].

По результатам контроля и приемки полевых работ составлен акт полевого контроля и приемки работ.

Таким образом, создание геодезической разбивочной основы при строительстве трассы М12 «Москва-Казань» было выполнено с высокой точностью и в соответствии с нормативными требованиями. Использование современных технологий и методов высокую точность измерений. Все этапы работ, от обследования исходных пунктов до закладки новых пунктов ГРО, были проведены с соблюдением стандартов и требований, что гарантирует надежность и долговечность будущей дорожной инфраструктуры. Результаты исследования демонстрируют успешное применение инженерно-геодезических изысканий для обеспечения качественного строительства автомобильных дорог в России, учитывая специфические природно-климатические условия.

#### **Список литературы**

1. ГОСТ Р 59865-2022 Дороги автомобильные общего пользования. Сети геодезические для проектирования и строительства. Общие требования.
2. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства.
3. Макенова С.К. Геодезическое обеспечение при реконструкции автомобильных дорог / Макенова С.К., Маусымбеков Е.Ж. // Устойчивое развитие земельно-имущественного комплекса муниципального образования: землеустроительное, кадастровое и геодезическое сопровождение: сборник материалов I Национальной научно-практической конференции. – Омск, 2020. – С. 106-110.
4. Пшидаток С.К. Создание геодезической разбивочной основы при проведении реконструкции автомобильной дороги / Пшидаток С.К., Коновалова К.Е. // Устойчивое развитие земельно-имущественного комплекса муниципального образования: землеустроительное, кадастровое и геодезическое сопровождение: сборник материалов I Национальной научно-практической конференции. – Омск, 2020. – С. 197-200.
5. Суфиянов, Р.Ш. Современные технологии строительства автомобильных дорог // Вестник науки, 2021. – 1 (34). – С. 65-69.
6. Мурзабулатов, Б.С. Применение спутниковых систем в инженерно-геодезических изысканиях / Мурзабулатов Б.С., Миннихметов И.С., Кочнев О.И. // Современные проблемы землепользования и кадастров: материалы 6-й международной межвузовской научно-практической конференции. — Москва, 2022. — С. 81-85.

## **МОДЕЛИ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ И ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТЕЙ**

КАЗАНЫ ТАТЬЯНА ВАСИЛЬЕВНА <sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург

*Аннотация:* Рациональное использование земельных ресурсов играет ключевую роль в обеспечении устойчивого развития регионов. Эта проблема особенно актуальна для, таких как Свердловской и Челябинской областей, где большая часть земель занята под промышленное производство. В связи с этим возникает необходимость анализа различных моделей землепользования, чтобы оценить их эффективности и выявить возможности для применения лучших практик.

*Ключевые слова:* рациональное использование земли, Свердловская область, Челябинская область, экологическая устойчивость, экономическая рентабельность, социальное воздействие.

## **MODELS OF ECOLOGICAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE SVERDLOVSK AND CHELYABINSK REGIONS**

KAZAN TATIANA VASILYEVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural state mining University, Ekaterinburg

*Abstract:* Rational use of land resources plays a key role in ensuring the sustainable development of regions. This problem is especially relevant for the Sverdlovsk and Chelyabinsk regions, where most of the land is used for industrial production. In this regard, it becomes necessary to analyze various land-use models in order to assess their effectiveness and identify opportunities for applying best practices.

*Keywords:* rational use of land, Sverdlovsk region, Chelyabinsk region, environmental sustainability, economic profitability, social impact.

В данной статье проводится сравнительный анализ моделей рационального использования земель в Свердловской и Челябинской



областях России. Анализ основан на изучении показателей землепользования, экологической устойчивости, экономической рентабельности и социального воздействия.

Объектом исследования являются земли, предназначенные для размещения объектов сельского хозяйства и промышленных парков в Свердловской и Челябинской областях.

Предметом исследования являются модели рационального использования земель в этих регионах, их эффективность и соответствие современным экологическим и экономическим требованиям.

Целью исследования является выявление наиболее эффективных практик, способствующих оптимизации использования земельных ресурсов в условиях промышленно развитых регионов.

Задачи исследования: рассмотреть модели рационального использования в Челябинской и Свердловской областях, оценить экологическую устойчивость, экономическую рентабельность, изучить социальное воздействие.

### **Особенности регионов**

Прежде всего, это качество почвы и доступность ресурсов, таких как вода и удобрения - это важно для АПК, которые в данных областях развиты ограниченно.

В Свердловской области, где климат неустойчивый, и большая часть территорий относится к «зонам рискованного земледелия», развитие АПК ограничено. Здесь преобладает промышленное производство (горнодобывающее и металлургическое производство, машиностроение), соответственно, наблюдается проблема загрязнения и нарушения земель, что требует использования дополнительных технологий для их восстановления и рекультивации.

В Челябинской области, где климат намного мягче (теплее), активно развивается АПК, но почвы здесь подвержены эрозии из-за особенностей

местного ландшафта и климата, что делает необходимым применение устойчивых сельскохозяйственных практик.

При этом, в Челябинской области также развито промышленное производство, ведущее не только к загрязнению, но и нарушению земель

В Челябинской области не меньше промпредприятий. Эта область с худшей экологией, чем Свердловская. Насколько развит там с/х сектор? Климат там лучше, чем в Свердловской

Для обеих областей характерно наличие достаточно развитой инженерно-транспортной и логистической инфраструктуры. Транспортные пути и системы хранения и переработки товаров представлены как критически важные для успешного применения различных моделей, поскольку отсутствие должной инфраструктуры может свести на нет усилия по развитию производств.

И наконец, человеческий фактор, включая уровень образования и подготовку специалистов и работников промышленного и аграрно-промышленного сектора, играющий определяющую роль в осуществлении и адаптации технологических решений.

Таким образом, совокупность факторов и особенностей каждого региона акцентирует внимание на взаимосвязи социальных, экономических и экологических аспектов в контексте рационального землеведения.

Сравнительный анализ существующих моделей организации производств и землепользования.

Фокус на решении проблем рационального землепользования и сокращения загрязнения земель в Челябинской области, и хотя АПК явно связан с С/Х землями, индустриальные парки и рекультивация земель касаются главным образом земель промышленности, транспорта, энергетики и т.д.

Челябинская область, обладая значительными природными, экономическими и человеческими ресурсами, сталкивается с необходимостью эффективного управления своими производственными землями, поэтому для этой области наиболее применяемыми моделями являются:

### 1. Агропромышленный комплекс (АПК)

АПК — это важный компонент экономики Челябинской области, который объединяет сельское хозяйство, переработку и распределение продуктов питания. Основные направления эффективного использования земель в этой модели включают:

- увеличение производительности сельского хозяйства – применение новых технологий;

- экологически чистое производство – реализация принципов устойчивого развития, включая органическое земледелие. [1].

Данные модели ведут к сокращению земель под объекты АПК и уменьшению загрязненных площадей.

### 2. Индустриальные парки

С целью улучшения экономической эффективности и привлечения инвестиций в Челябинской области реализуются проекты создания индустриальных парков. Особенности таких парков:

- комплексный подход к использованию земель— территории выделяются для различных производств, которые могут создавать синергетический эффект;

- инфраструктурная поддержка – развитие современных коммуникаций, что содействует привлечению инвесторов и оптимизации производственных процессов;

- экологические стандарты: соблюдение экологических норм и правил при проектировании и эксплуатации объектов. [2]

В этом случае комплексный подход к организации территорий промышленных предприятий (промузлов), инфраструктурная поддержка на основе современных коммуникаций и соблюдение экологических стандартов также ведут к рациональному землепользованию и сокращению загрязненных земель.

### 3. Мероприятия по реабилитации и рекультивации земель.

С учетом исторически сложившихся проблем с загрязнением и деградацией земель, важным направлением является реабилитация заброшенных и загрязненных территорий:

- экологическая реабилитация: восстановление биологического разнообразия, очистка от загрязняющих веществ, восстановление почвенного покрова; [3]

- рекультивация нарушенных земель, в том числе подверженных негативному влиянию открытых горных работ;

- государственные программы: внедрение субсидий и финансирования для поддержки проектов рекультивации и экологического восстановления;

[4, 5].

Проведение мероприятий по рекультивации и реабилитации земель, особенно в зонах проведения горных работ, приведет к возвращению нарушенных и загрязненных земель к дальнейшему их использованию в народном хозяйстве.

Исходя из вышеперечисленного, делаем вывод, что модели рационального использования земель в Челябинской области разнообразны и направлены на решение актуальных экономических и экологических задач. Эффективная реализация этих моделей требует взаимодействия государственных структур, бизнеса и общества, а также постоянного мониторинга и адаптации в соответствии с изменениями в законодательстве и экономической ситуации.

Рассмотрим методы рационального землепользования по Свердловской области.

### 1. Комплексное развитие земель (КРЗ).

Данная модель подразумевает одновременное использование земель для нескольких назначений: промышленного производства, сельского хозяйства и рекреации. Основы для реализации этой модели создаются через межведомственное сотрудничество и координацию действий различных социо-экономических структур. [6].

Особенности КРЗ:

- развитие инфраструктуры, подкрепляющей экологический баланс; [7]

- реализация проектов по восстановлению деградированных земель, что способствует улучшению их состояния и увеличению их продуктивности. [8]

Вывод: КРЗ способствует гармоничному развитию региона, улучшению качества жизни и устойчивому экономическому росту.

### 2. Индустриальные парки.

В Свердловской области активно развиваются индустриальные парки, которые обеспечивают сочетание промышленных и вспомогательных производств на ограниченной территории. Особенности:

- эффективное распределение ресурсов и энергоснабжения;
- упрощение взаимодействия между предприятиями, что дает возможность обмениваться опытом, технологиями, а также ресурсами.[9]

Вывод: Индустриальные парки создают условия для обмена опытом, технологиями и ресурсами, что в свою очередь повышает общую продуктивность и конкурентоспособность региона.

### 3. Умное земледелие.

Применение технологий «умного земледелия» для оптимизации сельского хозяйства в землях.

Особенности:

- использование датчиков, дронов и систем управления для повышения эффективности использования ресурсов;

- разработка программ, направленных на повышение качества и стабильности сельскохозяйственного производства. [10]

Вывод: Это приводит к улучшению качества и стабильности продукции, что способствует росту урожайности, продовольственной безопасности и экономическому развитию региона.

Обобщая вышесказанное, очевидно, что существующие модели рационального использования земель в Свердловской области демонстрируют разнообразие подходов к решению проблемы устойчивого контроля земельных ресурсов.

Заключение: Общая цель моделей организации и производства земель – рациональное землепользование.

И в Челябинской, и в Свердловской областях целью является более эффективное использование земель и снижение негативного воздействия на окружающую среду.

Рассматривая модели производственного развития Свердловской и Челябинской областей видно, что успешная оптимизация использования земельных ресурсов в условиях промышленных регионов возможна через применение комплексного подхода. Установление более жесткого контроля за экологическими последствиями, направление инвестиций в устойчивое развитие аграрного сектора и развитие сервиса могут способствовать экономическому и социальному прогрессу в обоих регионах.

Предложены эффективные практики для оптимизации землепользования включают:

1. Внедрение современных технологий обработки и сохранения природных ресурсов.

2. Поддержка экологически чистых инициатив, направленных на улучшение состояния окружающей среды.

3. Увеличение осведомленности населения о важности устойчивого использования природной среды.

Целесообразно рассмотреть возможность межрегионального сотрудничества, направленного на обмен опытом и реализацию совместных экологических и экономических проектов.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на углубленный анализ взаимодействия между различными факторами и разработку конкретных рекомендаций для улучшения моделей землепользования в других промышленных регионах России

#### Список литературы

1. Современное состояние АПК в Челябинской области и направления его развития:

[https://studbooks.net/1878088/ekonomika/sovremennoe\\_sostoyanie\\_chelyabinskoy\\_oblasti\\_n\\_apravleniya\\_razvitiya](https://studbooks.net/1878088/ekonomika/sovremennoe_sostoyanie_chelyabinskoy_oblasti_n_apravleniya_razvitiya).

2. Что такое индустриальные парки и зачем они нужны Челябинской области: <https://gubernia74.ru/articles/society/1081664/>.

3. Проект реабилитации реки Миасс: <https://rg.ru/2024/02/22/reg-urfo/miass-osvobodiat-ot-ostrovov.html>.

4. Рекультивация: <https://mineco.gov74.ru/mineco/view/news.htm?id=10725920>.

5. Субсидии: <https://etkul74.ru/news/selskoe-hozyaystvo/01728>.

6. ЗАКОН СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ О регулировании отдельных отношений в сфере комплексного развития территорий в Свердловской области: [http://gerb.duma.midural.ru/upload/site1/document\\_file/rZLPOMV9LA.pdf](http://gerb.duma.midural.ru/upload/site1/document_file/rZLPOMV9LA.pdf).

7. Улучшение состояния окружающей среды: <https://www.kommersant.ru/doc/5680612>.

8. Методы по восстановлению земель: <https://midural.ru/news/list/document118011/>.

9. Инновационная инфраструктура:  
[https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/32516/1/klo\\_2015\\_85.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/32516/1/klo_2015_85.pdf).
10. Технологии «Умного земледелия»: <https://tass.ru/ural-news/6265158>.

УДК 332.2

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ В СВЕРДЛОВСКОЙ И ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТЯХ**

КАЗАНЫ ТАТЬЯНА ВАСИЛЬЕВНА <sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург

*Аннотация:* Данная работа представляет собой сравнительный анализ экологической и социально-экономической устойчивости Свердловской и Челябинской областей.

*Ключевые слова:* Свердловская область, Челябинская область, экологическая устойчивость, экономическая рентабельность, социальное воздействие.

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL AND SOCIO-ECONOMIC SUSTAINABILITY IN THE SVERDLOVSK AND CHELYABINSK REGIONS**

KAZAN TATIANA VASILYEVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural state mining University, Ekaterinburg

*Abstract:* This work is a comparative analysis of the environmental and socio-economic sustainability of the Sverdlovsk and Chelyabinsk regions.

*Keywords:* Sverdlovsk region, Chelyabinsk region, environmental sustainability, economic profitability, social impact.



В данной статье проводится сравнительный анализ экологической и социально-экономической устойчивости в Свердловской и Челябинской областях.

Объектом исследования Свердловская и Челябинская области как социально-экономические и экологические системы.

Предметом исследования является сравнительный анализ показателей экологической и социально-экономической устойчивости Свердловской и Челябинской областей, а также выявление взаимосвязей между экологическими факторами и социально-экономическим развитием регионов.

Ниже проведен сравнительный анализ развития двух регионов по основным факторам устойчивости.

#### 1. Экологическая устойчивость.

##### Свердловская область

В настоящее время регион сталкивается с экологическими трудностями, вызванными промышленными выбросами, загрязнением атмосферного воздуха, почв и водоемов. Однако, наблюдаются шаги к улучшению ситуации, такие как развитие программ по охране окружающей среды и восстановлению природных ресурсов [1].

В области существуют инициативы по созданию заповедников и охраняемых природных территорий. [2]

##### Челябинская область

Экологическая ситуация в данном регионе тесно сопряжена с интенсивным развитием горнодобывающей, металлургической и химической отраслей. Проблемы с качеством воздуха, особенно в крупных промышленных городах (Челябинск, Магнитогорск), остаются актуальными. [3].

Проблемы с загрязнением воздуха и воды в Челябинской области являются серьезной угрозой для здоровья населения и устойчивого развития. [4].

Выводы. В Свердловской области уровень внедрения экологических практик в систему землепользования значительно выше, чем в Челябинской области. Это проявляется в более низких показателях выбросов загрязняющих веществ на каждую единицу продукции и в более широком применении технологий по восстановлению земель.

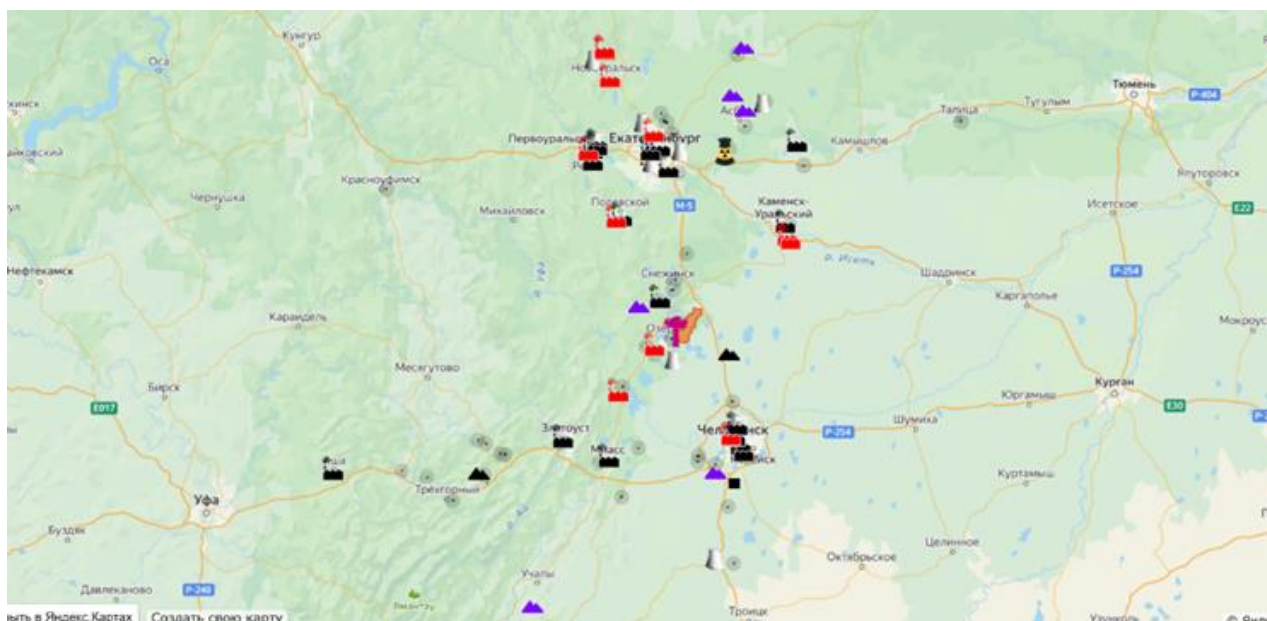


**Рисунок 1- Экологическая карта Свердловской и Челябинской областей [13]**

## 2. Экономическая устойчивость

### Свердловская область

Экономическая структура субъекта РФ представляет собой широкий спектр отраслей с такими сильными секторами, такими как горнодобывающий комплекс, металлургия, машиностроение, химическая и легкая промышленность [5].

В регионе развита и сфера услуг в области торговли, образования и науки, сегодня наблюдается активное развитие IT-технологий и стартап-культуры, что ведет к усилению сектора услуг. [6]

### Челябинская область

Промышленная экономика, заточенная на горнодобывающую промышленность, металлургию и производство машин, становится более уязвимой к колебаниям на металлургическом рынке и рынке сырья [7]. В последние годы наблюдается сдвиг в сторону более разнообразной экономики, включая развитие новых технологий и секторов. [8].

Выводы: Челябинская область демонстрирует более высокую экономическую отдачу от использования производственных земель благодаря применению инновационных технологий и модернизации оборудования. Это позволяет увеличить объем производимой продукции при уменьшении затрат на единицу площади.

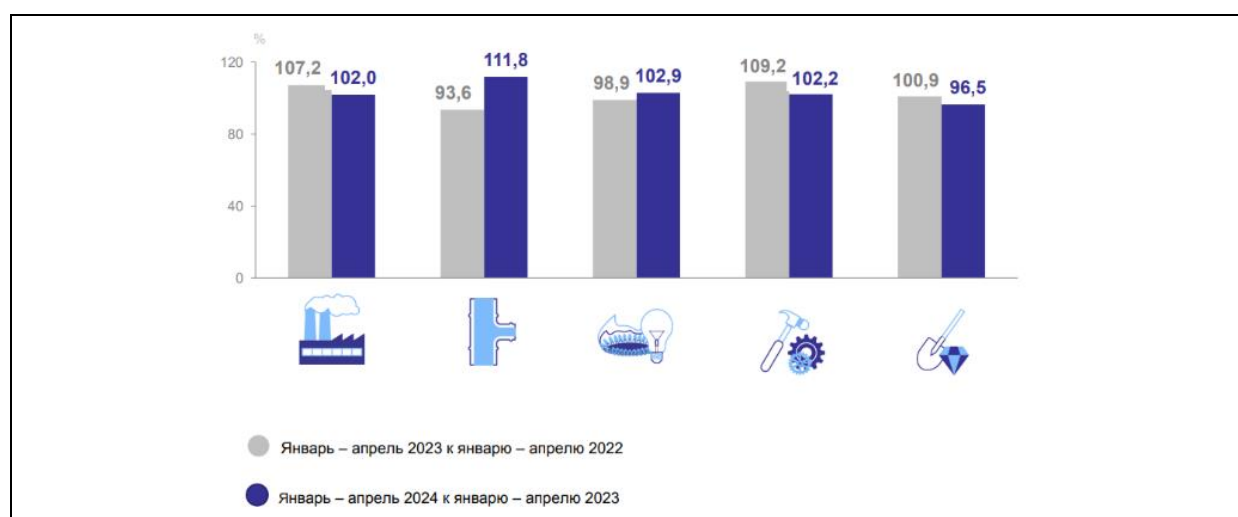


**Рисунок 2- Индекс промышленного производства в Свердловской области (январь – август 2024 г. к январю – августу 2023 г., в %)**

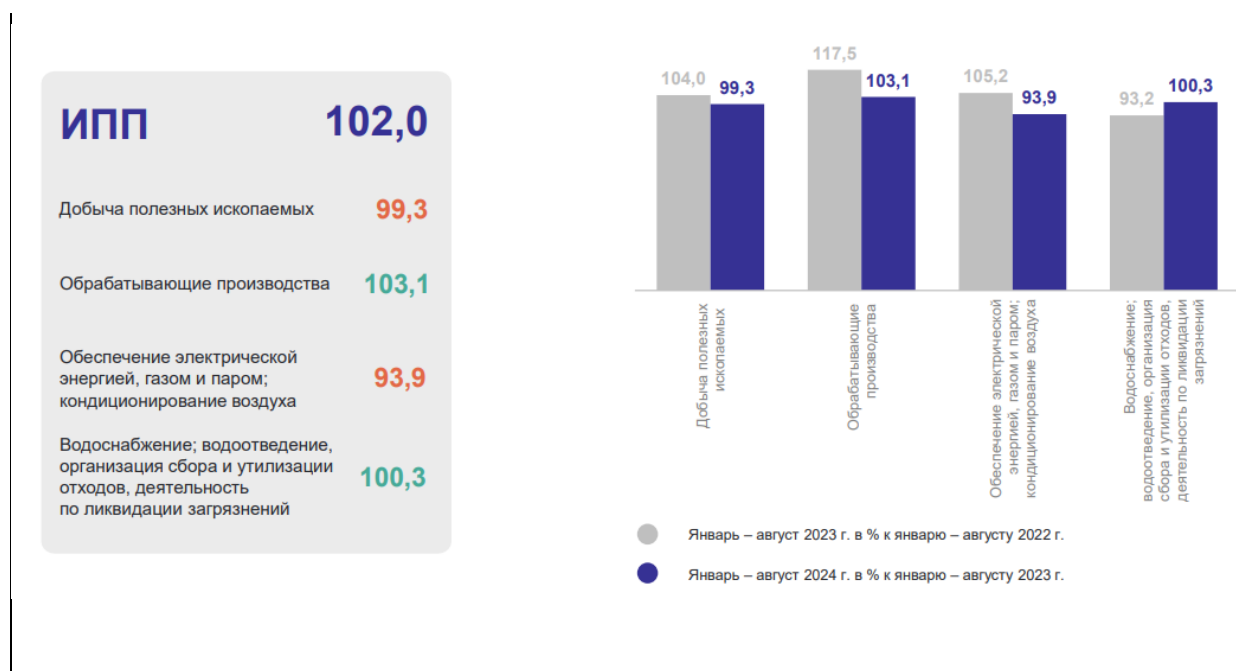


**Рисунок 3- Индекс промышленного производства в Челябинской области (за январь – апрель 2024 года)**

### 3. Социальная сфера, достижения и проблемы

Социальная среда региона во многом зависит от экономических факторов и связана с качеством жизни населения.

#### Свердловская область

В Свердловской области сложился умеренно высокий уровень жизни и имеется возможность получать качественные социальные услуги. Развита программы, направленные на поддержку образования и здравоохранения. [9]. Ведется работа по улучшению транспортной, социальной инфраструктуры, что повышает качество жизни. [10]

#### Челябинская область

Несмотря на наличие рабочих мест, качество жизни в Челябинской области ниже, чем в Свердловской. Граждане сталкиваются с серьёзными проблемами со здоровьем в результате экологических факторов. [11]. Социальная структура менее устойчива, и многие мигрируют в поисках лучших условий. [12]

Проанализировав представленные Анализ данных данные по трём

аспектам, складываются следующие итоги:

Выводы: В обоих регионах наблюдается положительная динамика в создании рабочих мест, что связано с более эффективным использованием земельных ресурсов. При этом в Свердловской области этот процесс сопровождается более активным вовлечением местного населения через программы профессиональной подготовки.



Рисунок 4- Численность рабочей силы в Челябинской области

|                             | тыс. человек | в %<br>к соответствующему<br>периоду 2023 г. |
|-----------------------------|--------------|----------------------------------------------|
| Численность<br>рабочей силы | 2 139,6      | 99,7                                         |
| Численность<br>занятых      | 2 100,4      | 99,8                                         |
| Численность<br>безработных  | 39,2         | 92,0                                         |

Рисунок 5-Занятость и безработица в Свердловской области за май-июль 2024 г.

Заключение:

Вышеизложенный анализ показал достижения и недостатки в основных сферах, влияющих на формирование устойчивой системы развития регионов. Данные анализа возможно использовать при разработке стратегических планов и других документов, связанных с охраной окружающей среды.

## Список литературы

1. Экосистема: <https://vc.ru/legal/1672060-sverdlovskaya-oblast-ekosistemy-pod-ugrozoi-chto-delat>.
2. Охраняемые природные границы: <https://oblgazeta.ru/infrastructure-and-construction/ecology/2023/06/7915/>.
3. Экологические проблемы: <https://nsportal.ru/shkola/geografiya/library/2024/03/01/proekt-ekologicheskie-problemy-chelyabinskoy-oblasti>.
4. Загрязняющие предприятия: <https://ecologynow.ru/knowledge/tekhnologii-i-ekologiya-goroda/zagryaznyayushchie-predpriyatiya-chelyabinskoy-oblasti>.
5. Отраслевая специализация: <https://russiacb.com/regions/sverdlovskaya-oblast/industry/>.
6. Сектор цифровых технологий и услуг: <https://www.kommersant.ru/doc/6819728>.
7. Отрасли экономики: <https://telegra.ph/Kakie-otrasli-ehkonomiki-razvityi-v-CHelyabinskoy-oblasti-Industrialnoe-serdce-Rossii-EHkonomicheskij-portret-CHelyabinskoy-oblas-07-09>.
8. Креативные индустрии экономики: <https://rg.ru/2024/06/07/aleksej-teksler-dlia-uralskih-regionov-kreativnye-industrii-eto-vozmozhnost-diversifikacii-ekonomiki.html>.
9. Стратегическое планирование социально-экономической политики: [https://www.economy.gov.ru/material/file/17219fb7af23b71cc12a946444c3d817/proekt\\_strategii.pdf](https://www.economy.gov.ru/material/file/17219fb7af23b71cc12a946444c3d817/proekt_strategii.pdf).
10. Развитие городской инфраструктуры: <https://oblgazeta.ru/infrastructure-and-construction/urban-environment/2024/02/35466/>.
11. Экологические проблемы: <https://nsportal.ru/shkola/geografiya/library/2024/03/01/proekt-ekologicheskie-problemy-chelyabinskoy-oblasti>.
12. Миграция жителей: [https://ural.octagon.media/istorii/yuzhnouralcy\\_migriruyut\\_v\\_drugie\\_regiony.html](https://ural.octagon.media/istorii/yuzhnouralcy_migriruyut_v_drugie_regiony.html).
13. Экологическая карта Свердловской и Челябинской областей: <https://mhlife.ru/environment/regions/urals/>.

## **ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН**

КОВАЛЕВА ДИАНА АЛЕКСАНДРОВНА<sup>1</sup>, МАКСИМОВА ПОЛИНА ДЕНИСОВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург

*Аннотация:* Статья рассматривает проблему восстановления исторически значимых производственных территорий посредством создания рекреационных зон. Актуальность темы обусловлена наличием депрессивных участков, расположенных рядом с водоёмами, которые негативно влияют на городскую среду и экономику региона. Исследование направлено на изучение возможных путей превращения заброшенных промышленных пространств в зелёные зоны отдыха, способствуя улучшению экологической обстановки, социальному взаимодействию и экономическому росту.

*Ключевые слова:* рекультивация, промышленные территории, парковые зоны, биоразнообразие, реновация, редевелопмент.

## **RESTORATION OF HISTORICAL INDUSTRIAL TERRITORIES THROUGH THE CREATION OF RECREATIONAL AREAS**

KOVALEVA DIANA ALEKSANDROVNA<sup>1</sup>, MAKSIMOVA POLINA DENISOVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural state mining University, Ekaterinburg

*Abstract:* The article examines the problem of restoring historically significant industrial territories through the creation of recreational areas. The relevance of the topic is due to the presence of depressive areas located near reservoirs, which negatively affect the urban environment and the economy of the region. The research aims to explore possible ways to transform abandoned industrial spaces into green recreation areas, contributing to environmental improvement, social interaction and economic growth.

*Keywords:* reclamation, industrial areas, park areas, biodiversity, renovation, redevelopment.

Актуальность данной темы заключается в том, что в настоящее время в крупных городах мира существует проблема наличия депрессивных территорий, на которых расположены исторические и ныне бездействующие промышленные, транспортные и складские объекты. Данные территории могут располагаться как в центральной части города, так и на периферии. Полуразрушенные (ветхие) или заброшенные здания/сооружения негативно влияют на окружающую городскую среду. Это касается таких составляющих, как экология, эстетика, функция. Также отражается на экономике регионов. Безусловно, независимо от места положения объектов, территории исторических недействующих предприятий требуют обновления и приведения в статус востребованных площадок городов.

Объектом исследования выступают территории ныне недействующих предприятий (складских, транспортных, промышленных), расположенные рядом с водоемами (реки, озера, пруды). Такое соседство накладывает определенный отпечаток на их предыдущее и будущее использование.

Целью исследования является рассмотрение вариантов обновления депрессивных производственных территорий путем создания рекреационных зон и подготовить предложения для применения существующего опыта для Уральских городов.

Результаты исследования.

Исторически производство, транспортная и логистическая инфраструктуры являлись двигателем экономического и структурного развития регионов. Необходимо отметить, что действующие промышленные, транспортные и складские предприятия, как правило,



являются источниками загрязнения воздуха, воды и почв. Выбросы вредных веществ, загрязняют атмосферу и создают неблагоприятные условия для проживания людей. В связи с техническим прогрессом, экономическими преобразованиями и реорганизацией производства значительная часть предприятий, построенных в XVIII – начале XX веков, полностью или частично утратила производственную функцию, что привело к необходимости их ликвидации. Заброшенные производственные комплексы продолжают негативно влиять на городскую среду. Это их внешний вид, грязь и пыль, а главное – невостребованность и простой значительных территорий.

Анализ показал, что уровень технического состояния зданий и сооружений бывших производственных предприятий может существенно отличаться. В результате технической оценки одни рекомендуются к сносу и утилизации, а другие – сохранению через восстановление, реконструкцию или реставрацию.

1. Полный снос и высвобождение площадок от строений в дальнейшем может использоваться:

- для строительства новых объектов производственного, жилого или коммерческого назначения – реновация территорий;
- для организации зон отдыха – редевелопмент.

Если реновация более характерна для центральных территорий города, то редевелопмент подходит как для центров, так и для периферии.

Экологический аспект. Замена захламленных территорий парками улучшает качество воздуха за счет увеличения количества растений, поглощающих диоксид углерода и вырабатывающих кислород. Также позволяет восстанавливать естественные экосистемы, разрушенные при строительстве промышленных объектов, в том числе восстанавливать среду обитания различных видов животных и растений, способствовать сохранению биоразнообразия и повышению устойчивости экосистем.

Зеленые поверхности способствуют охлаждению окружающего пространства за счет испарения влаги с листьев деревьев и травы. В городах с плотной застройкой это особенно важно, так как помогает снизить эффект «островов тепла» — районов города, где температура значительно выше, чем в пригородах.

В промышленных районах, где имеются действующие предприятия, вновь образованные зеленые зоны могут выступать в качестве естественных барьеров для шума. Деревья и кусты помогают поглощать звуковые волны, снижая уровень шума в прилегающих районах.

Таким образом, редевелопмент является важным шагом на пути к восстановлению экологического равновесия и улучшению качества городской среды.

2. Исторически застроенные территории, включающие капитальные строения, отнесенные к объектам культурного наследия, и не подлежащие сносу, могут также обновляться и преобразовываться по нескольким направлениям:

- создание музейных комплексов;
- перепрофилирование (смена функции объекта).

3. Территории бывших предприятий, обновление которых связано с частичным сносом и частичным сохранением зданий/сооружений, требуют универсального подхода. В этом случае возможно создание многофункциональных зон отдыха, включающих обширные парки, музейные комплексы, творческие кластеры и др.

Зеленые парковые зоны не только влияют на экологию города, но и оказывают существенное влияние на социальную сферу, а именно:

- парки становятся местами отдыха, прогулок, занятий спортом и общения, что создает условия для более активного и здорового образа жизни, это особенно важно в условиях урбанизации;

- парки, как территории общего пользования, обеспечивают доступ к природным ресурсам и возможностям отдыха для всех слоев населения, независимо от социального статуса, что способствует социальной справедливости и равным возможностям;

- парки служат местом встреч и взаимодействия людей – здесь проводятся общественные мероприятия, фестивали, спортивные соревнования и другие мероприятия, которые помогают укрепить социальные связи и создать чувство общности среди жителей района;

- парки могут использоваться в образовательных целях, например, для проведения уроков на свежем воздухе, экскурсий и мероприятий по повышению экологической осведомленности, что способствует формированию у детей и взрослых осознанного отношения к природе и окружающей среде;

- зеленые зоны оказывают успокаивающее действие на психику человека, помогают бороться со стрессом и напряжением. Это особенно актуально в крупных городах, где уровень стресса высок. Парки могут стать своеобразными «островками покоя» в суете городской жизни.

Благодаря созданию парков люди получают возможность проводить больше времени на свежем воздухе недалеко от дома, что снижает необходимость использования транспорта для рекреационных поездок. Это приводит к снижению нагрузки на транспортные системы и уменьшению пробок на дорогах.

4. Преимущество многофункциональных рекреационных зон заключается в том, что они могут выступать не только местом притяжения городского населения, но центром туризма (при наличии объектов культурного наследия и создании туристской инфраструктуры). Организация парково-досуговых и туристских комплексов может привлечь инвесторов и способствовать развитию инфраструктуры вокруг них. Это включает строительство новых гостиничных и торговых комплексов,

спортивных сооружений и других объектов, что создает новые рабочие места и стимулирует экономический рост.

Создание рекреационных зон на территориях не только улучшает жизненное пространство с точки зрения экологии, делает его привлекательным и востребованным для населения, но и способствует экономическому развитию городов, муниципальных образований и регионов.

Процесс преобразования промышленных территорий в рекреационные зоны, согласно нововведениям в Градостроительный кодекс РФ и 131-ФЗ, сопровождается общественным обсуждением и участием граждан в принятии решений. Это способствует повышению активности граждан и вовлеченности населения в управление городскими пространствами.

Как отмечалось ранее ликвидированные предприятия могут встречаться в различных частях городов, а также среди них есть такие, которые имеют связь с водными объектами. Это могут быть и промышленные предприятия металлургического комплекса, плотины, причалы (пристани), складские территории и пр.

Примером обновления промышленной территории является парк Бруклин-Бридж, расположенный в Нью-Йорке. К 70-м годам прошлого столетия большая часть набережной Бруклина была в значительной степени бесплодной, обветшалой и заброшенной. В связи с этим начали разрабатывать проект по переработке пирса Бруклина.

Проектирование и строительство заняли целых 20 лет. Парк открывался секциями, начиная с 2010 года, а последняя, седьмая секция парка, Пирс 5, открылась в 2018 году. Было улучшено 335 890 м<sup>2</sup> береговой линии.

Парк подвержен приливам и наводнениям, что учтено в проектировании. Защитная дамба, более привлекательная и гибкая, чем

традиционные барьеры, включает зоны отдыха и волнорезы. Болото, периодически затапливаемое соленой водой, используется как инфраструктура для борьбы с наводнениями и является популярным местом для образовательных программ.

Восстановленные и перепрофилированные старые опоры: газон на опоре 1, спортивные площадки на опорах 2 и 5, частично перестроенный склад.

Связь с городом обеспечивают рестораны, бары и пристани для яхт. Пирс 1 предназначен для мероприятий. Площадь пирса 6 составляет 6 475 м<sup>2</sup> игровой зоны. Пирсы 2 и 5 предназначены для активного отдыха.

Устойчивая к городским условиям и наводнениям растительность: живые изгороди, деревья, болота, насаждения, создающие тень.

Уникальность парка – повторное использование материалов (камни моста, бревна). Новые материалы долговечны и просты в обслуживании. Насыпь защищает парк от шума многоуровневой трассы.

План рекультивации пирса в городе Бруклин показан на рисунке 1.

### **Brooklyn Bridge Park**

#### **A Twenty Year Transformation**

Entry is selected park areas designed and built 1998-2018:  
Pier One (including salt marsh and river access ramp),  
Pier Two (sports courts and Spiral Pool river access),  
Pier Five (sports fields and picnic peninsula),  
and Pier Six (swing valley, water play, slide mountain, and volleyball courts).

#### **LEGEND**

1. Pier 1 Granite Prospect
2. Pier 1 Promenade
3. Salt Marsh
4. Harbor View Lawn
5. Bridge View Lawn
6. Pier 1 Playground
7. Water Garden
8. East River Access Ramp
9. Pier 2 Sport Courts
10. Spiral Pool
11. Pedestrian & Bike Promenade
12. Picnic Peninsula
13. Pier 5 Sports Fields
14. Pier 6 Swing Valley
15. Slide Mountain
16. Sandbox Village
17. Water Play
18. Marsh Garden
19. Volleyball Courts



**Рисунок 1 – План Парка Бруклинского моста. Двадцать лет трансформации**

Так же примером такого преобразования можно назвать реновацию территории острова в Санкт-Петербурге «Новая Голландия». Данный остров сначала создавался как первый военный порт России, основанным по указу Петра I. На нем возводились помещения складов для хранения корабельного лес, затем по новому проекту возводятся более укрепленные конструкции – фасады, выполненные в стиле раннего классицизма. В 19 веке началось перепрофилирование складов корабельной древесины достройками и возведением дополнительных зданий утилитарного назначения (мундирные магазины, экипажные магазины, стройка тюремного здания, стройка кузни). Все эти преобразования не нарушили целостности сложившегося ансамбля.

Так в 1900 г. произошел крупный пожар, повредивший здания складов, а в годы Великой Отечественной войны остров подвергся сильным артобстрелам. После революции 1917 г. ансамбль Новой Голландии был внесен в список объектов, находящихся под охраной государства. В советское время территория была закрыта для общественного доступа, так как находилась в военном ведомстве. В 1977 г. архитектор В.Б. Фабрицкий выдвигают идею для преобразования острова в центр культуры и сотрудничества.

К разработке проекта реновации территории привлекли голландское архитектурное бюро West 8. Общей целью проекта стало комплексное восстановление памятника архитектуры и его адаптация к современным потребностям с созданием многофункционального комплекса, востребованного жителями и гостями Санкт-Петербурга. Исключительно важно было органично вписать обновленное общественное пространство в городскую инфраструктуру, подойти к вопросу реконструкции и реновации максимально деликатно и уважительно. Объект культурного наследия федерального значения, расположенный в зоне охраны ЮНЕСКО, должен был получить новое звучание.

Проект первого этапа благоустройства территории Новой Голландии включал в себя следующие пункты:

1. посадка аллеи из крупномерных деревьев;
2. создание травяного сада у здания кузни;
3. устройство зеленой поляны, которая в зимнее время используется как каток;
4. прокладка сетей инженерно-технического обеспечения острова;
5. формирование уникального рисунка мощения из гранитной мозаики;
6. работы по архитектурной подсветке парка;
7. реставрация и благоустройство набережных Адмиралтейского канала и внутренней акватории острова (Ковш);
8. устройство детской площадки с игровым оборудованием в виде каркаса фрегата «Петр и Павел»;
9. устройство площадки для игры в петанк.

Летом 2016 г. остров был открыт для публики, работы по реконструкции территории были закончены лишь частично, однако это не помешало посетителям по-достоинству оценить преимущества этого места. Тогда, летом 2016 г. остров вполне ли умещал всех желающих провести время на территории Новой Голландии. То как выглядит Новая Голландия в настоящее время показано на рисунке 2.

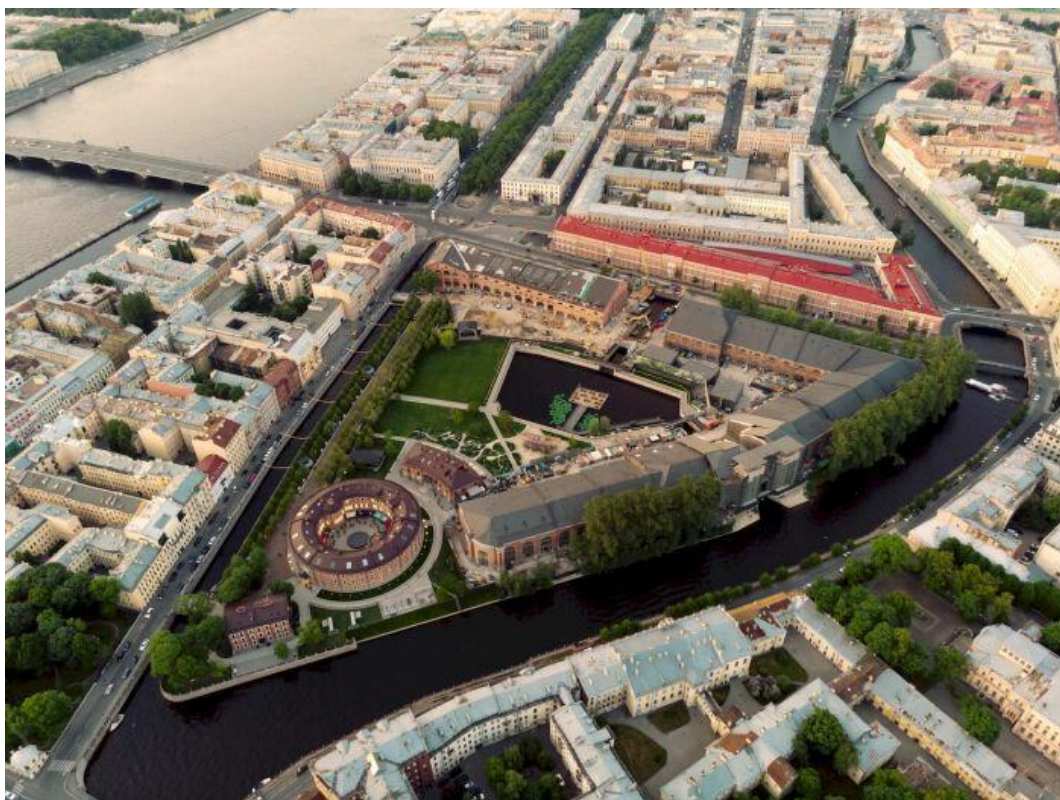


**Рисунок 2 – Современный вид острова Новая Голландия**

Так же одним из примеров может являться «Исторический сквер», расположенный в самом центре города Екатеринбурга. В 1723 году на его месте был заложен крупнейший в России завод по производству и обработке железа. Вокруг него и начал строиться город, а на самой реке Исети была построена одна из первых в стране плотин.

Вопрос о создании сквера в 1925 г. Железнодорожные мастерские переводятся из центра города. Окрисполком постановил, что находясь в центре города, мастерские препятствуют более целесообразному использованию городской территории, благоустройству города.

При планировке учитывались исторические особенности местности. На левом берегу Исети специалисты создали музейную зону, на правом - мемориальную. В музейную зону вошли сохранившиеся исторические объекты: ворота, фрагменты ограды на верхней террасе восточной части сквера. В маленьком дворике Петра поместили экспозицию старинной техники и чугунных механизмов XIX века.



На правом берегу посетители Исторического сквера могут пройти по Геологической аллее (также известной как «сад камней»), где представлены образцы горных пород из недр Уральских гор. Соединяют музейную и мемориальную зоны два мостика, на одном из которых на постаменте возвышается картуш и глыба родонита - композиция, посвященная основанию города.

Исторический сквер - место народных гуляний и праздников. В нем часто проводятся зрелищные городские мероприятия. Летними вечерами горожане и гости уральской столицы могут полюбоваться светомузыкальными фонтанами.

Выводы.

Создание рекреационных зон на месте бывших промышленных территорий, это не просто ландшафтная архитектура, включающая организацию зеленных зон, а сложный и многогранный процесс, требующий учета многих факторов: местоположение, очертание береговой линии, степень подтопляемости территории, уровень зараженности почв, объем, статус и качество сохраняемых объектов, возможность их включения в зону отдыха и дальнейшего использования. Как показывает практика при организации работ по обновлению старопромышленных территорий, граничащих с водными объектами, обязательны инженерно-технические работы по рекультивации, укреплению береговой линии; реставрация исторических зданий и сооружений; создание обслуживающей инфраструктуры, организация пляжей. При этом, осуществление таких дорогостоящих мероприятий, как отмечалось выше, имеет высокий экологический и социально-экономический эффект, является ключевым инструментом одновременного решения нескольких проблем современного общества, в том числе рационального землепользования.

Подводя итог, можно сказать, что восстановление депрессивных производственных территорий путем создания рекреационных зон является не только экологически чистой, но и социально значимой инициативой. Это перспективный путь к созданию устойчивых и комфортных городов будущего, где природа и промышленность гармонично сосуществуют, обеспечивая благополучие окружающей среды и общества в целом. Дальнейшие исследования и внедрение инновационных методов в этой области позволят более эффективно бороться с деградацией окружающей среды и создавать зеленые оазисы в городских джунглях.

#### Список литературы

1. Толинская Т. П., Альземенова Е. В., Мамаева Ю. В. Основные направления реновационного процесса в преобразовании промышленных территорий под общественные пространства // Инженерно-строительный вестник Прикаспия: научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2019. – № 3 (29). – С 52-63.
2. Юлия Полякова Brooklyn Bridge Park // GARDENER.ru / Brooklyn, NY, USA Copyright 2003-2021 © GARDENER.ru - Ландшафтный дизайн и архитектура сада. Зарегистрировано как электронное СМИ (Св. № Эл 77-6966).
3. Официальный сайт Brooklyn Bridge Park [Электронный ресурс] URL: <https://brooklynbridgepark.org>.
4. Федеральный закон от 14 марта 1995 года № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях».
5. В.А. Овчинников. Правовые и организационные вопросы рекультивации земель / В.А. Овчинников // Земельные ресурсы, их использование, - М.: ГИЗР, 1973. - С. 185-195.
6. Природа на бывших промышленных территориях [Электронный ресурс]: URL:<https://helpiks.org/9-43597.html>.
7. Новая Голландия: реконструкция рукотворного острова // Elaibrary URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_28098971\\_66378762.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_28098971_66378762.pdf).

8. Подарок городу? Некоторые обстоятельства создания исторического сквера в городе Екатеринбурге // Elibrary URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_47957880\\_66910226.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_47957880_66910226.pdf).

УДК 332.33:528.063

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ УРАВНИВАНИЯ: БАЛАНС МЕЖДУ ТОЧНОСТЬЮ И ЗАТРАТАМИ В КАДАСТРОВЫХ ПРОЕКТАХ**

КОЖИН ПАВЕЛ ФЁДОРОВИЧ <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Российский Университет Транспорта (РУТ МИИТ)

*Аннотация:* в статье проведен комплексный анализ экономической эффективности различных методов уравнивания результатов геодезических измерений при проведении кадастровых работ. Исследование фокусируется на поиске оптимального баланса между достигаемой точностью координатных определений и финансовыми затратами на их проведение. Представлены результаты сравнительного анализа параметрического, коррелятного и комбинированного методов уравнивания на основе данных, полученных при реализации кадастровых проектов различной сложности. Разработана методика оценки экономической эффективности применения методов уравнивания с учетом специфики кадастровых работ. Предложенный подход к выбору оптимального метода уравнивания позволяет минимизировать затраты при сохранении требуемой точности, что особенно актуально в условиях ограниченного бюджетирования кадастровых проектов и растущих требований к точности определения координат объектов недвижимости.

*Ключевые слова:* методы уравнивания, экономическая эффективность, кадастровые работы, оптимизация затрат, геодезические измерения, кадастровый учет.

# **ECONOMIC EFFICIENCY OF EQUALIZATION METHODS: BALANCE BETWEEN ACCURACY AND COSTS IN CADASTRAL PROJECTS**

KOZHIN PAVEL FYODOROVICH <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Russian University of Transport (RUT MIIT)

*Abstract:* the article presents a comprehensive analysis of economic efficiency of various methods of geodetic measurements equalization during cadastral works. The research is focused on the search for the optimal balance between the achieved accuracy of coordinate determinations and financial costs of their realization. The results of comparative analysis of parametric, correlate and combined methods of equalization on the basis of data obtained during the implementation of cadastral projects of different complexity are presented. The methodology of estimation of economic efficiency of application of equalization methods taking into account the specifics of cadastral works is developed. The proposed approach to the choice of the optimal equalization method allows to minimize costs while maintaining the required accuracy, which is especially relevant in the conditions of limited budgeting of cadastral projects and growing requirements to the accuracy of determining the coordinates of real estate objects.

*Keywords:* equalization methods, economic efficiency, cadastral works, cost optimization, geodetic measurements, cadastral registration.

## **Введение в экономическую эффективность методов уравнивания**

Современные кадастровые работы требуют высокой точности определения координат объектов недвижимости при жестких финансовых ограничениях. В этих условиях выбор метода уравнивания результатов геодезических измерений становится не только технической, но и экономической задачей. Несмотря на развитие автоматизированных средств обработки измерений, проблема поиска оптимального соотношения между достигаемой точностью и затратами остается актуальной и требует системного подхода к ее решению.

Уравнивание результатов геодезических измерений является необходимым этапом определения координат характерных точек границ земельных участков и иных объектов недвижимости. При этом различные методы уравнивания (параметрический, коррелятный, комбинированный) имеют свои особенности реализации, которые напрямую влияют на трудозатраты, время выполнения работ и, как следствие, на их стоимость.

В современной научной литературе вопросам уравнивания геодезических измерений посвящено значительное количество работ [1, 2, 3], однако экономическая составляющая выбора метода уравнивания освещена недостаточно. В большинстве исследований акцент делается на математическом аппарате и точности получаемых результатов, тогда как экономическая эффективность рассматривается как второстепенный фактор.

Проблема выбора экономически эффективного метода уравнивания в кадастровых проектах связана с необходимостью учета многочисленных факторов, влияющих как на точность получаемых результатов, так и на затраты. К этим факторам относятся:

- конфигурация геодезической сети;
- требуемая точность определения координат объектов;
- количество и характер геодезических измерений;
- доступность программного обеспечения для обработки результатов;
- квалификация исполнителей;
- временные ограничения проекта.

Отсутствие научно обоснованной методики выбора оптимального метода уравнивания с учетом экономических показателей приводит к нерациональному использованию ресурсов: применение излишне точных методов для простых задач увеличивает стоимость работ, в то время как использование упрощенных подходов для сложных проектов может

привести к необходимости повторных измерений и дополнительным затратам.

Целью данного исследования является разработка методики оценки экономической эффективности методов уравнивания и формирование рекомендаций по их выбору в зависимости от характеристик кадастровых проектов.

### **Методы исследования**

Исследование проводилось на основе комплексного подхода, включающего:

- анализ существующих методов уравнивания геодезических измерений с точки зрения их математического аппарата, сложности реализации и требований к исходным данным;
- сбор и систематизацию данных о фактических затратах на выполнение кадастровых работ с применением различных методов уравнивания;
- проведение экспериментальных исследований на тестовых полигонах с различной конфигурацией геодезических сетей;
- разработку экономико-математической модели оценки эффективности методов уравнивания;
- апробацию разработанной методики на реальных кадастровых проектах.

Для сбора эмпирических данных были проанализированы материалы 48 кадастровых проектов, выполненных в период 2018-2022 гг. в различных регионах России. Проекты были классифицированы по сложности (простые, средние, сложные) в зависимости от конфигурации геодезической сети, количества измерений и требуемой точности.

В рамках экспериментальных исследований были смоделированы типовые геодезические построения, характерные для кадастровых работ, и

проведено уравнивание одних и тех же исходных данных различными методами с фиксацией затрачиваемого времени, ресурсов и достигнутой точности.

### **Результаты исследования и сравнительный анализ методов уравнивания**

На первом этапе исследования был проведен сравнительный анализ основных методов уравнивания, применяемых в кадастровых работах (таблица 1).

**Таблица 1 - Сравнительная характеристика методов уравнивания**

| Метод уравнивания                             | Математическая сложность | Требования к исходным данным            | Программная реализация  | Трудоемкость подготовки данных |
|-----------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Параметрический                               | Средняя                  | Координатная форма представления данных | Широко представлен      | Средняя                        |
| Коррелятивный                                 | Высокая                  | Наличие условных уравнений              | Ограниченно представлен | Высокая                        |
| Комбинированный                               | Высокая                  | Комбинированная форма данных            | Редко представлен       | Высокая                        |
| Метод наименьших квадратов с доп. параметрами | Очень высокая            | Специальная подготовка данных           | Редко представлен       | Очень высокая                  |

Анализ показал, что параметрический метод является наиболее распространенным благодаря относительной простоте реализации и широкой поддержке в программном обеспечении, в то время как коррелятивный и комбинированный методы требуют более глубоких знаний и специализированного ПО.

### **Зависимость точности от метода уравнивания**

В ходе экспериментальных исследований была установлена зависимость достигаемой точности от применяемого метода уравнивания для различных типов геодезических построений. Результаты представлены на рис. 1.

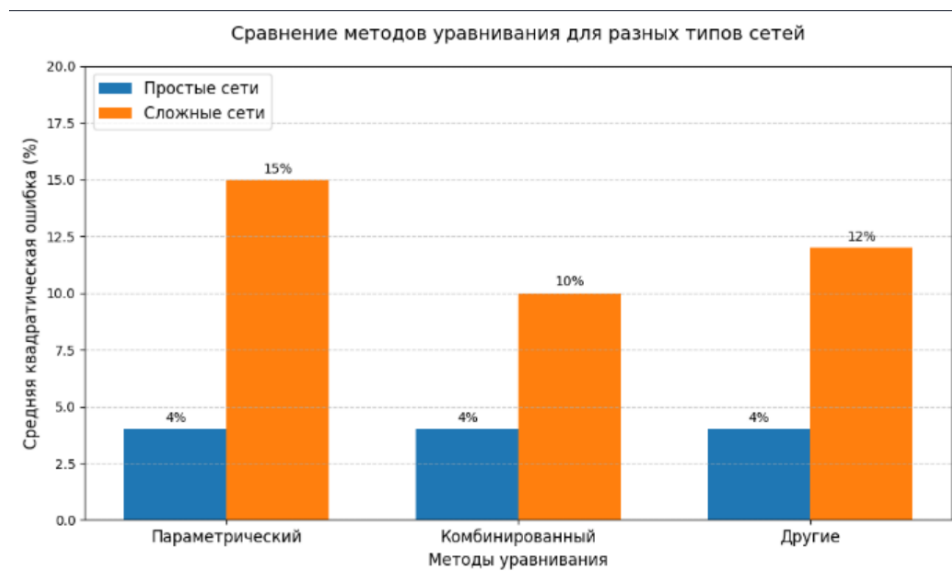


**Рисунок 1 - Сравнение методов уравнивания для разных типов сетей**

Исследование показало, что для простых геодезических построений разница в точности между различными методами уравнивания статистически незначима и составляет менее 5%. Однако для сложных сетей с большим количеством избыточных измерений комбинированный метод обеспечивает повышение точности до 15-20% по сравнению с параметрическим.

### **Анализ затрат на реализацию методов уравнивания**

Для оценки экономической составляющей были проанализированы затраты на реализацию различных методов уравнивания, включая:

- затраты на приобретение и поддержку специализированного программного обеспечения;
- затраты на обучение персонала;
- затраты на подготовку исходных данных;
- затраты на непосредственное выполнение процедуры уравнивания;
- затраты на анализ и интерпретацию результатов.

Результаты анализа представлены в таблице 2.

**Таблица 2 - Структура затрат на реализацию методов уравнивания (в процентах от общей стоимости кадастровых работ)**



| Статья затрат           | Параметрический метод | Коррелятный метод | Комбинированный метод |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|
| Программное обеспечение | 2-3%                  | 3-5%              | 4-7%                  |
| Обучение персонала      | 1-2%                  | 3-4%              | 4-6%                  |
| Подготовка данных       | 3-5%                  | 5-8%              | 6-10%                 |
| Выполнение уравнивания  | 1-2%                  | 2-4%              | 3-5%                  |
| Анализ результатов      | 1-2%                  | 2-3%              | 3-4%                  |

Анализ показал, что затраты на реализацию методов уравнивания могут составлять значительную долю в общей стоимости кадастровых работ, особенно при использовании сложных методов для небольших проектов.

### **Экономико-математическая модель оценки эффективности**

На основе собранных данных была разработана экономико-математическая модель оценки эффективности применения методов уравнивания в кадастровых проектах. Модель учитывает, как прямые затраты на реализацию метода, так и экономические риски, связанные с недостаточной точностью результатов.

Общая формула для оценки экономической эффективности метода уравнивания:

$$E = \frac{P}{C + R},$$

где:  $E$  - экономическая эффективность;  $P$  - экономический эффект от достигнутой точности;  $C$  - прямые затраты на реализацию метода;  $R$  - стоимостная оценка рисков, связанных с недостаточной точностью.

Экономический эффект от достигнутой точности предлагается оценивать через стоимость альтернативных способов достижения аналогичной точности (например, увеличение количества измерений):

$$P = S_a * \left(\frac{T_a}{T_m}\right),$$

где:  $S_a$  - стоимость альтернативных способов достижения требуемой точности;  $T_a$  - точность, достигаемая альтернативными способами;  $T_m$  - точность, достигаемая рассматриваемым методом уравнивания.

Стоимостная оценка рисков определяется по формуле:

$$R = P_r * C_r,$$

где:  $P_r$  - вероятность недостижения требуемой точности;  $C_r$  - затраты на устранение последствий недостаточной точности (повторные измерения, исправление реестровых ошибок и т.д.).

### **Апробация методики на реальных проектах**

Разработанная методика была апробирована на 15 реальных кадастровых проектах различной сложности. Результаты апробации представлены в таблице 3.

**Таблица 3 - Результаты апробации методики оценки экономической эффективности**

| Тип проекта                                            | Рекомендуемый метод уравнивания                                    | Экономический эффект                                           |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Простые проекты (до 10 характерных точек)              | Параметрический                                                    | 5-8% снижение стоимости работ                                  |
| Проекты средней сложности (10-50 точек)                | Параметрический или коррелятный в зависимости от конфигурации сети | 10-15% снижение стоимости работ                                |
| Сложные проекты (более 50 точек, сложная конфигурация) | Комбинированный                                                    | 10-20% снижение стоимости работ при увеличении точности до 25% |

Апробация показала, что для простых кадастровых проектов наиболее экономически эффективным является параметрический метод, который обеспечивает достаточную точность при минимальных затратах. Для сложных проектов с большим количеством избыточных измерений и сложной конфигурацией геодезической сети повышенные затраты на реализацию комбинированного метода компенсируются значительным увеличением точности и снижением рисков.

## Результаты

Проведенное исследование позволило выявить ряд закономерностей, которые необходимо учитывать при выборе метода уравнивания в кадастровых проектах.

Во-первых, установлено, что экономическая эффективность метода уравнивания напрямую зависит от сложности проекта и требований к точности. Для простых проектов с типовой конфигурацией геодезической сети использование сложных методов экономически нецелесообразно, так как увеличение затрат не приводит к значимому повышению точности.

Во-вторых, выявлена нелинейная зависимость между затратами на реализацию метода уравнивания и достигаемой точностью. При переходе от параметрического к более сложным методам затраты возрастают в 1,5-2 раза, в то время как точность повышается не более чем на 10-20%.

В-третьих, установлено, что существенное влияние на экономическую эффективность оказывает доступность программных средств и уровень квалификации исполнителей. Организации, регулярно выполняющие сложные кадастровые проекты, могут значительно снизить затраты на реализацию комбинированного метода за счет наличия специализированного ПО и опытных специалистов.

Полученные результаты хорошо согласуются с исследованиями Скворцова А.В. [4], который указывал на необходимость дифференцированного подхода к выбору методов уравнивания в зависимости от характеристик проекта. В то же время, наше исследование расширяет выводы Антонович К.М. [5] о влиянии точности уравнивания на качество кадастровых данных, добавляя экономическую составляющую.

На основании проведенного исследования можно сформулировать следующие выводы:

1. Экономическая эффективность методов уравнивания в кадастровых проектах определяется оптимальным соотношением между затратами на их реализацию и достигаемой точностью результатов.
2. Для большинства типовых кадастровых работ параметрический метод уравнивания обеспечивает наилучшее соотношение цена/качество, особенно при наличии соответствующего программного обеспечения.
3. Применение коррелятного и комбинированного методов экономически оправдано только для сложных проектов с большим количеством избыточных измерений и высокими требованиями к точности.
4. Разработанная экономико-математическая модель позволяет количественно оценить эффективность различных методов уравнивания и выбрать оптимальный вариант для конкретного проекта.
5. Важным фактором, влияющим на экономическую эффективность, является квалификация исполнителей и наличие специализированного программного обеспечения.

На основе полученных результатов можно сформулировать следующие практические рекомендации:

1. Организациям, выполняющим кадастровые работы, рекомендуется внедрить дифференцированный подход к выбору методов уравнивания в зависимости от сложности проекта и требований к точности.
2. Целесообразно разработать внутренние регламенты, определяющие критерии выбора метода уравнивания для различных типов кадастровых работ.

3. Для повышения экономической эффективности рекомендуется инвестировать в обучение персонала и приобретение специализированного программного обеспечения, поддерживающего различные методы уравнивания.
4. При проведении государственных и муниципальных закупок кадастровых работ рекомендуется учитывать не только стоимость, но и применяемые методы обработки результатов измерений.
5. Необходимо продолжить исследования в области экономической эффективности методов уравнивания с учетом внедрения новых технологий геодезических измерений (ГНСС, лазерное сканирование и др.).

#### **Список литературы**

1. Герасимов А.П. Уравнивание государственной геодезической сети/ Герасимов А.П. – Москва: Картгеоцентр, 2019. – 375 с.
2. Большаков В.Д., Гайдаев П.А. Теория математической обработки геодезических измерений / Большаков В.Д., Гайдаев П.А. – Москва: Недра, 2017. – 400 с.
3. Ямбаев Х.К. Специальные приборы для инженерно-геодезических работ / Ямбаев Х.К. – Москва: Недра, 2018. – 267 с.
4. Скворцов А.В. Автоматизация уравнивания геодезических измерений в кадастровых работах // Геодезия и картография. – 2020. – № 4. – С. 15-24.
5. Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии / Антонович К.М. – Москва: ФГУП "Картгеоцентр", 2016. – 334 с.
6. Маркузе Ю.И. Алгоритмы для уравнивания геодезических сетей на ЭВМ / Маркузе Ю.И – Москва: Недра, 2019. – 248 с.
7. Гордеев А.В., Киселев В.В. Экономические аспекты геодезического обеспечения кадастровых работ // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2021. – № 3. – С. 35-42.
8. Карпик А.П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий / Карпик А.П. – Новосибирск: СГГА, 2017. – 260 с.
9. Leick A., Rapoport L., Tatarnikov D. GPS Satellite Surveying / Leick A., Rapoport L., Tatarnikov D. – New York: Wiley, 2015. – 840 p.

10. Ghilani C.D. Adjustment Computations: Spatial Data Analysis / Ghilani C.D. – New York: Wiley, 2018. – 672 p.

УДК: 332.63.43

## **СПОСОБЫ ПЕРЕСМОТРА И ОСПАРИВАНИЯ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

КОРЮКИНА ЮЛИЯ АЛЕКСАНДРОВНА <sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», Екатеринбург

*Аннотация:* В статье рассматриваются методы пересмотра и оспаривания кадастровой стоимости объектов недвижимости в Свердловской области, которая служит основой для расчёта налогов, пошлин и арендных платежей. Акцент сделан на проблеме массовой оценки, игнорирующей индивидуальные особенности объектов, и способах её корректировки.

*Ключевые слова:* способы оспаривание кадастровой стоимости, рыночная стоимость, объект недвижимости.

## **WAYS TO REVIEW AND CHALLENGE THE CADASTRAL VALUE IN THE SVERDLOVSK REGION**

KORYUKINA JULIA ALEXANDROVNA <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural state mining University, Ekaterinburg

*Abstract:* The article discusses methods of reviewing and challenging the cadastral value of real estate in the Sverdlovsk region, which serves as the basis for calculating taxes, duties and rent payments. The focus is on the problem of mass assessment, which ignores the individual characteristics of objects, and ways to adjust it.

*Keywords:* Ways to challenge the cadastral value, market value, real estate object.

Кадастровая стоимость объекта недвижимости – полученный на определенную дату результат оценки объекта недвижимости, определяемый на основе ценообразующих факторов в соответствии с Федеральным законом от 03.07.2016 N 237-ФЗ "О государственной кадастровой оценке" и методическими указаниями о государственной кадастровой оценке.

Кадастровая стоимость объекта недвижимости является характеристикой, влияющей на расчет имущественных налогов, определение госпошлины, например, при наследовании объекта, размер арендной платы за использование земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности.

В настоящее время для снижения размера налогов на недвижимое имущество является оспаривание кадастровой стоимости объектов недвижимости.

Согласно п 1 статьи 378.2 Налогового кодекса РФ объектом налогообложения с учетом кадастровой стоимости является:

1) административно-деловые центры и торговые центры (комплексы) и помещения в них;

2) нежилые помещения, назначение, разрешенное использование или наименование которых в соответствии со сведениями, содержащимися в Едином государственном реестре недвижимости, или документами технического учета (инвентаризации) объектов недвижимости предусматривает размещение офисов, торговых объектов, объектов общественного питания и бытового обслуживания либо которые фактически используются для размещения офисов, торговых объектов, объектов общественного питания и бытового обслуживания;

3) объекты недвижимого имущества иностранных организаций, не осуществляющих деятельности в Российской Федерации через постоянные представительства, а также объекты недвижимого

имущества иностранных организаций, не относящиеся к деятельности данных организаций в Российской Федерации через постоянные представительства;

4) жилые помещения, жилые строения, многоквартирные дома, наемные дома, садовые дома, гаражи, машино-места, объекты незавершенного строительства, а также хозяйственные строения или сооружения, расположенные на земельных участках, предоставленных для ведения личного подсобного хозяйства, огородничества, садоводства или индивидуального жилищного строительства.

На территории Свердловской области органом, уполномоченным на принятие решений о проведении государственной кадастровой оценки и утверждение результатов определения кадастровой стоимости является Министерство по управлению государственным имуществом Свердловской области. Полномочиями по определению кадастровой стоимости на территории Свердловской области наделено Государственное бюджетное учреждение Свердловской области «Центр государственной кадастровой оценки» (далее – Бюджетное учреждение).

Бюджетное учреждение также наделено полномочиями по предоставлению разъяснений, связанных с определением кадастровой стоимости.

Главной проблемой кадастровой стоимости является её массовость. Это заключается в том, что государственная кадастровая оценка не учитывает индивидуальные особенности каждого объекта недвижимости, в отличие от экспертной оценки рыночной стоимости. Это приводит к возможности оспаривания результатов определения кадастровой стоимости, что может привести к изменению этой стоимости.

Под оспариванием результатов определения кадастровой стоимости подразумевается выдвижение любого требования, возможным результатом



удовлетворения которого может быть изменение кадастровой стоимости объектов недвижимости, включая оспаривание решений.

Существует несколько путей решения данной проблемы, если собственник не согласен с кадастровой стоимостью объекта недвижимости:

1) Предоставление разъяснений по статье 20 Федерального закона от 03.07.2016 № 237-ФЗ «О государственной кадастровой оценке».

Бюджетное учреждение предоставляет разъяснения, связанные с определением кадастровой стоимости, в течение 30 дней со дня поступления в бюджетное учреждение обращения о предоставлении разъяснений.

В случае выявления в ходе рассмотрения обращения о предоставлении разъяснений ошибок, допущенных при определении кадастровой стоимости, указанных в статье 21 237-ФЗ, такие ошибки подлежат исправлению по решению бюджетного учреждения об исправлении ошибок, допущенных при определении кадастровой стоимости.

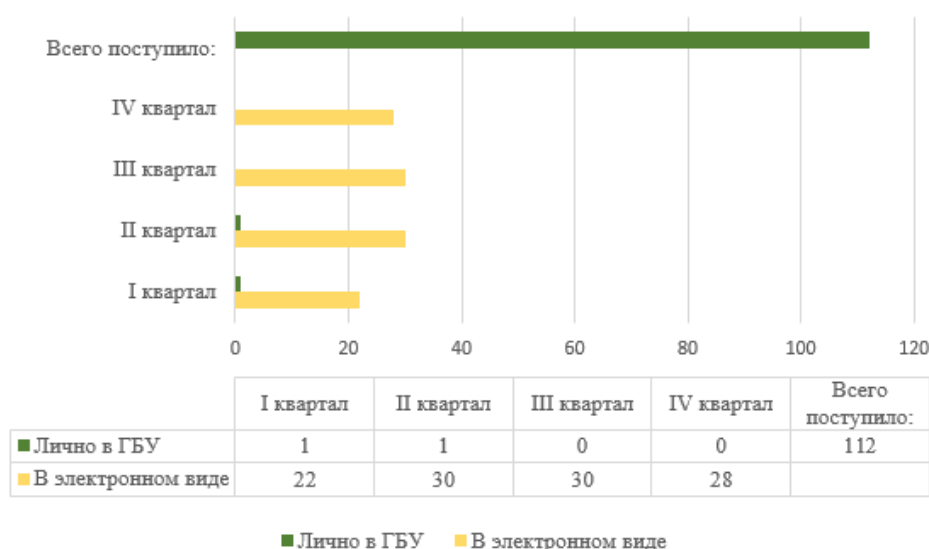


**Рисунок 1 – Статистика обращений по статье 20 237-ФЗ**

2) Исправление ошибок по статье 21 Федерального закона от 03.07.2016 № 237-ФЗ «О государственной кадастровой оценке».

С 1 января 2021 года ГБУ Свердловской области «Центр государственной кадастровой оценки» (далее – Учреждение) принимает обращения об исправлении ошибок, допущенных при определении кадастровой стоимости, на основании положений статьи 21 Федерального закона от 03.07.2016 № 237-ФЗ «О государственной кадастровой оценке».

Ошибками, допущенными при определении кадастровой стоимости, являются:

- несоответствие методическим указаниям;
- опiski, опечатки, арифметические ошибки, влияющие на стоимость;
- допущение искажение данных об объекте недвижимости:
  - неправильное определение условий, влияющих на стоимость объекта недвижимости (местоположение, целевое назначение, состояние объекта, степень износа, особые условия использования территории);
  - использование недостоверных сведений о характеристиках объекта.

Заявление об исправлении ошибок, допущенных при определении кадастровой стоимости, может быть подано в течение пяти лет со дня внесения в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) сведений о соответствующей кадастровой стоимости.

Срок рассмотрения заявления об исправлении ошибок – 30 календарных дней со дня его поступления в Учреждение.

Учреждение информирует заявителя о принятом решении в течение 3 рабочих дней со дня принятия такого решения.



**Рисунок 2 – Статистика обращений по статье 21 237-ФЗ**

3) Подача декларации для рассмотрения характеристик объекта недвижимости в соответствии с Приказом Росреестра от 24.05.2021 N П0216.

Бюджетное учреждение рассматривает декларацию правообладателя объекта недвижимости (заявителя) или его представителя с приложением:

- документов/материалов, указанных в декларации (включая подтверждение характеристик объекта);
- выписки из ЕГРН;
- документов, подтверждающих право заявителя на объект (временное владение/пользование);
- доверенности или другого документа, подтверждающего полномочия представителя (при необходимости).

Рассмотрение декларации занимает 30 рабочих дней. В течение этого времени Учреждение проверяет достоверность данных, сопоставляя их с имеющимися у него сведениями.

Результаты рассмотрения декларации:

- информация принимается, если соответствует данным Учреждения или ЕГРН;

— информация отклоняется при противоречии с ЕГРН или недостоверности.

При обнаружении ошибок в ЕГРН учреждение направляет их в уполномоченный орган в течение 5 рабочих дней после завершения рассмотрения.

Заявителю отправляется уведомление с указанием учтенной/неучтенной информации и причин отказа в течение 5 рабочих дней.

Сведения об объектах (адрес, кадастровый номер) публикуются на сайте учреждения ежеквартально до 5-го числа месяца, следующего за отчетным кварталом.

Когда целесообразно подавать декларацию для корректировки кадастровой стоимости:

Смешанный вид разрешенного использования (ВРИ): Если участок имеет смешанное разрешённое использование (например, производство и торговля), кадастровая стоимость рассчитывается на основе наиболее дорогостоящего разрешённого вида использования.

Неоднозначная формулировка ВРИ: Если формулировка ВРИ в ЕГРН не соответствует классификатору (например, «эксплуатация административных зданий», при таком ВРИ участок может использоваться исключительно для производственной деятельности, однако из формулировки ВРИ это не следует), это может привести к ошибкам при группировке объектов.

Учет уникальных характеристик: Массовые методы оценки не учитывают индивидуальные факторы (например, износ здания, обременения участка, инженерную инфраструктуру). В декларации можно указать отсутствующие в ЕГРН данные, которые повлияли на рыночную стоимость объекта.

Декларация позволяет влиять на кадастровую оценку в случаях, когда официальные данные не отражают реальное назначение или особенности объекта.

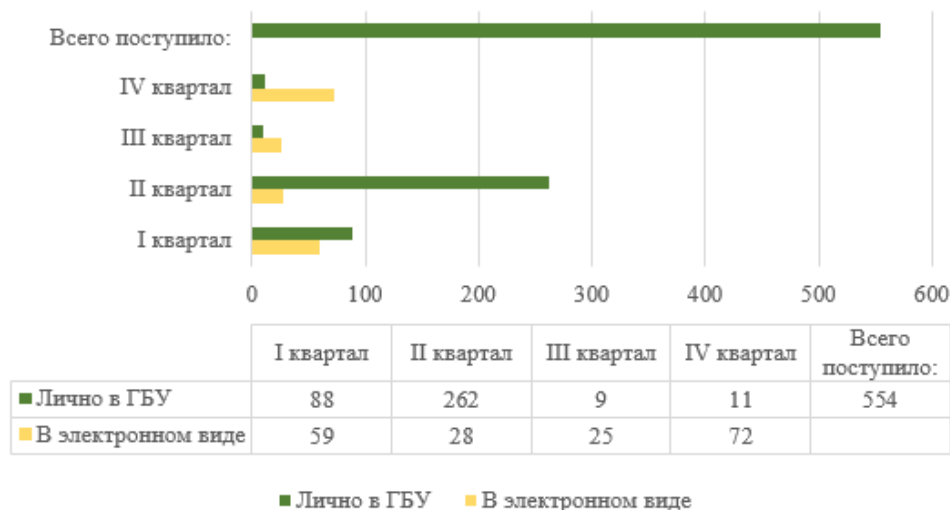


**Рисунок 3 – Статистика поданных деклараций**

#### 4) Оспаривание кадастровой стоимости в судебном порядке

Дела по оспариванию кадастровой стоимости объектов недвижимости рассматриваются в суде общей юрисдикции.

Подать административное исковое заявление можно в следующие сроки:

- в течение 5 лет с даты внесения данных в ЕГРН, если в ЕГРН отсутствуют новые результаты оценки (после очередной ГКО), сведения об изменениях характеристик объекта (влияющих на стоимость) не внесены;

- оспаривание решения комиссии в течение 3 месяцев с момента получения решения или обнаружения нарушений.

Сроки рассмотрения искового заявления судом:

- оспаривании результатов определения кадастровой стоимости: 2 месяца с момента подачи иска, может быть продлено на 1 месяц;

— оспаривание решения комиссии: 1 месяц.

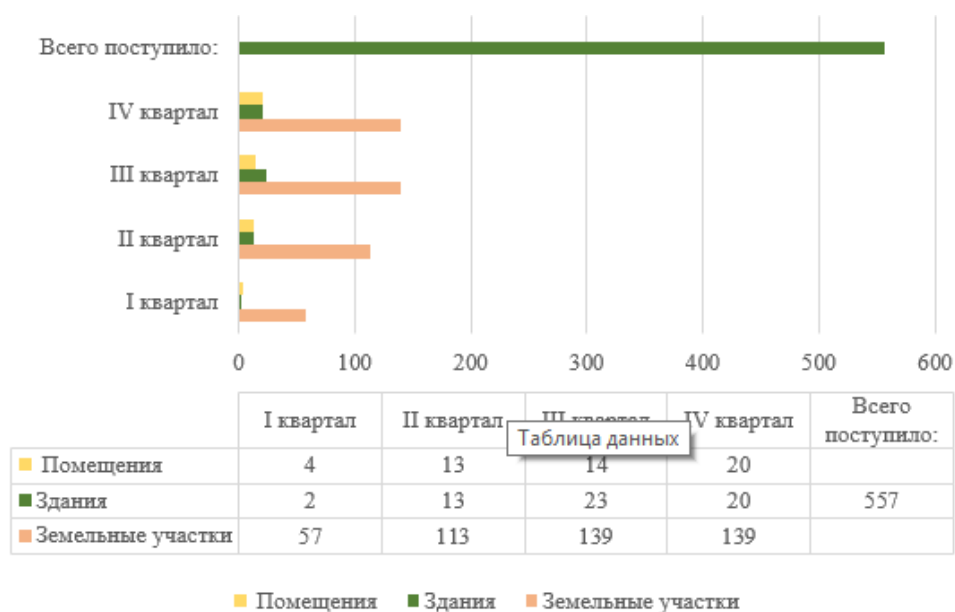


**Рисунок 4 – Статистика обращений в суд**

#### 5) Оспаривание кадастровой стоимости в комиссии

Комиссии создаются уполномоченным органом субъекта Российской Федерации на территории соответствующего субъекта Российской Федерации.

Создание комиссии: Формируется уполномоченным органом субъекта РФ на его территории.

Подача заявления об оспаривании кадастровой стоимости:

— дата подачи — день представления в орган субъекта РФ или МФЦ.

— в течение 3 рабочих дней комиссия направляет отчет о рыночной стоимости в бюджетное учреждение.

— в течение 7 рабочих дней комиссия уведомляет собственника объекта недвижимости и орган местного самоуправления муниципального образования.

Срок рассмотрения: не более 30 дней с момента подачи заявления.

Комиссия вправе принять:

- решение об определении кадастровой стоимости объекта недвижимости в размере его рыночной стоимости;
- решение об отклонении заявления об оспаривании.

В течение 5 рабочих дней комиссия отправляет копию решения в орган регистрации прав и в бюджетное учреждение.

Решение комиссии может быть оспорено в суде.

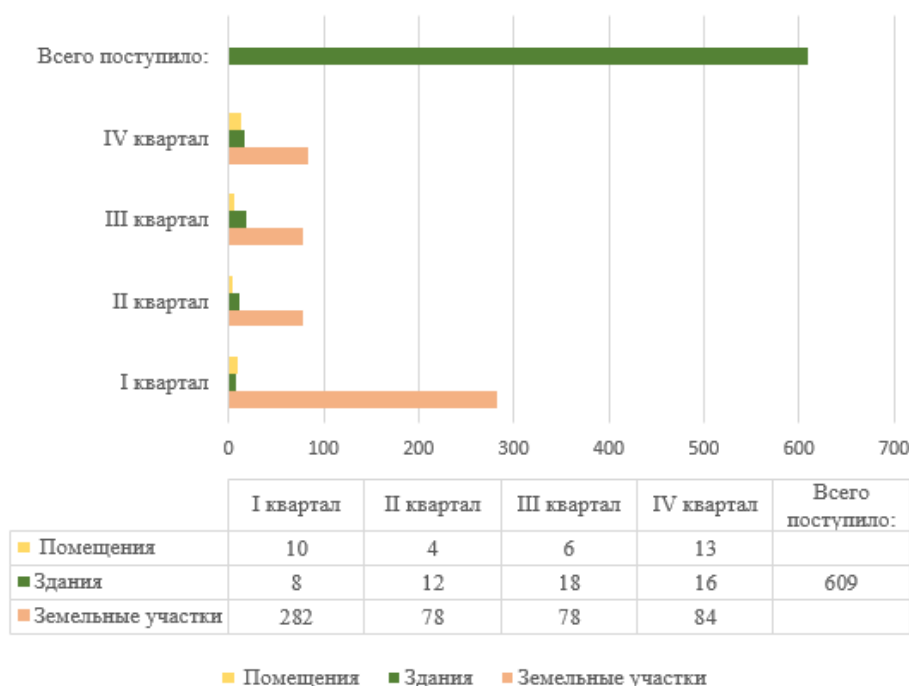


**Рисунок 5 – Статистика обращений в Комиссию**

Кадастровая стоимость, определяемая в соответствии с законодательством, служит основой для расчета налогов, государственных пошлин и арендных платежей. Ее массовый характер, не учитывающий индивидуальные особенности объектов, часто приводит к несоответствию рыночной цене, что делает оспаривание ключевым инструментом снижения налоговых обязательств.

На территории Свердловской области Министерством по управлению государственным имуществом Свердловской области было создано ГБУ «Центр государственной кадастровой оценки», который

проводит оценку, рассматривает заявления об исправлении ошибок и предоставляет разъяснения.

Свердловская область предоставляет собственникам объектов недвижимости эффективные инструменты для корректировки кадастровой стоимости, что позволяет минимизировать налоговые риски и устранить несправедливые оценки. Однако успех зависит от грамотного применения процедур, своевременного обращения в уполномоченные органы и подготовки доказательной базы.

Оспаривание кадастровой стоимости – важный шаг для защиты имущественных прав и снижения финансовой нагрузки. Владельцам рекомендуется активно использовать доступные механизмы, включая консультации с юристами и оценщиками, чтобы обеспечить объективность результатов.

#### **Список литературы**

1. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон «О государственной кадастровой оценке» N 237-ФЗ от 03.07.2016 [принят Государственной Думой 22 июня 2016 года; одобрен Советом Федерации 29 июня 2016 года]. – Доступ из справочно-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.
2. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон. Налоговый кодекс N 146-ФЗ от 31.07.1998 [принят Государственной Думой 16 июля 1998 года; одобрен Советом Федерации 17 июля 1998 года]. – Доступ из справочно-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.
3. Сапрычева В. Исправление ошибок в кадастровой стоимости как эффективный способ уменьшения платежей за землю и недвижимость / Сапрычева Виолета [Электронный ресурс] – [сайт]. — URL: [https://zakon.ru/blog/2023/8/11/ispravlenie\\_oshibok\\_v\\_kadastrovoj\\_stoimosti\\_kak\\_effektivnyj\\_sposob\\_umensheniya\\_platezhej\\_za\\_zemlyu\\_i](https://zakon.ru/blog/2023/8/11/ispravlenie_oshibok_v_kadastrovoj_stoimosti_kak_effektivnyj_sposob_umensheniya_platezhej_za_zemlyu_i)
4. Комиссия по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный:



[http://mugiso.midural.ru/region/ground/komissia\\_spor.php](http://mugiso.midural.ru/region/ground/komissia_spor.php)

5. ГБУ «Центр государственной кадастровой оценки» [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный: <https://cgko66.ru/>

6. Как оспорить результаты государственной кадастровой оценки недвижимости [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный: <https://rosreestr.gov.ru/press/archive/publications/kak-osporit-rezultaty-gosudarstvennoy-kadaastrovoy-otsenki-nedvizhimosti/>

7. Актуальные вопросы землепользования и управления недвижимостью Сборник статей Сборник статей VI Национальной научно-практической конференции, Екатеринбург, 08 апреля 2024 года. – Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2024

УДК 528.721, 528.722

## **СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ С ПОМОЩЬЮ СПУТНИКОВОГО ПРИЕМНИКА СОВМЕЩЕННОГО С ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИМ МОДУЛЕМ EFT M 5**

ЛЕБЕДЕВА АНАСТАСИЯ ВИТАЛЬЕВНА <sup>1</sup>, ЦВЕТКОВА АЛЛА ДМИТРИЕВНА <sup>1</sup>

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта», г. Москва

*Аннотация:* Современные геодезические работы требуют высокой точности измерений, которую обеспечивают спутниковые технологии. Геодезические технологии развиваются активно, объединяя спутниковые методы и фотограмметрию для повышения точности, и эффективности съемок. Сейчас большая часть координат определяется с помощью спутниковой аппаратуры, и в отдельный класс можно выделить аппаратуру, которая позволяет определять координаты, как по сигналам навигационных спутников, так и используя фотограмметрический модуль. Такой аппаратурой является EFT M 5 RUS. Комплекс на базе EFT M5 RUS и Agisoft Metashape обеспечивает высокоэффективное решение для геодезических и

фотограмметрических работ. Его использование позволяет сократить время полевых измерений и повысить детализацию конечных точек - ортофотопланов и 3D-моделей.

*Ключевые слова:* Спутниковый приемник, геодезический спутник, фотограмметрический модуль, EFT M5 RUS, Agisoft Metashape.

## **CREATION OF A DIGITAL MODEL USING A SATELLITE RECEIVER COMBINED WITH THE EFT M 5 PHOTOGRAMMETRIC MODULE**

LEBEDEVA ANASTASIA VITALIEVNA <sup>1</sup>, TSVETKOVA ALLA DMITRIEVNA <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian University of Transport", Moscow

*Annotation:* Modern geodetic work requires high measurement accuracy, which is provided by satellite technology. Geodetic technologies are actively developing, combining satellite methods and photogrammetry to improve the accuracy and efficiency of surveys. Currently, most of the coordinates are determined using satellite equipment, and a separate class can include equipment that allows you to determine coordinates, both from navigation satellite signals and using a photogrammetric module. Such a device is the EFT M5 RUS. The combination based on ATF M5 RUS and Agisoft Mediascape provides highly competitive transformation for geodetic and software work. This usage allows you to capture time focused on finding and adding endpoints - photographers and 3D models.

*Keywords:* analytical reference book, navigation reference book, software module, EFT M5 RUS, Agisoft Metashape.

### **Введение**

Спутниковые приемники, оснащенные фотограмметрическими модулями, представляют собой мощные инструменты для геодезических измерений. Они открывают новые возможности для геопространственных измерений, позволяя существенно повысить эффективность полевых работ при обеспечении высокой точности результатов.

### **Геодезическая спутниковая система**

Аппаратура геодезическая спутниковая «EFT M5 RUS» – представляет современный высокоточный геодезический приемник, оснащенный датчиком наклона, электронным уровнем. Устройство поддерживает беспроводные технологии Wi-Fi, Bluetooth и NFC, что значительно упрощает его эксплуатацию и управление в процессе ГНСС – измерений. Принцип действия аппаратуры основывается на измерении псевдодальностей от фазового центра приёмной антенны аппаратуры до навигационных космических аппаратов (НКА) глобальной навигационной спутниковой системы, положение которых известно с высокой точностью, RUS подключается к сервису мобильного интернета для доставки глобальных поправок.



**Рисунок 1 – внешний вид приемника**

**Таблица 1 - Основные технические характеристики**

| Наименование характеристики                                                                  | Значение       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Количество каналов                                                                           | 1408           |
| Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С                                  | от -45 до +75  |
| Напряжение источника питания постоянного тока, В: - внешнее питание - встроенный аккумулятор | от 5 до 12 7,2 |
| Габаритные размеры (Д×В), мм, не более                                                       | 130×80         |
| Масса, кг, не более                                                                          | 0,97           |

Основная особенность приемника EFT M5, позволяющей получать координаты, не только с помощью режима RTK (Real Time Kinematic) с сантиметровой точностью, но и посредством фотограмметрической

съемки. Этот метод менее точный, однако, позволит собрать значительное количество координат - более 1000.

Оцениваем со своей точки зрения работу приемника, чтоб попробовать и определить точность в эксперименте.

**Первый этап – это подготовка оборудования и планирование работ полевых измерений на выбранном участке:**

Произведена установка и настройка приемника на базовую станцию в соответствии с заданными параметрами. Анализируем объект, чтоб определить границы участка и выбор опорных точек. После завершения этого этапа, запускаем программу EFT Field Survey и подключаем оборудование к контроллеру по Wi-Fi.

В процессе работы с постоянно действующей базовой станцией необходимо наличие SIM-карта 4G в приемнике или в контроллере, чтобы не использовать Wi-Fi соединение. При работе от собственной БС по радиоканалу SIM-карта не требуется.

Создан новый проект и определена система координат. Мы можем использовать любую необходимую СК, но в данном случае съемка проводится в МГГТ (Московская геодезическая система). Для съемки оборудование готово к использованию.



**Рисунок 2 – Работа с приемником EFT M5**

Выполняем съемку участка, используя режим RTK. RTK (Real Time Kinematic) – это метод высокоточной съемки и позиционирование в реальном времени. Фиксируем координаты ключевых точек объекта, такие как углы здания и реперы.

## Второй этап - Обработка данных RTK в AutoCAD.

Работа в ПО AutoCAD включает следующие этапы:

- Импорт координат – загрузка облака точек;
- Создание цифровых моделей – генерация поверхности TIN;
- Векторизация объекта – отрисовка линий, полилиний, контуров;
- Визуализация – изменение стиля точек и добавление аннотации;
- Экспорт точек – вывод данных в TXT – формате.

```
pt0,10735.7861,10387.3673,141.1524,55:45:48.04046,37:39:49.37212,155.5843,
pt1,10737.8568,10386.2055,141.1501,55:45:48.10751,37:39:49.30577,155.5821,
pt2,10738.7349,10387.7473,141.1182,55:45:48.13578,37:39:49.39431,155.5501,
pt3,10741.0020,10386.4913,141.1474,55:45:48.20918,37:39:49.32258,155.5795,
pt4,10736.7264,10379.3767,141.2031,55:45:48.07147,37:39:48.91399,155.6353,
pt5,10732.6615,10381.7106,141.1478,55:45:47.93986,37:39:49.04729,155.5797,
pt6,10731.6038,10382.2876,141.1639,55:45:47.90562,37:39:49.08023,155.5957,
pt7,10734.7490,10387.8786,141.0369,55:45:48.00689,37:39:49.40130,155.4687,
pt8,10732.5952,10389.1315,141.0570,55:45:47.93715,37:39:49.47286,155.4887,
pt9,10733.3495,10390.6228,141.0321,55:45:47.96143,37:39:49.55849,155.4637,
pt10,10727.0480,10394.0797,140.8514,55:45:47.75741,37:39:49.75588,155.2827,
pt11,10724.3220,10387.5956,140.9214,55:45:47.66976,37:39:49.38366,155.3527,
pt12,10725.3528,10385.6075,141.0013,55:45:47.70324,37:39:49.26978,155.4327,
pt13,10727.7466,10395.7894,140.8435,55:45:47.77987,37:39:49.85403,155.2747,
pt14,10734.4109,10392.0635,141.0220,55:45:47.99564,37:39:49.64125,155.4537,
pt15,10735.1724,10393.8206,140.9931,55:45:48.02013,37:39:49.74212,155.4247,
pt16,10737.1870,10392.7251,141.0159,55:45:48.08535,37:39:49.67957,155.4477,
pt17,10744.7998,10406.1486,140.7720,55:45:48.33048,37:39:50.45043,155.2037,
pt18,10742.4245,10409.3137,140.7137,55:45:48.25344,37:39:50.63162,155.1452,
pt19,10742.2357,10411.8198,140.6809,55:45:48.24714,37:39:50.77532,155.1124,
pt20,10737.5657,10413.7309,140.6615,55:45:48.09600,37:39:50.88429,155.0927,
pt21,10735.4683,10413.1740,140.6787,55:45:48.02822,37:39:50.85207,155.1098,
pt22,10741.8393,10388.0752,141.0296,55:45:48.23613,37:39:49.41353,155.4617,
pt23,10746.0918,10394.8533,140.9576,55:45:48.37312,37:39:49.80282,155.3897,
pt24,10752.9251,10406.0091,140.7768,55:45:48.59322,37:39:50.44352,155.2089,
pt25,10752.5051,10406.5093,140.7473,55:45:48.57960,37:39:50.47215,155.1794,
pt26,10748.8694,10405.2059,140.7718,55:45:48.46214,37:39:50.39691,155.2038,
pt27,10745.7807,10405.5862,140.7740,55:45:48.36224,37:39:50.41831,155.2057,
pt28,10738.3252,10392.0746,140.9847,55:45:48.12221,37:39:49.64242,155.4166,
pt29,10740.4515,10390.9159,141.0638,55:45:48.19105,37:39:49.57625,155.4957,
pt30,10739.5553,10389.3459,141.0382,55:45:48.16219,37:39:49.48609,155.4701,
a@0,10744.4888,10404.3720,140.9459,55:45:48.32057,37:39:50.34850,155.3777,
a@1,10744.4433,10404.3503,140.9498,55:45:48.31909,37:39:50.34724,155.3816,
a@2,10743.7219,10403.0301,140.9766,55:45:48.29587,37:39:50.27144,155.4084,
a@3,10742.9979,10401.7138,140.9977,55:45:48.27256,37:39:50.19585,155.4294,
a@4,10742.2798,10400.4027,141.0166,55:45:48.24944,37:39:50.12056,155.4484,
a@5,10741.5568,10399.0814,141.0394,55:45:48.22616,37:39:50.04469,155.4711,
a@6,10740.8404,10397.7558,141.0686,55:45:48.20310,37:39:49.96857,155.5003,
a@7,10740.1181,10396.4443,141.0812,55:45:48.17984,37:39:49.89326,155.5130,
a@8,10739.4158,10395.1342,141.1187,55:45:48.15724,37:39:49.81803,155.5505,
a@9,10738.6966,10393.8177,141.1418,55:45:48.13408,37:39:49.74244,155.5736,
a@10,10737.9739,10392.5059,141.1697,55:45:48.11081,37:39:49.66710,155.6015,
```

## Рисунок 3 – обработанные координаты в AutoCAD

### Третий этап – фотограмметрическая съемка:

Для проведения фотограмметрической съемки необходимо выполнить калибровку инерциального датчика, чтобы активировать

коррекцию наклона для удобства съемки объекта. Переходим в режим фотограмметрической съемки на контроллере. Доступны два режима съемки: Авто и Вручную.

В автоматическом режиме съемка выполняется с частотой 1 кадр в секунду, что позволяет быстро собрать данные. Ручной режим используется для сбора дополнительных координат. В данной работе используется Авто режим.

Во время съемки перемещаться вдоль объекта, направляя камеру на интересующий участок. В некоторых случаях допускается съемка под различными углами. Важно сделать максимальное количество снимков с разных ракурсов для получения полного представления о форме и деталях объекта.

После завершения съемки необходимо оптимизировать загрузку данных в программное обеспечение Agisoft Metshape. Это включает в себя расчет точек и сохранение полученных результатов для дальнейшей обработки

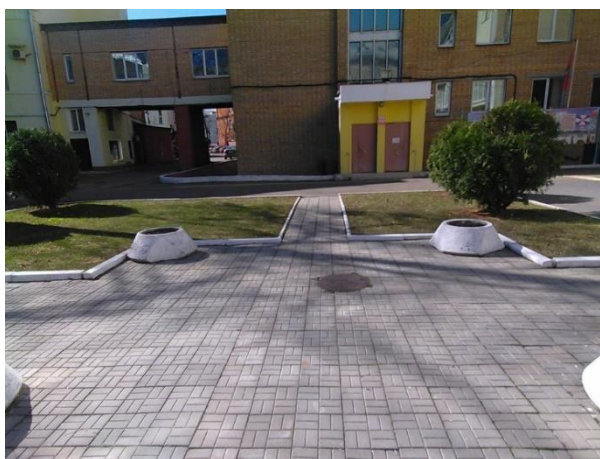


**Рисунок 4 – не обработанный фотограмметрический снимок**

**Четвертый этап – обработка фотограмметрических снимков в ПО Agisoft Metshape:**

Используем специализированное программное обеспечение для фотограмметрической обработки данных - программу Agisoft Metshape.

Agisoft Metshape – программное обеспечение для фотограмметрической обработки изображений, позволяющий создавать 3D-модели, ортофотопланы и облако точек на основе аэросъемок или наземных снимков.

Основные этапы обработки:

- Импорт данных – загрузка фотографий и координат из спутникового приемника.
- Выравнивание снимков – построение базовой модели на основе контрольных точек.
- Построение плотного облака точек – детальная реконструкция поверхности.
- Генерация 3D-модели и ортофотоплана – создание цифровой модели рельефа (ЦМР) и ортоизображений.
- Экспорт результатов – вывод данных в GIS- форматы.

Совмещение спутникового приемника с фотограмметрическим модулем и последующая обработка в Agisoft Metshape обеспечит эффективность создания цифровую модель местности.

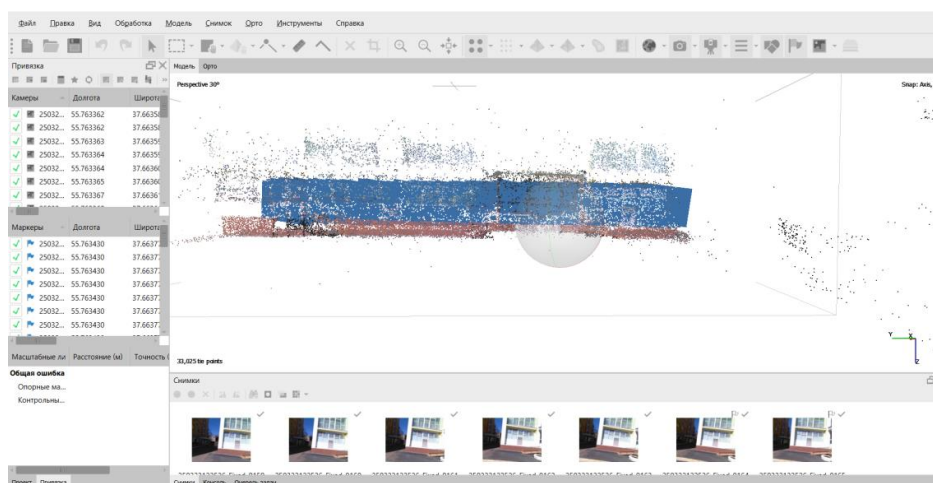


Рисунок 5 - обработка в программе Agisoft Metshape

## Заключение

В статье рассмотрела процесс создание цифровой модели местности с использованием спутникового приемника, совмещенного с фотограмметрическим модулем EFT M5.

В ходе работы были проведены съемки для получения высокоточных геодезических данных и снимки объекта фотограмметрической съемкой. Использование метод RTK обеспечивает корректировку спутниковых данных в режиме реального времени, что минимизирует погрешности позиционирования.

Фотограмметрический модуль позволил получить детализированные изображения, которые были последовательно обработаны в программном обеспечении Agisoft Metshape.

## Список литературы

1. ГОСТ Р 53607 - 2009 «Методы спутниковых геодезических измерений» - URL: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/278/4293816832.pdf>. (дата обращения: 03.04.2025).
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. №1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений». – URL: <https://www.ktopoverit.ru/prof/opisanie/89128-23.pdf> (дата обращения: 03.04.2025).
3. EFT GROUP. – URL: [https://eftgroup.ru/upload/iblock/997/5lsffm30frwyio6vetj9khx53q3jpmp4/Rukovodstvo\\_po\\_ekspluatatsii\\_EFT\\_M5\\_RUS.pdf](https://eftgroup.ru/upload/iblock/997/5lsffm30frwyio6vetj9khx53q3jpmp4/Rukovodstvo_po_ekspluatatsii_EFT_M5_RUS.pdf) (дата обращения: 03.04.2025).
4. Аппаратура геодезическая спутниковая «EFTM5 RUS» - URL: <https://www.ktopoverit.ru/prof/opisanie/89128-23.pdf> (дата обращения: 03.04.2025).
5. Руководство пользователя Agisoft PhotoScan –URL: [https://www.agisoft.com/pdf/photoscan-pro\\_1\\_2\\_ru.pdf](https://www.agisoft.com/pdf/photoscan-pro_1_2_ru.pdf) (дата обращения: 03.04.2025).



## **ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА И МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ**

МАРТЫНЕНКОВ ВАСИЛИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ<sup>1</sup>, САВОСТЬЯНОК АННА  
АЛЕКСАНДРОВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Российский Университет Транспорта (РУТ МИИТ), Москва

*Аннотация:* В статье описан анализ фотограмметрического метода в информационном обеспечении земельного кадастра и мониторинга земель. В современных условиях цифровизации процессов государственного управления земельными ресурсами особую актуальность приобретают технологии, позволяющие получать точные, достоверные и актуальные пространственные данные об объектах недвижимости. Фотограмметрический метод становится одним из ключевых инструментов информационного обеспечения земельного кадастра и мониторинга земель, обеспечивая высокую точность определения координат характерных точек при снижении временных и трудовых затрат. Результаты экспериментов и производственного опыта демонстрируют равнозначность по точности геодезического и стереофотограмметрического методов, что открывает широкие перспективы для их интеграции в практику кадастровых работ и государственного земельного надзора.

*Ключевые слова:* Фотограмметрический метод, кадастр, землеустройство, мониторинг, БВС, аэроснимок.

## **PHOTOGRAMMETRIC METHOD IN INFORMATION SUPPORT OF LAND CADASTRE AND LAND MONITORING**

MARTYNENKOV VASILY ALEXANDROVICH<sup>1</sup>, SAVOSTYANOK ANNA  
ALEXANDROVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Russian University of Transport (RUT MIIT), Moscow

*Abstract:* The article describes the analysis of photogrammetric method in the information support of land cadastre and land monitoring. In modern conditions of digitalisation of the processes of state management of land resources, the technologies that allow to obtain accurate, reliable and up-to-date spatial data on real estate objects become

especially relevant. The photogrammetric method becomes one of the key tools for information support of land cadastre and land monitoring, providing high accuracy of determining the coordinates of characteristic points while reducing time and labour costs. The results of experiments and production experience demonstrate the equivalence of geodetic and stereophotogrammetric methods in terms of accuracy, which opens wide prospects for their integration into the practice of cadastral works and state land supervision.

*Key words:* photogrammetric method, cadastre, land management, monitoring, BVS, aerial image.

*Теоретические основы фотограмметрии в кадастре недвижимости. Сущность и методология фотограмметрического подхода. Нормативно-правовое регулирование применения фотограмметрии.*

Фотограмметрия представляет собой научно-техническую дисциплину, изучающую способы определения формы, размеров и положения объектов по их фотографическим изображениям. В контексте кадастра недвижимости фотограмметрический метод позволяет получать пространственные данные об объектах земной поверхности на основе аэро- и космических снимков. Основной продукт фотограмметрической обработки – стереомодель, представляющая собой трехмерное высокоточное изображение местности, которое можно использовать для измерения координат характерных точек границ земельных участков и объектов капитального строительства.

Для застроенных территорий (города, посёлки) ГОСТ Р 58854–2020 устанавливает строгие требования: СКП не должна превышать 10 см в плане при использовании стереофотограмметрического метода.

Приказ Росреестра № П/0393 указывает значения точности для других категорий земель. Например, для сельскохозяйственных земель допустимая погрешность достигает 30 см, а для лесного фонда — 50 см.

Для фотограмметрического метода критически важно соблюдение параметров аэрофотосъемки:

- Размер пикселя на местности — не более 5 см для застроенных территорий.
- Использование цифровых камер и БПЛА с точностью позиционирования  $\leq 3$  см.

Данные требования обеспечивают корректное проведение кадастровых работ и устранение реестровых ошибок.

Важно отметить, что внедрение в практику цифровых аэрофотосъемочных камер, беспилотных воздушных судов и совершенствование аппаратно-программных комплексов обработки снимков позволяет достичь необходимой точности — средней квадратической погрешности 10 см в плане — фотограмметрическим методом, что соответствует требованиям к точности определения координат характерных точек для кадастровых работ в населенных пунктах.

Применение фотограмметрического метода в кадастре недвижимости регламентируется национальным стандартом ГОСТ Р 58854–2020 «Фотограмметрия. Требования к созданию ориентированных аэроснимков для построения стереомodelей застроенных территорий». Данный стандарт устанавливает технические требования к процессу создания ориентированных аэроснимков и обеспечению необходимой точности построения стереомodelей.

В нормативных документах фотограмметрический метод признается равнозначным по точности геодезическому методу, что открывает возможности для его широкого применения при проведении кадастровых работ, включая комплексные кадастровые работы. Это подтверждается результатами экспериментов и опытом производственных работ в различных регионах России.

*Технологические аспекты применения фотограмметрии. Аэрофотосъемка и формирование исходных данных. Создание и использование стереомodelей. Дешифрирование снимков для кадастровых целей.*

Технологический процесс применения фотограмметрического метода начинается с формирования и выполнения задания на аэрофотосъемку. На этом этапе определяются параметры съемки, включая высоту полета, перекрытие снимков, тип используемой съемочной системы. Современные цифровые аэрофотосъемочные камеры и беспилотные летательные аппараты позволяют получать снимки высокого разрешения, обеспечивающие необходимую детализацию изображений для последующей фотограмметрической обработки.

Важным аспектом является оценка метрических свойств аэро- и космических снимков, понимание способов их преобразования в горизонтальные проекции местности. Это необходимо для правильной интерпретации полученных результатов и минимизации возможных ошибок при определении координат характерных точек.

В качестве продукта для измерений характерных точек при кадастровых работах предлагается использовать стереомodelь, которая представляет собой трехмерное высокоточное изображение местности. В отличие от ортофотоплана, для создания которого необходимы дополнительные преобразования снимков, приводящие к перспективным искажениям высотных объектов и потере точности, стереомodelь обеспечивает более достоверное отображение объектов на местности и позволяет определять, как плановые, так и высотные координаты точек.

Современные аппаратно-программные комплексы фотограмметрической обработки снимков позволяют создавать высокоточные стереомodelи, которые могут быть использованы для решения различных задач кадастра недвижимости и мониторинга земель.

При этом точность определения координат с использованием стереомодели соответствует требованиям, предъявляемым к геодезическим методам измерений.

Важным этапом использования фотограмметрического метода является дешифрирование снимков для целей землеустройства и кадастров. Дешифрирование позволяет идентифицировать объекты на снимке, определять их характеристики и состояние. При этом необходимо учитывать прямые и косвенные дешифровочные признаки, которые позволяют с высокой достоверностью выявлять границы земельных участков, объекты капитального строительства, инженерные сооружения и другие элементы, подлежащие кадастровому учету.

Технологии дешифрирования снимков постоянно совершенствуются, в том числе с использованием методов машинного обучения и искусственного интеллекта, что повышает эффективность и точность идентификации объектов на снимках.

*Сравнительный анализ фотограмметрического и геодезического методов. Точность определения координат. Преимущества фотограмметрического метода.*

Для геодезического обеспечения кадастра недвижимости необходимо определение координат опорных точек и межевых знаков. Традиционные геодезические методы, такие как полевые измерения с использованием тахеометров и спутниковых геодезических приемников, обеспечивают высокую точность определения координат. Однако результаты экспериментов и опыт производственных работ доказали равнозначность по точности геодезического и стереофотограмметрического методов в кадастре недвижимости.

Применение фотограмметрического метода позволяет достичь средней квадратической погрешности 10 см в плане, что соответствует требованиям точности для кадастровых работ в населенных пунктах. Это

стало возможным благодаря внедрению цифровых аэрофотосъемочных камер, беспилотных воздушных судов и совершенствованию аппаратно-программных комплексов обработки снимков.

Стереофотограмметрический метод имеет ряд существенных преимуществ по сравнению с традиционными геодезическими методами:

- Во-первых, нет необходимости в физическом заходе кадастрового инженера на участок, что особенно важно в случаях ограниченного доступа на территорию или при работе с большими площадями.
- Во-вторых, фотограмметрический метод обеспечивает объективность благодаря обзору сразу всей территории, что позволяет выявлять взаимосвязи между объектами и анализировать ситуацию в комплексе.
- В-третьих, не ограничены измерения в городских каньонах, где применение спутниковых геодезических методов может быть затруднено из-за наличия высотных зданий, создающих помехи для приема сигналов спутников.

Кроме того, важной особенностью стереофотограмметрического метода является его многофункциональность, что позволяет решать множество задач государственного и муниципального управления на основе единой технологии получения и обработки пространственных данных.

*Практическое применение фотограмметрии в кадастре недвижимости. Применение при проведении комплексных кадастровых работ. Устранение реестровых ошибок с помощью фотограмметрии.*

Практический опыт использования фотограмметрического метода в кадастре недвижимости накоплен в ряде регионов России. В них фотограмметрический метод успешно применяется для решения различных задач кадастра недвижимости, включая определение координат

характерных точек границ земельных участков, объектов капитального строительства, выявление самовольных построек и нарушений земельного законодательства.

Опыт регионов подтверждает эффективность использования фотограмметрического метода, особенно при проведении комплексных кадастровых работ, охватывающих большие территории. При этом важным аспектом является обеспечение правильной организации работ, включая планирование аэрофотосъемки, создание и закрепление опорной геодезической сети, фотограмметрическую обработку снимков и дешифрирование полученных материалов.

Одним из перспективных направлений использования фотограмметрического метода является его применение при проведении комплексных кадастровых работ. Использование стереомоделей местности позволяет повысить достоверность вносимых в кадастр недвижимости сведений, увеличить эффективность государственного земельного надзора. При этом важным аспектом является разработка методики использования геопространственных данных, адаптированной под решение задач проведения кадастровых работ и деятельность Росреестра.

Апробация такой методики при проведении комплексных кадастровых работ показывает высокую эффективность фотограмметрического метода, особенно при работе с большими территориями и в условиях плотной городской застройки. Важным преимуществом является возможность одновременного получения информации о множестве объектов недвижимости, что существенно сокращает время проведения работ и повышает их экономическую эффективность.

Одной из актуальных проблем кадастра недвижимости является наличие реестровых ошибок, связанных с неточным определением координат характерных точек границ земельных участков и объектов

капитального строительства. Фотограмметрический метод предоставляет эффективный инструмент для выявления и устранения таких ошибок, позволяя проводить анализ пространственного положения объектов на основе высокоточных стереомоделей местности.

Использование архивных материалов аэрофотосъемки также может быть полезным для анализа изменений, происходящих на территории, и выявления причин возникновения реестровых ошибок. При этом важным аспектом является обеспечение правильной интерпретации снимков и учет возможных искажений, связанных с особенностями съемки и обработки данных.

*Применение фотограмметрии для мониторинга земель. Многофункциональность фотограмметрического метода. Выявление изменений земельного покрова и землепользования.*

Важной особенностью стереофотограмметрического метода является его многофункциональность, что позволяет решать множество задач государственного и муниципального управления. В контексте мониторинга земель фотограмметрический метод обеспечивает возможность регулярного наблюдения за состоянием и использованием земель, выявления изменений и оценки их характера.

Технологии выполнения аэро- и космических съёмок, оценка полученных материалов и их преобразование в планы и карты позволяют использовать фотограмметрический метод для информационного обеспечения мониторинга земель. При этом важным аспектом является обеспечение систематического характера наблюдений, что позволяет выявлять тенденции и прогнозировать изменения состояния земельных ресурсов.

Фотограмметрический метод предоставляет эффективные инструменты для выявления изменений земельного покрова и землепользования, что является важной задачей мониторинга земель.



Использование материалов разновременных съемок позволяет проводить сравнительный анализ и выявлять изменения, происходящие на территории, включая вырубку лесов, развитие эрозионных процессов, изменение границ населенных пунктов, строительство новых объектов и другие процессы.

Современные технологии фотограмметрической обработки снимков, включая методы автоматизированного дешифрирования и анализа изменений, повышают эффективность мониторинга земель и обеспечивают возможность оперативного выявления нарушений земельного законодательства.

*Перспективы развития фотограмметрических методов. Интеграция с геоинформационными системами. Использование беспилотных воздушных судов.*

Перспективным направлением развития фотограмметрических методов является их интеграция с геоинформационными системами (ГИС). Компетенции в области использования современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости в современных ГИС являются важным элементом подготовки специалистов в области землеустройства и кадастров.

Интеграция фотограмметрических методов с ГИС-технологиями позволяет создавать комплексные информационные системы, обеспечивающие хранение, обработку и анализ пространственных данных об объектах недвижимости. Это открывает новые возможности для информационного обеспечения кадастра недвижимости и мониторинга земель, включая автоматизацию процессов выявления изменений и нарушений земельного законодательства.

Одним из наиболее перспективных направлений развития фотограмметрических методов является использование беспилотных воздушных судов (БВС) для проведения аэрофотосъемки. БВС

обеспечивают возможность получения высокодетальных снимков с разрешением в несколько сантиметров, что позволяет выявлять даже небольшие объекты на местности.

Использование БВС особенно эффективно при работе с небольшими территориями, где применение традиционной аэрофотосъемки может быть экономически нецелесообразным. При этом важным аспектом является обеспечение правильной организации полетов, включая планирование маршрутов, определение параметров съемки и обеспечение необходимого перекрытия снимков.

### **Заключение**

Фотограмметрический метод представляет собой эффективный инструмент информационного обеспечения земельного кадастра и мониторинга земель, обеспечивая высокую точность определения координат характерных точек границ земельных участков и объектов капитального строительства. Результаты экспериментов и опыт производственных работ доказали равнозначность по точности геодезического и стереофотограмметрического методов в кадастре недвижимости.

Преимущества фотограмметрического метода, включая отсутствие необходимости физического доступа на участок, объективность благодаря обзору всей территории сразу, возможность работы в условиях плотной городской застройки, делают его перспективным инструментом для решения различных задач кадастра недвижимости и мониторинга земель. Практический опыт использования фотограмметрического метода в различных регионах России подтверждает его эффективность и целесообразность широкого внедрения в практику кадастровых работ.

Дальнейшее развитие фотограмметрических методов связано с совершенствованием технологий получения и обработки данных, интеграцией с геоинформационными системами, использованием

беспилотных летательных аппаратов и методов автоматизированного дешифрирования снимков. Это открывает новые возможности для повышения эффективности информационного обеспечения земельного кадастра и мониторинга земель, что в итоге способствует совершенствованию системы управления земельными ресурсами и объектами недвижимости.

### Список литературы

1. Приказ от 23 октября 2020 г. N П/0393 об утверждении требований точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, требований к точности и методам определения координат характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, а также требований к определению площади здания, сооружения, помещения, машино-места.
2. ГОСТ Р 59562—2021. СЪЕМКА АЭРОФОТОТОПОГРАФИЧЕСКАЯ. Технические требования. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 июня 2021 г. № 542-ст – 61 с.
3. ГОСТ Р 58854—2020. Требования к созданию ориентированных аэроснимков для построения стереомodelей застроенных территорий. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 мая 2020 г. № 204-ст – 14 с.
4. Алябьев А. А., Литвинцев К. А., Кобзева Е. А. Фотограмметрический метод в кадастровых работах: цифровые стереомodelи и ортофотопланы // Геопрофи. – 2018. – № 2. – С. 4–8.
5. Аникеева И. А., Бабашкин Н.М., Кадничанский С.А., Нехин С.С. О возможности и эффективности использования беспилотных воздушных судов при выполнении кадастровых работ // Геодезия и картография. – 2018. – № 8. – С. 44–52.
6. Аврунев Е. И. Перспективная информационная модель государственного земельного надзора / Е. И. Аврунев, И. В. Пархоменко. – Текст: непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2016. – Вып. 2 (34). – С. 158–168.

7. Горюнова О. И. Подготовка землеустроительной экспертизы в целях исправления реестровой ошибки / О. И. Горюнова. – Текст: непосредственный // Эпоха науки. – 2018. – № 15. – С. 225–236.
8. Изосимов А. С. Некоторые проблемы государственной регистрации недвижимости / А. С. Изосимов. – Текст: непосредственный // Отечественная юриспруденция. – 2018. – № 5 (30). – С. 22–23.
9. Неверова А. Р. Использование беспилотных летательных аппаратов в кадастре, землеустройстве и градостроительстве / А. Р. Неверова. – Текст: непосредственный // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр.: Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью»: сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 18–22 апреля 2016 г.). – Новосибирск: СГУГиТ, 2016. Т. 2. – С. 265–268.
10. Опритова О. А. Исследование возможностей применения беспилотных авиационных систем для моделирования объектов недвижимости / О. А. Опритова. – Текст: непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 3. – С. 248–258.

УДК 347.25:351.711.4

## **САМОВОЛЬНАЯ ПЕРЕПЛАНИРОВКА ЖИЛЬЯ: КАК НИЗКАЯ ПРАВОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ИСКАЖАЕТ ДАННЫЕ В ЕДИНОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ НЕДВИЖИМОСТИ**

МИЛЛЕР КРИСТИНА ВИТАЛЬЕВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г.Екатеринбург

**Аннотация:** Статья посвящена актуальной проблеме самовольных перепланировок помещений в многоквартирных домах, которые приводят к искажению данных в Едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН). Исследование выявляет ключевую причину нарушений – низкую правовую грамотность населения. Автор в исследовании отмечает непонимание гражданами необходимости согласования

работ, ложную иллюзию безнаказанности. В статье анализируются законодательные нормы, включая положения Жилищного кодекса и закона о государственной регистрации недвижимости, рассматриваются юридические определения терминов «переустройство» и «перепланировка» и их понимание с точки зрения технических регламентов. Автор проводит исследование процедуры согласования изменений, оценивая уровень бюрократической нагрузки на граждан и эффективность взаимодействия государственных ведомств при внесении данных в ЕГРН. В рамках исследования подчеркивается ключевая роль проектной документации, а также обязательность выполнения работ в строгом соответствии с утвержденным проектом. Автор обращает внимание на риски самовольных перепланировок, такие как административные штрафы, судебные иски, при этом уделяет особое внимание роли судебной практики, которая формирует ложное впечатление о допустимости самовольных действий. Для решения исследуемой проблемы автор обосновывает необходимость комплексного подхода и предлагает конкретные меры, направленные на повышение правовой культуры населения и снижение числа нарушений.

**Ключевые слова:** переустройство, перепланировка, ЕГРН, Жилищный кодекс, межведомственное взаимодействие, самовольные изменения.

## **UNAUTHORISED REDEVELOPMENT OF HOUSING: HOW LOW LEGAL LITERACY OF THE POPULATION DISTORTS DATA IN THE UNIFIED STATE REAL ESTATE REGISTER**

MILLER KRISTINA VITALIEVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FGBOU VO ‘Ural State Mining University’, Ekaterinburg, Russia

**Abstract:** The article is devoted to the urgent problem of unauthorised alterations of premises in apartment buildings, which lead to distortion of data in the Unified State Register of Real Estate (USRN). The study reveals the key cause of violations - low legal literacy of the population. The author of the study notes the citizens' lack of understanding of the need for approval of works and the false illusion of impunity. The article analyses legislative norms, including provisions of the Housing Code and the law on state registration of real estate, considers legal definitions of the terms ‘rearrangement’ and ‘redevelopment’ and their understanding from the point of view of technical regulations. The author conducts a study of the procedure for approval of changes, assessing the level of bureaucratic burden on citizens

and the efficiency of interaction between government agencies when entering data into the Unified State Register of Real Estate. The study emphasises the key role of project documentation, as well as the obligation to perform works in strict compliance with the approved project. The author draws attention to the risks of unauthorised redevelopment, such as administrative fines, lawsuits, while paying special attention to the role of judicial practice, which forms a false impression of the admissibility of unauthorised actions. To solve the problem under study, the author substantiates the need for a comprehensive approach and proposes specific measures aimed at improving the legal culture of the population and reducing the number of violations.

*Keywords:* rearrangement, redevelopment, USRN, Housing Code, interdepartmental interaction, unauthorised changes.

Актуальность данной статьи обусловлена проведением самовольных перепланировок помещений, делающих данные о недвижимости в ЕГРН недостоверными.

С учетом заявленной актуальности проблема исследования определяется следующим образом: нарушение порядка проведения перепланировок обусловлено низким уровнем правовой грамотности населения в данном вопросе.

Цель исследования – изучить процедуру проведения перепланировок и переустройств помещений с учетом правовых норм, выявить факторы, влияющие на низкую правовую грамотность населения и в целях минимизации пробелов в кадастровом учете объектов недвижимости предложить решение проблемы исследования.

Ключевыми терминами в исследовании являются переустройство, перепланировка, уполномоченный орган, проектная документация, разрешение, акт приемочной комиссии, технический план.

В современном обществе для большинства собственников квартир перепланировка – это способ сделать свое жилье более удобным, комфортным и функциональным. Однако, не всегда собственники

согласовывают такие работы с органами государственной власти или местного самоуправления (уполномоченные органы).

Это может быть обусловлено простым незнанием граждан, что улучшения их жилищных условий в отдельных случаях должны проводиться по согласованию с уполномоченным органом, либо собственник осознано нарушает порядок, считая, что процедура согласования достаточно бюрократическая и потребует от него финансовых и временных затрат.

Такие собственники надеются на то, что перепланировка не будет выявлена, а некоторые считают, что узаконят ее потом (в судебном порядке).

Еще одна причина перепланировки без согласования – отсутствие понимания у граждан того, какие виды работ действительно подлежат согласованию и узакониванию. Многие ошибочно считают, что незначительные изменения согласовывать не нужно, и не в состоянии без квалифицированной помощи оценить реальную потребность в этом.

Следует отметить, что правовое регулирование перепланировок и переустройств помещений в многоквартирных домах направлено на защиту интересов как собственников квартир, так и их соседей, а нарушение законодательства влечет только негативные последствия: штрафы, суды, финансовые траты.

В совокупности это свидетельствует о низкой правовой грамотности населения в вопросах перепланировки и переустройства.

Провоцировать нарушения могут сложность законодательных процессов и бюрократические барьеры, поэтому в первую очередь необходимо проанализировать действующий порядок «законного» проведения перепланировки с учетом последних изменений законодательства.

Общие положения по перепланировке помещений в

многоквартирных домах регламентированы в Жилищном кодексе, где также закреплено и понятие переустройства (ст.25 Жилищного кодекса) [1]. Часто эти виды работ выполняются одновременно, т.к. взаимосвязаны.

Жилищный кодекс содержит четкие юридические определения понятий «переустройство» и «перепланировка». В частности, п.2 ст.25 определяет перепланировку как изменение границ помещения, изменение площади помещения, образование новых помещений, либо только изменение внутренней планировки помещения (без изменения площади). Переустройство, согласно п.1 ст.25 включает в себя работы по установке, переносу, замене оборудования (санитарно-технического, электрического и др.), инженерных сетей.

Вместе с тем, указанные термины конкретизированы в Постановлении Госстроя РФ, утверждающем правила и норм технической эксплуатации жилищного фонда [2].

Согласно п.1.7 указанного документа переустройство жилых помещений может включать в себя установку бытовых электроплит, перенос приборов (нагревательных сантехнических и газовых), проведение работ с туалетными и ванными комнатами (образование или переоборудование), прокладку, замену трубопроводов, электрических сетей, установку душевых кабин, «джакузи», стиральных машин высокой мощности и других приборов нового поколения, а перепланировка – перенос, демонтаж перегородок, перенос, устройство дверных проемов, санузлов, организация дополнительных кухонь или ликвидация темных кухонь, расширение жилой площади за счет вспомогательных помещений, устройство или переоборудование существующих тамбуров, а также разукрупнение и укрупнение многокомнатных квартир.

Во взаимодействии с Жилищным кодексом работает Федеральный закон о регистрации недвижимости №218-ФЗ [3], устанавливающий правила отражения изменений в ЕГРН.



Подать заявление для проведения перепланировки помещения, а также переоборудования, юридически имеют право только собственники такого помещения (либо лица по доверенности).

Собственник помещения, прежде чем приступить к ремонтным работам, должен получить разрешение уполномоченного органа, которое является лишь основанием для проведения перепланировки либо переустройства (п.6 ст.26 Жилищного кодекса).

Уполномоченный орган оформляет указанный документ по результатам рассмотрения соответствующего заявления и пакета документов, представленного в соответствии с ч.2 и ч.2.1 ст.26 Жилищного кодекса.

Часть обязательных документов запрашиваются уполномоченным органом самостоятельно в рамках межведомственного обмена информацией. Это правоустанавливающие документы на помещение, если сведения о праве собственности содержатся в ЕГРН, технический паспорт, а также заключение органа по охране памятников, если помещение или дом (в котором расположено помещение), имеет статус объекта культурного наследия.

Таким образом, в отдельных случаях, пакет документов может быть минимальным, и включать в себя только заявление и проект переустройства и (или) перепланировки помещения. Это возможно если местными нормативными актами не предусмотрены дополнительные требования к перечню документов. При этом работы не должны затрагивать общее имущество дома, и помещение не может находится в пользовании по договору социального найма.

Разработка проекта должна осуществляться специализированной проектной организацией, имеющей соответствующий допуск к работам, влияющим на безопасность капитальных строений (организация должна быть членом саморегулируемой организации (СРО)).

Таким образом, первым шагом легализации изменений помещения является подготовка проектной документации, за которым следует получение разрешения уполномоченного органа.

Все работы в помещении должны выполняться обязательно по разработанному проекту. Это необходимо для обеспечения безопасности и перехода к следующему этапу – приемка выполненных работ.

Комиссия проводит проверку на соответствие выполненных работ проекту, и составляет акт, который утверждается уполномоченным органом. Данный документ подтверждает выполненные работы (п.2 ст.28 Жилищного кодекса).

О завершении работ уполномоченный орган уведомляется собственником (п.1 ст.28 Жилищного кодекса). При перепланировке к уведомлению прикладывается технический план, а в некоторых случаях – сведения об оплате государственной пошлины (в случае образования новых помещений).

На этом этапе собственник заканчивает свое участие в процедуре узаконивания изменений.

После утверждения акта приемочной комиссии переустройство считается завершенным, а перепланировка – с даты внесения сведений в ЕГРН. Такие правила установлены Федеральным законом №608-ФЗ, вступившим в силу с 01.04.2024 [4].

Из данного акта следует, что в ЕГРН отражаются сведения только о перепланировке помещений. Изменения вносятся в следующем порядке:

1. Уполномоченный орган сам, в течение 5 рабочих дней после утверждения акта, направляет в Росреестр заявление для внесения в ЕГРН новых данных (ч.1.10 ст.19 закона о регистрации).

2. Росреестр, получив документы, вносит изменения в ЕГРН в течение 15 рабочих дней.

3. Собственника информируют о том, что изменения в ЕГРН внесены

в течение 5 рабочих дней, либо уведомляют о том, что изменения по каким-то причинам не удастся внести.

При приостановке регистрации уполномоченный орган самостоятельно запрашивает недостающие документы у собственника, включая технический план, если он не был предоставлен (ч.1.10 ст.19 закона о регистрации).

Анализ «законной» процедуры согласования изменений и их отражения в ЕГРН показывает, что благодаря межведомственному взаимодействию существенно упрощен документооборот, что позволяет минимизировать бюрократическую нагрузку на граждан, сохраняя при этом контроль за законностью изменений.

В целом процедура «законной» перепланировки не настолько сложна, чтобы оправдать ее несоблюдение, тем не менее, значительное количество судебных дел в данной области демонстрирует распространенность ситуаций, когда установленный порядок нарушается.

Самовольными перепланировками и переустройствами называются работы, выполненные без разрешения или с отклонениями от проекта (ст.29 Жилищного кодекса). Физические лица за такие самовольности должны уплатить штраф в размере от 2 до 2,5 тысяч рублей (статья 7.21 КоАП РФ), а также вернуть помещение в первоначальное состояние [5].

В случае неисполнения требований помещение может быть продано с торгов (по решению суда). При этом Конституционный Суд РФ в своем определении №1880-О подчеркивает, что это является исключительной мерой. Сначала собственник должен попытаться устранить нарушения в разумный срок. Срок зависит от масштаба и характера нарушений и реальных намерений собственника их устранить [6].

Возврат помещения в прежнее состояние является обязательным требованием. Однако, как отмечает Президиум Верховного Суда в анализе судебных дел, отсутствие разрешения не всегда означает необходимость

восстановления помещения. В таком случае изменения не должны представлять опасности для здоровья и жизни жильцов, не нарушать их права и интересы [7].

Такая судебная практика в целом создает ложное впечатление о допустимости самовольных действий. Это еще больше усугубляет проблему недостаточной осведомленности граждан в юридических аспектах перепланировок. Следует отметить, что меры государства по упрощению процедуры «законного» проведения работ также не способны полностью решить проблему нарушения установленных норм.

Легализация самовольных перепланировок через суд вносит изменения в ЕГРН, но с «задержками», поэтому проблема исследования остается актуальной.

В таком случае требуются системные меры по повышению правовой грамотности населения, – необходимо создание программ, предотвращающих «незаконные» действия со стороны граждан.

Уполномоченным органам следует усилить информационную работу с населением, демонстрируя готовность к взаимодействию в вопросах, касающихся изменений в планировке помещений. Для этого на местном уровне возможно создание консультационных пунктов, проведение образовательных мероприятий (лекций, встреч, дискуссий), распространение информации в СМИ и социальных сетях.

Основываясь на положительном примере Мосжилинспекции, разработавшей каталог стандартных решений для перепланировки в многоквартирных домах типовой застройки [8], представляется целесообразным создание перечней разрешенных вариантов планировок и типовых проектов для других регионов.

В целях снижения самовольных перепланировок, переустройств возможно введение временной общегосударственной амнистии, которая позволит гражданам легализовать уже проведенные изменения без

судебных тяжб и существенных расходов.

Такая амнистия актуализирует данные о недвижимости в ЕГРН, уточнит кадастровую стоимость, правильность расчета налогов, повысит доверие покупателей, банков (при ипотеке) и страховых компаний, а масштабность проведения такого мероприятия обратит внимание граждан на важность соблюдения законных процедур при улучшении их жилищных условий.

### Список литературы

1. Жилищный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон № 188-ФЗ: (с изменениями и дополнениями): [принят Государственной думой 22 декабря 2004 года: одобрен Советом Федерации 24 декабря 2004 года]. – Текст: электронный // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51057/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51057/) (дата обращения: 05.04.2025).

2. Об утверждении Правил и норм технической эксплуатации жилищного фонда: Постановление Госстроя РФ от 27.09.2003 №107 // Гарант: [сайт информ. - правовой компании]. – URL: <https://base.garant.ru/12132859/> (дата обращения: 05.04.205)

3. О государственной регистрации недвижимости: Федеральный закон от 13.07.2015 года №218-ФЗ: принят Государственной Думой 03.07.2015. – Текст: электронный // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_182661/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182661/) (дата обращения: 05.04.2025)

4. О внесении изменений в Жилищный кодекс Российской Федерации и Федеральный закон «О государственной регистрации недвижимости: Федеральный закон №608-ФЗ: [принят Государственной Думой 13 декабря 2023 года]. – Текст: электронный // КонсультантПлюс. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_464790/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_464790/) (дата обращения: 08.04.2025)

5. Волкова А. А. Проблема самовольной перепланировки жилого помещения в многоквартирном доме и последствия такой перепланировки / А. А. Волкова, М. М. Зворыкина // СОВРЕМЕННАЯ НАУКА и ОБРАЗОВАНИЕ: АКТУАЛЬНЫЕ

ВОПРОСЫ ТЕОРИИ и практики: сборник статей III Международной научно-практической конференции, Пенза, 10 мая 2023 года. – Пенза: Наука и Просвещение, 2023. – С. 58-61.

6. Об отказе в принятии к рассмотрению жалобы гражданина Васильева Антона Константиновича на нарушение его конституционных прав положениями пункта 1 части 5 статьи 29 Жилищного кодекса Российской Федерации: определение конституционного суда РФ от 28.09.2021 №1880-О // Законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации. - URL: <https://legalacts.ru/sud/opredelenie-konstitutsionnogo-suda-rf-ot-28092021-n-1880-o/>

7. Обзор судебной практики по спорам, связанным с реконструкцией, переустройством и перепланировкой помещений в многоквартирном доме: утвержден Президиумом Верховного Суда Российской Федерации 13.12.2023. – 46 с.

8. Закон о перепланировках 2025: Обзор / ПерепланировкаМос.ру. - URL: <https://www.pereplanirovkamos.ru/zakonodatelstvo-o-pereplanirovках.html>

УДК 711.4

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ ГИС ОГД: АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ ЗОН ОБСЛУЖИВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

МОКРОУСОВ МАКСИМ АРТЕМОВИЧ <sup>1</sup>

Научный руководитель: Баяндурова А. А.

<sup>1</sup>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта», г. Москва

*Аннотация:* В статье рассматривается разработка и внедрение функционала автоматизированного отображения зон обслуживания объектов инфраструктуры в геоинформационных системах обеспечения градостроительной деятельности (Далее - ГИС ОГД) как инструмента мониторинга земель и недвижимости. Предлагаемое решение позволяет при выборе объекта в системе визуализировать радиус его

обслуживания, что способствует оперативной оценке доступности инфраструктуры и обеспеченности территорий. Представлены методологические подходы к определению радиусов обслуживания различных типов объектов, алгоритмы расчета и визуализации, а также результаты предложенного функционала. Обоснована эффективность применения разработанного инструментария для задач мониторинга территориального развития и обеспеченности населения объектами социальной инфраструктуры.

*Ключевые слова:* геоинформационные системы, мониторинг земель, градостроительная деятельность, радиус обслуживания, доступность инфраструктуры, пространственный анализ, ГИС ОГД.

## **IMPROVEMENT OF ANALYTICAL TOOLS OF GIS OGD: AUTOMATED DISPLAY OF SERVICE ZONES OF INFRASTRUCTURE FACILITIES**

MOKROUSOV MAXIM ARTEMOVICH<sup>1</sup>

Scientific supervisor: Bayandurova A. A.

<sup>1</sup>Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian University of Transport", Moscow

*Abstract:* The article discusses the development and implementation of the functionality of automated display of service areas of infrastructure facilities in geographic information systems for urban planning (hereinafter - GIS OGD) as a tool for monitoring land and real estate. The proposed solution allows for visualizing the radius of its service when selecting an object in the system, which facilitates the prompt assessment of the availability of infrastructure and the provision of territories. Methodological approaches to determining the service radii of various types of objects, calculation and visualization algorithms, as well as the results of the proposed functionality are presented. The effectiveness of using the developed tools for monitoring territorial development and the provision of the population with social infrastructure facilities is substantiated.

*Keywords:* geographic information systems, land monitoring, urban development, service radius, infrastructure accessibility, spatial analysis, GIS OGD.

Современные подходы к мониторингу земель и недвижимости требуют применения эффективных инструментов пространственного анализа, позволяющих быстро оценивать обеспеченность территорий объектами социальной, транспортной и инженерной инфраструктуры. Геоинформационные системы обеспечения градостроительной деятельности (ГИС ОГД) являются ключевым инструментом, интегрирующим пространственные данные для принятия управленческих решений в сфере территориального планирования [1].

Одним из важнейших показателей качества городской среды является доступность объектов инфраструктуры для населения, которая обычно оценивается через радиусы обслуживания [2]. Существующие ГИС ОГД, как правило, позволяют отображать местоположение объектов, но не предоставляют интерактивных возможностей для оперативной визуализации зон их обслуживания, что затрудняет анализ территориальной обеспеченности и доступности [3].

Целью данного исследования является разработка и внедрение в ГИС ОГД функционала автоматизированного отображения радиусов обслуживания объектов инфраструктуры при их выборе пользователем, что позволит существенно повысить эффективность мониторинга земель и недвижимости в контексте обеспеченности территорий необходимыми объектами.

Определение радиусов обслуживания для различных типов объектов инфраструктуры базируется на нормативных документах, включая СП 42.13330.2016 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений", региональные и местные нормативы градостроительного проектирования [4]. В исследовании систематизированы нормативные требования к радиусам обслуживания для следующих категорий объектов:

- дошкольные образовательные учреждения (300–500 м);



- общеобразовательные школы (500–800 м);
- объекты здравоохранения (1000–1500 м);
- объекты торговли и бытового обслуживания (500–800 м);
- остановки общественного транспорта (300–500 м).

В рамках исследования разработана комплексная методология расчета зон обслуживания, учитывающая:

1. Нормативно установленные радиусы доступности;
2. Особенности транспортной сети (для расчета реальной, а не линейной доступности);
3. Естественные и искусственные барьеры (реки, железнодорожные пути, автомагистрали);
4. Плотность населения в зоне обслуживания;
5. Емкость объекта инфраструктуры.

Разработка функционала автоматизированного отображения зон обслуживания может быть реализована на базе открытой ГИС-платформы QGIS с использованием языка программирования Python, которые будут включать в себя [5]:

- модуль обработки пользовательских событий (выбор объекта);
- модуль расчета зоны обслуживания;
- модуль визуализации результатов.

Интеграция с существующими ГИС ОГД может осуществляться через плагины, что обеспечивает универсальность применения разработанного функционала.

Проведенный анализ обеспечивает следующие функциональные возможности:

1. Автоматическое отображение радиуса обслуживания при выборе объекта инфраструктуры в слое ГИС;
2. Визуализацию как линейного радиуса (окружность), так и реальной зоны доступности с учетом дорожной сети;

3. Расчет численности населения в зоне обслуживания;
4. Выявление территорий, не обеспеченных доступом к объектам инфраструктуры.

Доказательство разработанного функционала проведена на примере городского поселения – город Яхрома с населением 13 618 человек [6]. В качестве тестовых объектов использованы:

- 5 дошкольных образовательных учреждений;
- 4 общеобразовательных школ;
- 2 поликлиники;
- 50 остановок общественного транспорта.

Результаты исследования показали, что применение разработанного инструментария позволяет:

1. Сократить время анализа обеспеченности территории объектами инфраструктуры на 78% по сравнению с существующими методами;
2. Выявить участки жилой застройки, не обеспеченных доступом к объектам социальной инфраструктуры;
3. Определить оптимальные места размещения новых объектов для обеспечения нормативной доступности.

Разработанный функционал имеет широкий спектр применения в системе мониторинга земель и недвижимости:

1. *Мониторинг обеспеченности территорий объектами социальной инфраструктуры* – позволяет оперативно оценивать соответствие фактической обеспеченности нормативным требованиям.
2. *Выявление территорий перспективного развития* – идентификация участков, требующих первоочередного размещения объектов инфраструктуры.

3. *Мониторинг эффективности использования земельных ресурсов* – оценка оптимальности размещения объектов инфраструктуры с точки зрения охвата населения.

4. *Прогнозирование потребности в объектах инфраструктуры* – моделирование изменения зон обслуживания при различных сценариях развития территории.

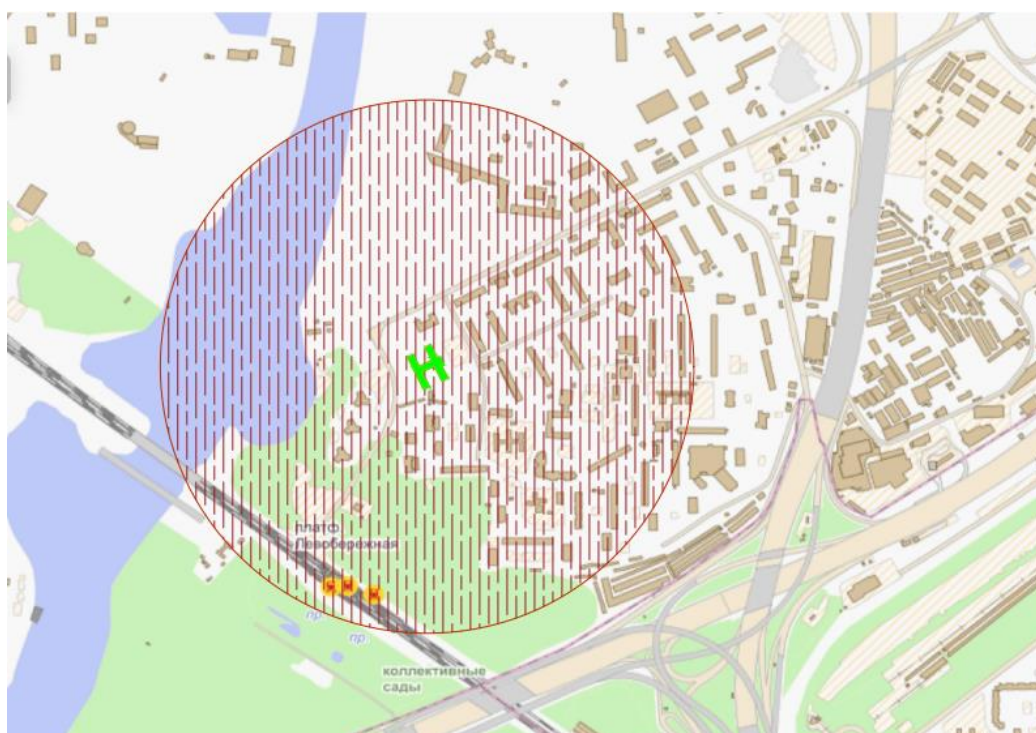


**Рисунок 1 – Визуализация разработанного решения на карте в ГИС ОГД**

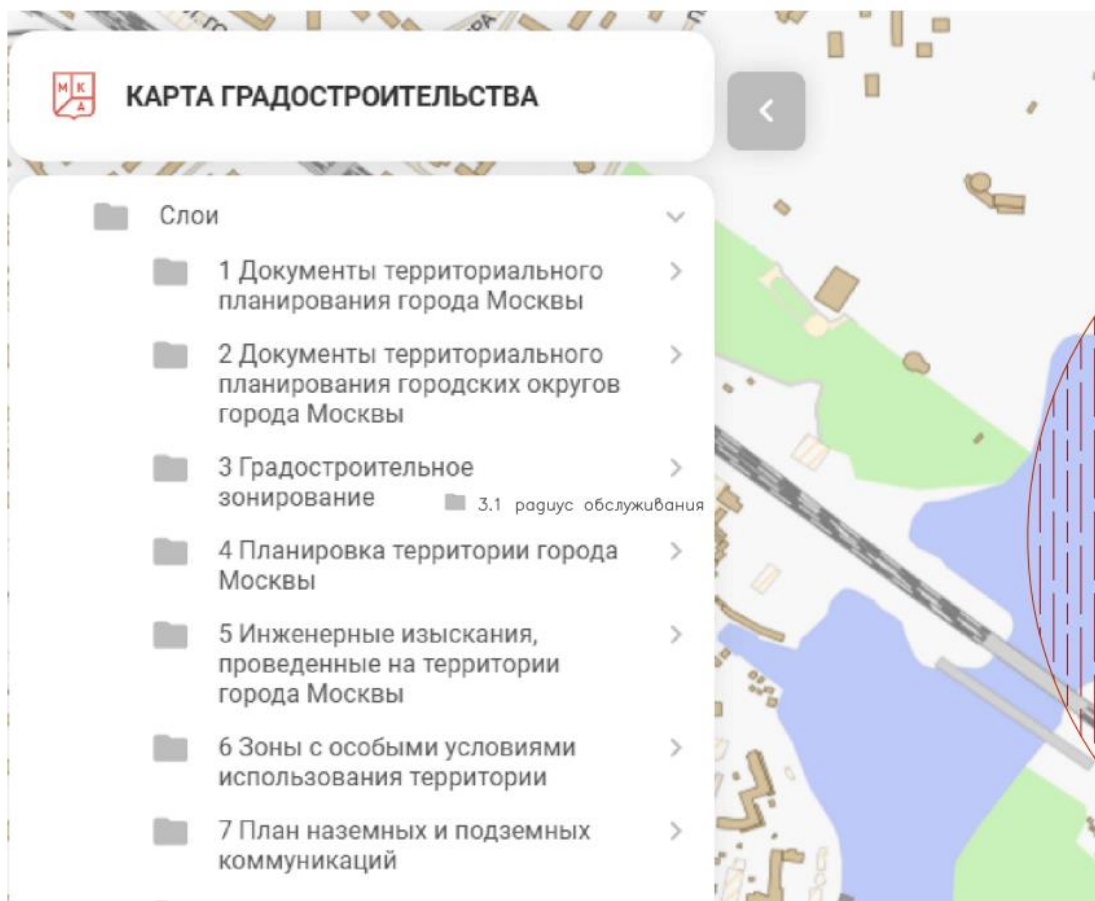


**Рисунок 2 – Визуализация разработанного решения в слоях в ГИС ОГД**

### **Сравнительный анализ с существующими решениями**

Проведен сравнительный анализ разработанного функционала с существующими аналогами (таблица 1), который показал его преимущества в части интерактивности, учета реальной доступности и интеграции с задачами мониторинга земель и недвижимости.

**Таблица 1 – Сравнение функциональных возможностей разработанного инструментария с существующими аналогами [7-9]**

| Функциональная возможность                           | Разработанное решение | QGIS с плагином Service Area | ГИС "Панорама" |
|------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------|----------------|
| Интерактивное отображение радиуса при выборе объекта | +                     | -                            | +              |
| Учет реальной доступности по дорожной сети г. Яхромы | +                     | +                            | -              |

|                                                                            |   |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| Учет барьеров (р. Яхрома, ж/д пути)                                        | + | + | - |
| Расчет численности населения микрорайонов Яхромы в зоне обслуживания       | + | - | - |
| Выявление необеспеченных территорий в северной части Яхромы                | + | + | - |
| Анализ доступности социальных объектов для СНТ в окрестностях Яхромы       | + | - | - |
| Интеграция с данными кадастрового учета Дмитровского района                | + | - | + |
| Моделирование зон обслуживания планируемой поликлиники в южном микрорайоне | + | + | - |
| Учет маршрутов общественного транспорта Яхромы при расчете доступности     | + | + | - |
| Мониторинг изменений зон обслуживания в режиме реального времени           | + | - | - |
| Интеграция с генеральным планом г. Яхромы                                  | + | - | + |
| Открытый API для интеграции с муниципальными информационными системами     | + | + | - |

Разработанный функционал автоматизированного отображения зон обслуживания объектов инфраструктуры в ГИС ОГД представляет собой эффективный инструмент мониторинга земель и недвижимости, позволяющий оперативно оценивать обеспеченность территорий

необходимыми объектами и принимать обоснованные решения по территориальному планированию.

Ключевыми преимуществами разработанного решения являются:

1. Интерактивность и оперативность получения информации о зонах обслуживания;
2. Учет реальной доступности с использованием сетевого анализа;
3. Комплексный подход к оценке обеспеченности территорий;
4. Интеграция с существующими ГИС ОГД через открытые интерфейсы;
5. Широкие возможности применения для задач мониторинга земель и недвижимости.

Дальнейшее развитие исследования предполагает расширение функционала для учета временной доступности объектов в разное время суток, интеграцию с демографическими прогнозами для моделирования перспективной потребности в объектах инфраструктуры.

### **Список литературы**

2. А.А.Варламов, С.А.Гальченко Государственный кадастр недвижимости [Текст] / А.А.Варламов, С.А.Гальченко. — Москва: М: КолосС, 2012—679 с.
3. Ильиных А. Л., Киселева А. О. Системный подход к геоинформационному обеспечению кадастра недвижимости и мониторинга земель // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2014. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemnyy-podhod-k-geoinformatsionnomu-obespecheniyu-kadastra-nedvizhimosti-i-monitoringa-zemel> (дата обращения: 15.04.2025).
4. Дубровский А. В., Ершов А. В., Новоселов Ю.А., Москвин В.Н. Элементы геоинформационного обеспечения инвентаризационных работ // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). 2017. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/elementy-geoinformatsionnogo-obespecheniya-inventarizatsionnyh-rabot> (дата обращения: 15.04.2025).

5. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*.

6. Карпик А. П., Лисицкий Д. В. Основные принципы формирования единого геоинформационного пространства территорий // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2011. №Пленарное заседание. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-printsiipy-formirovaniya-edinogo-geoinformatsionnogo-prostranstva-territoriy> (дата обращения: 17.04.2025).

7. Яхрома / [Электронный ресурс] // Большая Российская Энциклопедия: [сайт]. — URL: <https://old.bigenc.ru/geography/text/5718058> (дата обращения: 17.04.2025).

8. Ujaval Gandhi Service Area Analysis using Openrouteservice (QGIS3) / Ujaval Gandhi [Электронный ресурс] // QGIS Tutorials and Tips: [сайт]. — URL: [https://www.qgistutorials.com/en/docs/3/service\\_area\\_analysis.html](https://www.qgistutorials.com/en/docs/3/service_area_analysis.html) (дата обращения: 20.04.2025).

9. ГИС Панорама / [Электронный ресурс] // Справка для системы ГИС Панорама: [сайт]. — URL: [https://help14.gisserver.ru/Russian/panorama/index.html?idn\\_file\\_server.html](https://help14.gisserver.ru/Russian/panorama/index.html?idn_file_server.html) (дата обращения: 20.04.2025).

10. Профессиональная ГИС "Панорама" / [Электронный ресурс] // Панорама Агро: [сайт]. — URL: [http://gisagro.ru/products/map12\\_prof.htm](http://gisagro.ru/products/map12_prof.htm) (дата обращения: 20.04.2025).

УДК 69.009.1

## **МЕТОДИКИ И ИНСТРУМЕНТЫ ОЦЕНКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

ОСИПОВ МАКСИМ АЛЕКСЕЕВИЧ<sup>1</sup>, ВАСИЛЬЕВ АРТЁМ АНАТОЛЬЕВИЧ<sup>1</sup>

Научный руководитель: Ладыгина В.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта», г. Москва

*Аннотация:* В статье рассказывается о том, как проверяют проектную документацию для строительства железных дорог. Чтобы железнодорожные станции,

пути и другие объекты были безопасными и надёжными, ещё до начала стройки нужно убедиться, что проект составлен правильно. Для этого применяют несколько способов проверки: смотрят, соблюдены ли все строительные нормы и правила, правильно ли учли особенности местности (почву, воду, климат), а также проверяют технические решения и стоимость проекта.

Сегодня на помощь экспертам приходят современные технологии. Существуют специальные программы, которые сами сверяют документы с законами. С помощью 3D-программ, таких как Revit и AutoCAD, создаются объёмные модели зданий, что помогает увидеть ошибки заранее. Геоинформационные системы помогают учитывать особенности местности при проектировании. Электронные сервисы ускоряют согласование и хранение всех документов.

Особое внимание в статье уделено технологиям информационного моделирования (BIM), которые помогают сократить количество ошибок и сделать проекты более качественными.

В заключении сделан вывод: если использовать современные инструменты и подходы, можно сделать проекты надёжнее, быстрее завершать их проверку и экономить деньги на строительстве. Результаты исследования пригодятся компаниям, занимающимся строительством железных дорог, и учебным заведениям для подготовки инженеров.

*Ключевые слова:* Проектная документация, железнодорожный транспорт, методы оценки, BIM, инструменты оценки.

## **METHODS AND TOOLS FOR EVALUATING PROJECT DOCUMENTATION FOR RAILWAY TRANSPORT FACILITIES**

OSIPOV MAXIM ALEKSEEVICH<sup>1</sup>, VASILEV ARTEM ANATOLEVICH<sup>1</sup>

Scientific supervisor: Ladygina V.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian University of Transport", Moscow.

*Abstract:* The article describes how the design documentation for the construction of railways is checked. In order for railway stations, tracks and other facilities to be safe and reliable, even before construction begins, you need to make sure that the project is drawn up correctly. To do this, they use several verification methods: they check whether all



building codes and regulations have been observed, whether the terrain features (soil, water, climate) have been properly taken into account, and they also check the technical solutions and the cost of the project.

Today, modern technologies are coming to the aid of experts. There are special programs that verify documents with the laws themselves. 3D programs such as Revit and AutoCAD create three-dimensional models of buildings, which helps you see mistakes in advance. Geoinformation systems help to take into account the terrain features when designing. Electronic services speed up the coordination and storage of all documents.

The article pays special attention to information modeling (BIM) technologies that help with.

*Keywords: Project documentation, railway transport, assessment methods, BIM, assessment tools.*

Проектирование объектов железнодорожной инфраструктуры требует высокой степени точности и соблюдения установленных нормативных документов. Проектная ошибка на ранней стадии может привести к серьёзным последствиям: увеличению сроков строительства, удорожанию проекта, созданию угроз безопасности эксплуатации. Введение эффективных методов оценки проектной документации становится одним из ключевых факторов успеха в реализации железнодорожных проектов [1].

На сегодняшний день железнодорожный транспорт играет стратегическую роль в экономике России и других стран. Постоянное развитие инфраструктуры требует внедрения инновационных решений и обеспечения высокого качества проектной подготовки. Проблема ошибок в проектной документации остаётся острой: по данным экспертиз, до 25% всех задержек на стройках железнодорожных объектов связано с недостатками проектных решений.

Цифровизация проектирования, внедрение BIM-технологий и автоматизация процессов проверки позволяют значительно сократить

количество ошибок и повысить надёжность будущих объектов. В этих условиях разработка и внедрение современных методик оценки проектной документации приобретает особую значимость.

### *Методики оценки проектной документации*

Для обеспечения качества и безопасности объектов железнодорожного транспорта применяются следующие основные методики оценки проектной документации, указанные в таблице 1.

**Таблица 1–Методики экспертизы для железнодорожных объектов**

| Методики оценки проектной документации      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Анализ соответствия нормативным требованиям | Специалисты внимательно изучают проект: чертежи, расчёты и описания. Они смотрят, чтобы всё было сделано по правилам. Например, по Градостроительному кодексу России и по требованиям РЖД. (Это взято в соответствие с источником: Распоряжение ОАО «РЖД» от 28 апреля 2016 г. № 788р «об утверждении порядка разработки, согласования и утверждения проектной и рабочей документации на строительство и реконструкцию объектов ОАО «РЖД»). |
| Экспертиза инженерных изысканий             | Перед началом строительства нужно узнать, какая почва на месте стройки, как глубоко залегают грунтовые воды, какая там погода. Специалисты проверяют, правильно ли были проведены эти исследования. <b>[Ошибка! Источник ссылки не найден.]</b> .                                                                                                                                                                                           |
| Техническая экспертиза                      | Проверяют, насколько проектные решения безопасны, надёжны и соответствуют современным стандартам <b>[Ошибка! Источник ссылки не найден.]</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Экономическая оценка                        | Оценивают, правильно ли рассчитаны расходы на строительство, и насколько эффективно будут потрачены финансовые средства <b>[Ошибка! Источник ссылки не найден.]</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                       |

### *Инструменты для проверки проектной документации*

Сегодня на помощь экспертам приходят современные программы и технологии. Они позволяют проверять проекты быстрее и точнее. Благодаря таким инструментам можно заранее заметить ошибки

и исправить их, чтобы избежать проблем во время строительства, примеры представлены в таблице 2.

**Таблица 2–Инструменты оценки для железнодорожных объектов**

| <b>Инструменты экспертизы проектной документации</b> | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Программы для проверки соответствия нормам           | Специальные программы автоматически сверяют проект с актуальными законами и стандартами. Пример: справочная система «Техэксперт» [3].                                |
| 3D-программы для проектирования                      | С помощью программ типа «Revit» и «AutoCAD» создают объёмные модели зданий и сооружений. Это помогает увидеть проект на экране и заранее найти ошибки.               |
| Геоинформационные системы (далее – ГИС)              | Эти программы помогают учитывать, где именно будет строиться объект: на какой земле, рядом с какими реками, в какой природной зоне. Например, система «Geonium» [4]. |
| Электронные системы документооборота                 | Помогают быстро отправлять, согласовывать и хранить все документы по проекту. Примеры, «Ехон» [5] и «Битрикс24» [6].                                                 |

**Таблица 3–Рекомендации по применению**

| <b>Рекомендации по применению инструментов и методик</b>                          | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Использовать специальные программы для проверки проектной документации            | Необходимо применять на всех этапах от первых набросков до окончательного результата. Такие программы автоматически сверяют проект с действующими правилами и строительными нормами, экономят время и помогают избежать ошибок. |
| Использовать 3D-моделирование для сложных объектов железнодорожной инфраструктуры | Вместо обычных чертежей создавать объёмные цифровые модели зданий и сооружений. Так можно заранее увидеть, что где расположено, и вовремя заметить ошибки в проекте.                                                            |
| Проводить проверку местности с помощью ГИС                                        | Перед тем как начать строить, важно понять, что находится на месте стройки. Например, тип почвы, близость рек, перепады высот.                                                                                                  |
| Перевести согласование документов в цифровой вид.                                 | Это позволяет быстро передавать и согласовывать проектные документы между всеми участниками: проектировщиками, строителями,                                                                                                     |

| Рекомендации по применению инструментов и методик | Содержание   |
|---------------------------------------------------|--------------|
|                                                   | заказчиками. |

Проведенный исследование методик и инструментов оценки проектной документации для объектов железнодорожного транспорта позволяет сделать следующий вывод:

Хорошая и точная проверка проектной документации, один из важнейших шагов перед началом любого строительства. Особенно это важно при строительстве железных дорог.

Если использовать современные методы и цифровые инструменты, то можно избежать множества ошибок и недостатков в проектной документации ещё до начала строительства.

Результаты проведённого исследования могут быть использованы как при подготовки проектной документации, так и при проведении экспертизы проектной документации в вышестоящих органах.

### Список литературы

1. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта" / [Электронный ресурс] // docs.cntd.ru: [сайт]. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/902293439?ysclid=malasom1ac238571527> (дата обращения: 28.04.2025).
2. Распоряжение от 28 апреля 2016 года N 788р об утверждении Порядка разработки, согласования и утверждения проектной и рабочей документации на строительство и реконструкцию объектов ОАО "РЖД" / [Электронный ресурс] // docs.cntd.ru: [сайт]. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/456011740?ysclid=m7bs83lmer913737779> (дата обращения: 19.04.2025)

3. Информационная сеть «Техэксперт» / [Электронный ресурс] // cntd.ru: [сайт]. — URL: <https://cntd.ru/?ysclid=ma1bonkfar194118786> (дата обращения: 28.04.2025).
4. Geonium (постоянная лицензия) / [Электронный ресурс] // sapr-soft.ru: [сайт]. — URL: <https://sapr-soft.ru/geonium?ysclid=ma1btv4d5m201684361> (дата обращения: 28.04.2025).
5. Exon / [Электронный ресурс] // exon.exonproject.ru: [сайт]. — URL: [https://exon.exonproject.ru/auth/realms/SpringBoot/protocol/openid-connect/auth?client\\_id=ExonReactApp&redirect\\_uri=https%3A%2F%2Fexon.exonproject.ru%2Fcallback&response\\_type=code&scope=email+roles+profile+offline\\_access&state=eb56782de0d84f9b94005559b282dd8e&code\\_challenge=sB94VPL2LVVe0k\\_x0p0x34Cqene9X0UZzhIpq3Mce3Y&code\\_challenge\\_method=S256](https://exon.exonproject.ru/auth/realms/SpringBoot/protocol/openid-connect/auth?client_id=ExonReactApp&redirect_uri=https%3A%2F%2Fexon.exonproject.ru%2Fcallback&response_type=code&scope=email+roles+profile+offline_access&state=eb56782de0d84f9b94005559b282dd8e&code_challenge=sB94VPL2LVVe0k_x0p0x34Cqene9X0UZzhIpq3Mce3Y&code_challenge_method=S256) (дата обращения: 28.04.2025).
6. Битрикс24 помогает бизнесу работать / [Электронный ресурс] // www.bitrix24.ru: [сайт]. — URL: <https://www.bitrix24.ru/?ysclid=ma1bz0ljp7119859954> (дата обращения: 28.04.2025).

УДК 332.2

## **АНАЛИЗ РЫНКА ВТОРИЧНОЙ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА**

ДУРАНДИНА ЕЛИЗАВЕТА ВЯЧЕСЛАВОВНА<sup>1</sup>, ПАРАМОНОВА АНАСТАСИЯ  
ГРИГОРЬЕВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург

*Аннотация:* Настоящая статья посвящена анализу жилой недвижимости Екатеринбурга за 2024-й год. Исследование охватывает вторичный рынок, включая сегментацию по типам жилья и классам, а также рынок аренды. В статье анализируется динамика цен, а также объёмы предложения и спроса. На основе полученных данных представлен прогноз развития рынка на краткосрочную перспективу. Результаты исследования могут быть полезны для застройщиков, инвесторов и органов местного самоуправления.

*Ключевые слова:* анализ рынка, динамика цен, Екатеринбург, рынок недвижимости, прогнозирование.

## **ANALYSIS OF THE SECONDARY RESIDENTIAL REAL ESTATE MARKET IN YEKATERINBURG**

DURANDINA ELIZAVETA VYACHESLAVOVNA<sup>1</sup>, PARAMONOVA

ANASTASIA GRIGORIEVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural state mining University, Ekaterinburg

*Abstract:* This article is devoted to the analysis of residential real estate in Yekaterinburg for 2024. The study covers the secondary market, including segmentation by housing types and classes, as well as the rental market. The article analyzes price dynamics, as well as supply and demand volumes. Based on the data obtained, a short-term market development forecast is presented. The results of the study may be useful for developers, investors and local governments.

*Keywords:* market analysis, price dynamics, Yekaterinburg, real estate market, forecasting.

Анализ рынка недвижимости представляет собой комплексное изучение данных и тенденций его развития, позволяющее понять его текущее состояние.

Целью исследования является анализ изменения цен и объёма жилой недвижимости в Екатеринбурге за 2024-й год для прогнозирования развития рынка в данном сегменте.

Объектом исследования является рынок жилой недвижимости, а предметами исследования выступают цены и предложения.

Исследуемая проблема заключается в недостаточной изученности влияния внутренних и внешних факторов на динамику изменения рынка жилой недвижимости. К внутренним факторам отнесены географическое положение и инфраструктурное обеспеченность территории, а к внешним

— факторы, создающие нестабильную социально-экономическую ситуацию. К последним относятся геополитическая и экономическая обстановка, а именно продолжающиеся международные конфликты и санкции, которые приводят к колебаниям курсов валют, инфляции и неопределённости, что влияет на покупательную способность и спрос.

Актуальность исследования обусловлена важностью рынка недвижимости для социально-экономического и территориального развития города и необходимостью оценки его состояния в условиях изменяющейся геополитической и экономической ситуации.

Жилая недвижимость Екатеринбурга отражает как экономические тенденции региона, так и специфические особенности одного из крупнейшего в России города. В последние годы рынок демонстрирует динамику, характеризующуюся как бурным ростом, так и относительной стабилизацией [3, 8]. На его состояние влияют как глобальные факторы (изменение ключевой ставки ЦБ и инфляция), так и локальные (государственная поддержка, миграционные процессы, развитие инфраструктуры) [2].

Рынок недвижимости можно разделить на первичный и вторичный [11]. Первичный представлен новостройками, где ключевыми игроками являются девелоперские компании, активность которых зависит от спроса и цен. Вторичный рынок более стабилен и представляет продажу ранее построенного жилья [12].

Далее будут рассмотрены внутренние факторы, влияющие на ценообразование и спрос на недвижимость. Цены, как отмечалось ранее, зависят от местоположения и состояния жилья. Для этого необходимо изучить рынок жилья в контексте региональных трендов – анализ области, где формирование цен определяется сочетанием следующих факторов:

- конъюнктура рынка (динамика цен, спрос и предложение);
- местоположение (инфраструктура, транспортная доступность);

- состояние (износ, ремонт);
- характеристики предложений (балкон/лоджия, вид из окна, количество и тип комнат, площадь, санузел, этаж).

За последнее время зафиксирован рост средней цены на 7,6% [10]. Средняя цена квадратного метра выросла на 4 156 рублей и в ноябре 2024-го года составляет 58 646 рублей (рисунок 1) [5]. Это показывает, что динамика подвержена спросу (приток населения вследствие трудовой миграции) и экономических факторов (удорожание материалов) [3].

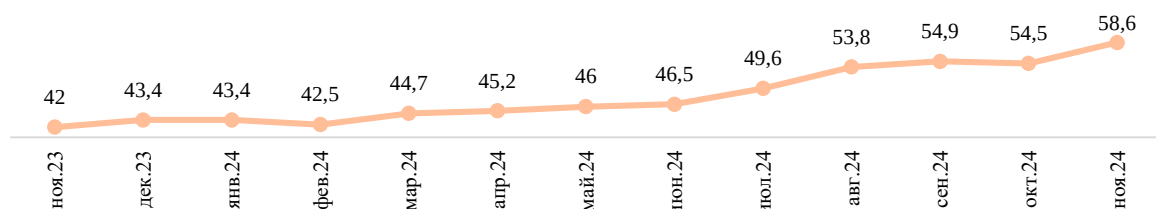


**Рисунок 5 – Динамика средней цены м² на вторичном рынке**

Более детальный анализ распределения цен по размерам показывает, что положительная динамика затронула все категории (таблица 1).

**Таблица 4 – Стоимость квадратного метра по типам квартир**

| Объект недвижимости  | Цена за м², руб. | Изменение за год, % |
|----------------------|------------------|---------------------|
| 1-комнатная квартира | 68 370           | 14,5                |
| 2-комнатная квартира | 53 888           | 19,3                |
| 3-комнатная квартира | 52 895           | 18,8                |

Для полного понимания географической дифференциации цен необходимо рассмотреть динамику в близлежащих городах (таблица 2) [5].

**Таблица 5 – Стоимость квадратного метра по области**

| Населённый пункт | Цена за м², руб. | Изменение за год, % |
|------------------|------------------|---------------------|
| Арамилъ          | 74 185           | 12,0                |
| Берёзовский      | 89 061           | 15,3                |
| Верхняя Пышма    | 85 996           | 5,7                 |
| Первоуральск     | 58 810           | 20,9                |
| Ревда            | 51 056           | 21,6                |
| Среднеуральск    | 67 899           | 11,8                |



Данный анализ необходимо дополнить оценкой предложений, где в ноябре 2024-го года к продаже по данным уральской палаты недвижимости (далее – УПН) предлагалось около 580-и квартир. За последний год объём сократился на 11,4%, что может объяснить наблюдаемый рост цен (рисунок 2) [5].

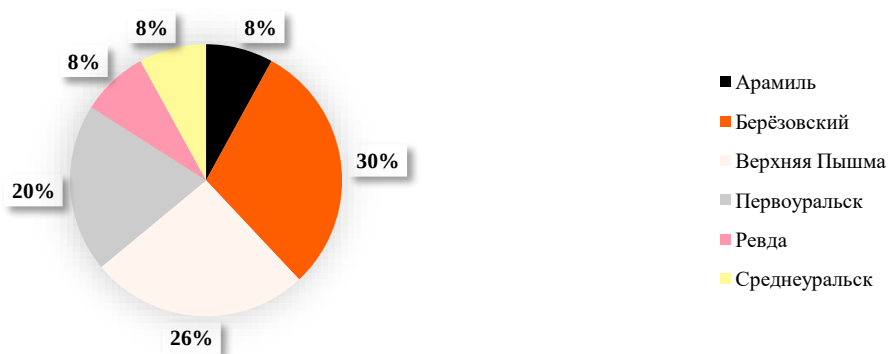


**Рисунок 6 – Структура предложения областного вторичного рынка жилья**

После анализа региональных трендов целесообразно перейти к детальному рассмотрению ситуации в Екатеринбурге, где динамика рынка жилой недвижимости отличается от областных тенденций. Это вызвано тем, что крупнейший по величине город отличается:

- большим количеством объектов элитной недвижимости;
- более развитой экономикой, что привлекает мигрантов и, следовательно, вызывает увеличение населения и более высокий спрос на жильё;
- развитой инфраструктурой (медицина, образование, транспорт), что положительно влияет на стоимость жилья в отдельных районах;
- темпами строительства из-за большего количества застройщиков и инвестиций.

Данные особенности города обуславливают увеличенный спрос и рост цен на рынке жилой недвижимости.

Далее будет рассмотрена динамика вторичного рынка жилой недвижимости в Екатеринбурге и влияние внутренних факторов на ценообразование. За последнее время цены на вторичное жильё выросли на 2,2%. Средняя цена квадратного метра увеличилась на 2 529 рублей и составляет 119 331 рубль (рисунок 3). Это показывает разницу с общими показателями по Свердловской области.

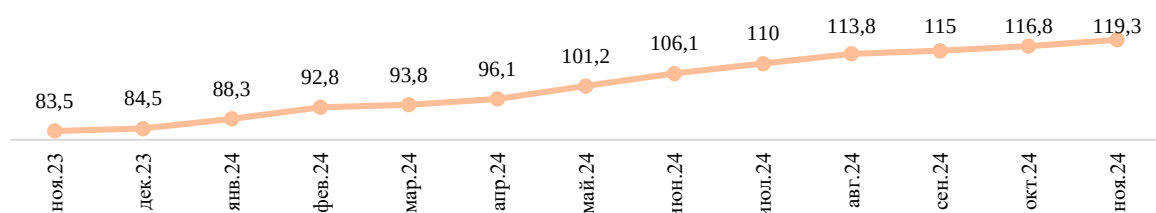


**Рисунок 7 – Динамика средней цены м² на вторичном рынке**

Учитывая, что Екатеринбург занимает достаточно большую территорию для понимания дифференциации цен на рынке жилой недвижимости, необходимо учесть влияние местоположения на стоимость (таблица 3) [5].

**Таблица 6 – Стоимость квадратного метра жилой недвижимости в Екатеринбурге в зависимости от местоположения и класса**

| Населённый пункт | Эконом  | Комфорт | Бизнес  | Премиум |
|------------------|---------|---------|---------|---------|
| Центр            |         | 140 391 | 184 274 | 292 223 |
| 1 пояс           | 103 216 | 130 064 | 173 817 |         |
| 2 пояс           | 104 976 | 118 327 |         |         |
| 3 пояс           | 96 826  |         |         |         |

Ценообразование на рынке жилья также зависит от метража и количества комнат в квартире (таблица 4).

**Таблица 7 – Стоимость квадратного метра жилой недвижимости в Екатеринбурге в зависимости от размера и класса**

| Объект недвижимости          | Эконом  | Комфорт | Бизнес  | Премиум |
|------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1-комнатная квартира         | 105 594 | 135 312 | 193 562 |         |
| 2-комнатная квартира         | 96 818  | 128 243 | 187 960 | 285 441 |
| 3-комнатная квартира         | 91 716  | 120 939 | 163 190 | 279 590 |
| 4-комнатная квартира и более | 97 165  | 108 819 | 165 823 | 295 010 |

На ценообразование также влияет такой фактор, как предложение. В отличие от снижения на областном уровне, в Екатеринбурге наблюдается тенденция роста. Объём увеличился на 1,6%, что указывает на специфику городского рынка и влияние локальных факторов (рисунок 4) [5]. Это связано с активным строительством жилых домов, где, в отличии от областных городов, в Екатеринбурге наблюдается тенденция увеличения предложения.

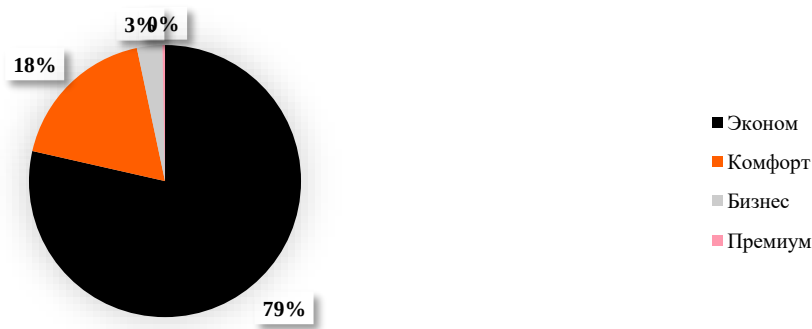


Рисунок 8 – Структура предложения на вторичном рынке

При анализе рынка жилья необходимо рассмотреть ещё один важный аспект – аренда.

За последние три года средняя арендная ставка выросла на 40% и в ноябре 2024-го года составила 26 966 рублей, что свидетельствует о росте цен, высоком спросе и инфляции (рисунок 5).

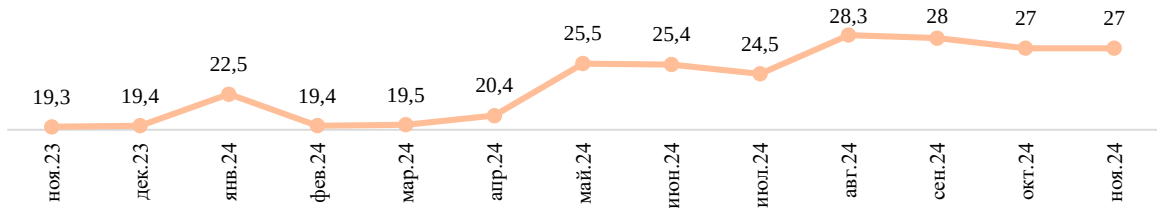


Рисунок 9 – Динамика средней арендной ставки на рынке жилья

Рост неравномерно распределяется по типам квартир, где зафиксирован на комнаты, одно-, двух- и трёхкомнатные квартиры, а снижение отмечено на студии (таблица 5).

Таблица 8 – Арендная ставка в зависимости от ценового пояса и типа жилья

| Объект недвижимости | Центр  | 1 пояс | 2 пояс | 3 пояс | Изменение за год, % |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|---------------------|
| Комнаты             | 10 813 | 10 597 | 9 704  | 9 521  | 11,0                |

|                      |        |        |        |        |      |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|------|
| Студии               | 25 000 | 22 597 | 16 327 | 14 998 | 4,0  |
| 1-комнатная квартира | 33 707 | 24 592 | 19 377 | 18 143 | 10,8 |
| 2-комнатная квартира | 43 995 | 31 636 | 24 640 | 20 824 | 12,1 |
| 3-комнатная квартира | 57 925 | 47 774 | 33 964 | 27 300 | 16,6 |

Различия в динамике связаны с предложением. Для представления о соотношении объектов на рисунке 6 представлена структура по размерам.

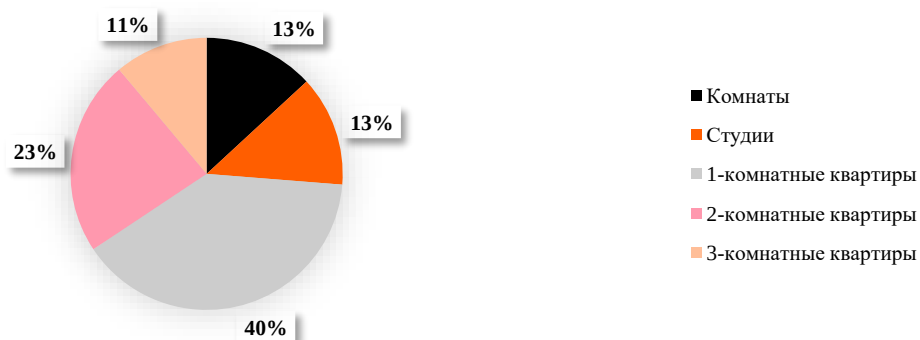


**Рисунок 10 – Структура предложения по размерам на рынке аренды**

Анализ динамики необходимо дополнить рассмотрением предложений. Объём по УПН сократился на 9,3%, что в годовом выражении снижение составило 30,3% [5].

Анализ динамики цен и спроса позволяет увидеть локальные тенденции. Однако, чтобы сформировать более полную картину, необходимо рассмотреть изменения, которые ожидаются в будущем.

2025-й год станет периодом изменений, оказав влияние на цены и спрос. Вторичный рынок столкнется с ограничениями из-за высоких ипотечных ставок и цен, что приведёт к снижению спроса [13, 6]. Несмотря на это, резкого обвала цен не ожидается, поскольку недвижимость продолжит рассматриваться как инструмент сохранения капитала. Вероятно, к концу года рынок достигнет минимальных значений по цене, после чего, при условии снижения ключевой ставки, возможен рост.

В целом, 2025-й год станет годом адаптации, когда первичный рынок будет стабильным, но столкнётся с конкуренцией и снижением цен, а

вторичный столкнётся с трудностями, но без катастрофического падения цен. Рынок будет искать возможности в новой экономической обстановке.

Анализируя предоставленные данные, можно построить ориентировочный прогноз на декабрь 2025-го года, учитывая, что рынок подвержен влиянию множества факторов и не гарантирует 100% точности.

Общая тенденция указывает на замедление роста цен, при этом значительного обвала не ожидается (стагнация или умеренное снижение).

Исходя из этого, прогноз для первичного рынка Свердловской области предполагает среднюю цену квадратного метра в диапазоне 89 600 – 90,500 рублей, а вторичном рынке прогнозируется цена в пределах 59 800 – 60 500 рублей, что свидетельствует о замедлении роста и возможности снижения относительно текущих цен в перспективе нескольких кварталов. Для вторичного рынка Екатеринбурга ожидается средняя цена квадратного метра в диапазоне 121,500 – 123,800 рублей, а на арендном рынке средняя ставка составит 29,100 – 29,700 рублей в месяц.

Важно отметить, что данный прогноз является ориентировочным, поскольку рынок подвержен влиянию экономической ситуации, изменению в законодательстве и ипотечной политике [7]. Участникам необходимо быть внимательными и проявлять гибкость в условиях изменения ситуации.

В заключение исследования рынка Екатеринбурга можно констатировать неоднородную динамику. Наблюдается географическая дифференциация как в ценовой динамике, так и в объёмах предложения. Сокращение же предложения указывает на высокий спрос и повышение цен.

Прогнозирование развития требует учёта множества факторов, включая государственную политику и экономическую ситуацию. С учётом динамики, можно ожидать продолжения роста цен, хотя их темпы могут замедлиться под влиянием изменений инфляции и процентных ставок.

### Список литературы

1. Банк России DEMUR: региональная полуструктурная модель макрорегиона «Урал» // Серия докладов об экономических исследованиях. - 2021. - №83. - С. 50.
2. Банк России: основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на 2024 год и период 2025 и 2026 годов // 2023. - С. Москва.
3. Банк России: о чем говорят тренды // Макроэкономика и рынки. - 2022. - №4. - С. 23.
4. Управление библиотечных фондов (парламентская библиотека) перспективы развития рынка арендного жилья в российской федерации // библиодосье. - 2024. - С. 23.
5. Агентство недвижимости в Екатеринбурге «Новосёл» // НОВОСЁЛ [Электронный ресурс]: <https://novosel99.ru/> (дата обращения: 09.12.2024).
6. На рынке недвижимости появляются признаки перегрева // Банк России [Электронный ресурс]: <https://cbr.ru/press/event/?id=11115> (дата обращения: 24.12.2024).
7. Рынок жилья в России в 2025 году - ждать ли катастрофы? // 2025 ФИНАМ [Электронный ресурс]: <https://www.finam.ru/publications/item/rynok-zhilya-v-rossii-v-2025-godu-zhdat-li-katastrofy-20241223-1425/> (дата обращения: 24.12.2024).
8. Переломный момент на российском рынке // Т БАНК [Электронный ресурс]: <https://www.tbank.ru/invest/research/strategy/2024-autumn-update/> (дата обращения: 13.12.2024).
9. Почему постоянно растут цены, и как мы можем на это влиять // СОВКОМБАНК [Электронный ресурс]: <https://journal.sovcombank.ru/biznesu/pochemu-postoyanno-rastut-tseni-i-kak-mi-mozhem-na-eto-vliyat> (дата обращения: 13.12.2024).
10. Цены, инфляция // Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: <https://rosstat.gov.ru/statistics/price> (дата обращения: 13.12.2024).
11. Чем первичный рынок недвижимости отличается от вторичного рынка? // Спроси [Электронный ресурс]: <https://спроси.дом.рф/questions/chem-pervichnyy-rynok-nedvizhimosti-otlichaetsya-ot-vtorichnogo-rynka/> (дата обращения: 13.12.2024).
12. Что такое вторичное жилье и как его правильно выбрать // СОВКОМБЛОГ [Электронный ресурс]: <https://journal.sovcombank.ru/umnii->

potrebitel/chto-takoe-vtorichnoe-zhile-i-kak-ego-pravilno-vibrat (дата обращения: 13.12.2024).

13. Что будет с ценами на недвижимость в 2024–2025 годах // СОВКОМБЛОГ [Электронный ресурс]: <https://journal.sovcombank.ru/ipoteka/chto-budet-s-tsenami-na-nedvizhimost-v-20232024-godah> (дата обращения: 24.12.2024).

УДК 711.4-16

## **ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ДОКУМЕНТОВ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ**

УЛЬЯНОВА ЯНА РУСТАМОВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург

*Аннотация.* В статье рассматривается значение документов территориального планирования для развития территорий, отмечается важность документов территориального планирования для регионов, муниципальных образований и страны в целом. Определено, что территориальное планирование является важным аспектом, благодаря которому развитие земельной территории происходит рационально и правильно. Описываются основные причины, способствующие низкому качеству подготовки документов территориального планирования. Цель данной статьи заключается в выявлении основных проблем качества подготовки документов территориального планирования, а также в разработке практических рекомендаций для улучшения качества их подготовки.

*Ключевые слова:* территориальное планирование, генеральный план, эффективное использование территорий.

## **PROBLEMS OF QUALITY OF PREPARATION OF TERRITORIAL PLANNING DOCUMENTS**

ULYANOVA YANA RUSTAMOVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural state mining University, Ekaterinburg

*Abstract.* The article discusses the importance of territorial planning documents for the development of territories, comply with the requirements of territorial planning documents for regions, municipalities and countries as a whole. It is determined that planning is an important aspect, since the development of land territory occurs reasonably and correctly. The main reasons contributing to the low quality of preparation of territorial planning documents are described. The purpose of this article is to identify the main problems of the quality of preparation of territorial planning documents, as well as to develop practical recommendations for improving the quality of their preparation.

*Keywords:* territorial planning, master plan, efficient use of territories.

В условиях современного мира территориальное планирование становится важнейшим инструментом, который позволяет эффективно использовать ресурсы, обеспечивать устойчивое развития и создавать комфортные условия для жизни населения, что определяет **актуальность** данной темы. От качества документов территориального планирования зависит успешность реализации градостроительных проектов и создание комфортной городской среды. Однако на практике часто возникают проблемы, связанные с недостатками в подготовке этих документов. Это негативно сказывается на использовании территории и развитии городов и регионов. Поэтому необходимо систематически исследовать и анализировать существующие проблемы и искать пути их решения.

**Цель** данной статьи – выявить основные проблемы качества подготовки документов территориального планирования, проанализировать их причины и последствия, а также разработать рекомендации по повышению эффективности процесса их подготовки.

Научная новизна исследования заключается в комплексном подходе к анализу проблем качества подготовки документов территориального планирования и разработке практических рекомендаций по его улучшению. Особое внимание уделяется важности полноты и



достоверности исходных данных, которые необходимы для разработки качественных документов территориального планирования.

### ***Результаты исследования***

Теоретической основой данного исследования служат основные положения территориального планирования, установленные законодательством Российской Федерации.

Правовое регулирование общих принципов территориального планирования осуществляется в соответствии со статьей 9 Градостроительного кодекса Российской Федерации. Оно направлено на формирование специализации территориального образования с учётом социально-экономических факторов и уровня развития инженерно-транспортной инфраструктуры.

В целом система территориального планирования, как структурная составляющая стратегического планирования Российской Федерации, ее субъектов и муниципальных образований, многоаспектна и призвана обеспечить взаимодействие всех компонентов территории, адаптировать сложившуюся градостроительную организацию к изменяющимся условиям в экономическом и общественно-политическом развитии общества.

Для более глубокого понимания вопросов, рассматриваемых в исследовании, важно определить *ключевые понятия*.

Согласно Градостроительному кодексу Российской Федерации, территориальное планирование представляет собой планирование развития территорий, включая установление функциональных зон и определение планируемого размещения объектов федерального, регионального и местного значения [1].

В целом система территориального планирования, как структурная составляющая стратегического планирования Российской Федерации, ее субъектов и муниципальных образований, многоаспектна и призвана

обеспечить взаимодействие всех компонентов территории, адаптировать сложившуюся градостроительную организацию к изменяющимся условиям в экономическом и общественно-политическом развитии общества [3].

Территориальное планирование муниципальных образований основывается на разграничении территории для установления функциональных зон в зависимости от их назначения. Определение назначения территории происходит на основе совокупности экологических, экономических, социальных, географических и других факторов. Правильное планирование территории обеспечивает её устойчивое развитие, развитие транспортной, инженерной и социальных инфраструктур [4].

Задачи территориального планирования включают:

- определение внутренних и внешних условий, тенденций, ограничений и возможностей развития территорий;
- установление приоритетов, целей и задач развития в области расселения и территориальной организации экономики;
- разработку направлений и механизмов достижения целей пространственного развития;
- планирование комплекса мероприятий для решения задач среднесрочной перспективы;
- оценку ресурсных потребностей для первоочередных задач и приоритетных проектов.

Качество подготовки документов определяется степенью соответствия документов установленным стандартам, требованиям и ожиданиям заинтересованных сторон. Оно включает чёткость, полноту, правовую и научную обоснованность содержащихся в них данных.

Территориальное планирование в современной практике сталкивается с рядом сложностей, которые негативно влияют на качество подготовки документов. Рассмотрим основные из них:

- неполнота информации, поскольку многие документы не содержат необходимой сводной информации, что затрудняет их использование при принятии решений – например, отсутствие актуальных данных о населении и инфраструктуре приводит к неэффективным мерам;

- в документах часто встречаются несоответствия и противоречия между различными разделами или с вышестоящими нормативными актами – это создает правовую неопределенность и затрудняет процесс реализации планов;

- неактуальность информации – это вызвано тем, что данные, используемые при подготовке документов, могут быстро устаревать, особенно в условиях быстро меняющихся городов. В результате документы перестают отражать реальное положение дел.

Анализ проблемы выявил несколько причин, способствующих низкому качеству подготовки документов территориального планирования:

1. Отсутствие единых стандартов – недостаток единых методик по подготовке документов приводит к тому, что каждая организация разрабатывает свои подходы, что затрудняет их сравнение и оценку.

2. Неполные или некорректные исходные данные. Исходные данные имеют основополагающее значение, поскольку на их основе разрабатываются все расчётные показатели документов территориального планирования. Однако из-за отсутствия своевременной актуализации данных различных ведомств и организаций, отсутствия оцифрованных материалов прошлых лет, отсутствия качественно обновленных картографических и топографических материалов, а также стандартов, правил цифрового описания объектов, подлежащих отображению в

топографических материалах, исходные данные разработчику направляются в ограниченном объеме.

3. Недостаток квалифицированных кадров – органы власти и организации, занимающиеся подготовкой документов территориального планирования, испытывают нехватку опытных специалистов, способных адекватно оценивать и обрабатывать информацию.

4. Недостаточное финансирование – ограниченные бюджеты не позволяют использовать современные технологии и инструменты. Закупка современного программного обеспечения или привлечение лучших специалистов часто выходит за рамки финансовых возможностей.

5. Недостатки в существующей нормативно-правовой базе, а именно: не определен весь спектр целей и задач подготовки документов территориального планирования, не закреплены требования к качеству материалов, отсутствует системный контроль, не закреплены квалификационные требования к разработчикам. Отсутствие должного контроля качества исходных материалов и методик разработки документов территориального планирования приводит к накоплению технических, технологических, нормативных и планировочных ошибок.

Низкое качество документов может привести к недостаточной обоснованности предложенных решений, ошибкам в оценке ресурсных возможностей и потребностей населения. Отсутствие детального анализа действующих социально-экономических условий может привести к тому, что запланированные инфраструктурные проекты не будут соответствовать реальным потребностям местных жителей, что, в свою очередь, может вызывать недовольство и протесты. Более того, низкое качество документации зачастую становится причиной юридических споров, затягивания сроков реализации проектов и увеличения затрат.

Неэффективная градостроительная документация территории создает риски, которые могут проявляться в различных формах. Это могут

быть риски экологии, когда недостаточная проработка природоохранных мер приводит к загрязнению окружающей среды; социальные риски, когда население остается неудовлетворенным отсутствием вовлеченности в процесс планирования; экономические риски, когда недостаточное финансирование проектов становится следствием ошибочных расчетов. Все эти факторы в итоге могут привести к проблемам в реализации программ территориального развития.

### ***Предложение***

Для повышения качества подготовки документов территориального планирования можно предложить следующие меры:

1. Создание чётких стандартов и методик подготовки документов, чтобы установить единые требования к их содержанию и оформлению.
2. Повышение квалификации специалистов, которые занимаются подготовкой и анализом документов территориального планирования, позволит им приобрести новые навыки и компетенции. Это положительно скажется на качестве их работы.
3. Использование информационных технологий, таких как GIS и другие программные решения, может значительно ускорить сбор исходных данных, улучшить качество анализа информации и визуализации проектов.
4. Необходимо актуализировать документы территориального планирования всех уровней с учётом норм действующего законодательства.
5. Устранение накопившихся ошибок и несогласованных вопросов.

### ***Заключение***

Результаты этого исследования можно использовать на практике, чтобы усовершенствовать процесс подготовки документов территориального планирования. Рекомендации, основанные на его выводах, пригодятся органам власти всех уровней, проектным

организациям и другим заинтересованным сторонам. Они помогут оптимизировать работу и повысить качество подготовки документов.

Исследование выявило проблемы, связанные с качеством подготовки документов территориального планирования и их влиянием на успешность реализации проектов. Основные выводы — это необходимость повышения качества документации через разработку стандартов, обучение специалистов и внедрение новых технологий. Применение рекомендаций по улучшению качества документации позволит усовершенствовать процессы территориального планирования и обеспечить более эффективное использование территорий.

#### **Список литературы**

1. Российская Федерация. Законы. Градостроительный кодекс Российской Федерации: текст с изм. и доп. вступ. в силу с 01.03.2025: [принят Государственной Думой 22 декабря 2004 года: одобрен Советом Федерации 24 декабря 2004 года]. – Доступ из справочно-правовой системы «Гарант» (дата обращения 16.03.2025) – Текст: электронный.

2. Приказ Министерства экономического развития РФ от 9 января 2018 г. № 10 «Об утверждении Требований к описанию и отображению в документах территориального планирования объектов федерального значения, объектов регионального значения, объектов местного значения и о признании утратившим силу приказа Минэкономразвития России от 7 декабря 2016 г. N 793». – Доступ из справочно-правовой системы «Гарант» (дата обращения 16.03.2025) – Текст: электронный.

3. Тихонова К.В., Бурдова Д.В., Пенько В.В., Чирва Е.А. Анализ правоприменительной практики регулирования системы территориального планирования и формирования критериев целевого использования земель // Экономика и экология территориальных образований. – 2023. –7(3). – 41–53. URL: <https://doi.org/10.23947/2413-1474-2023-7-3-41-53>.

4. Песня И.А., Волохов Д.А., Миронов Е.В. Проблемы реализации системы территориального планирования. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38098842> (дата обращения 15.03.2025).

УДК: 338.534, 338.488.2

## **МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ЦЕНОВОЙ ПОЛИТИКИ ДЛЯ ТЕМАТИЧЕСКИХ ГОСТИНИЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ**

ЦВЕТКОВА АЛЛА ДМИТРИЕВНА<sup>1</sup>, ЛЕБЕДЕВА АНАСТАСИЯ ВИТАЛЬЕВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта», г. Москва

*Аннотация:* В статье представлена комплексная методология формирования оптимальной ценовой политики для тематических гостиничных комплексов, учитывающая их уникальные характеристики и экономические особенности. Исследование раскрывает специфику тематических средств размещения как объектов ценообразования, отличающихся повышенной капиталоемкостью, уникальным позиционированием и ориентацией на специфические сегменты потребителей. Разработанная шестиступенчатая методология интегрирует количественные и качественные методы анализа, включая оценку инвестиционной стоимости, сегментацию целевой аудитории, конкурентный анализ, многофакторное моделирование цен и динамическую оптимизацию. Особое внимание уделяется соотношению между премиальной наценкой за уникальность концепции и обеспечением приемлемых сроков окупаемости. Практическое применение методологии продемонстрировано на примере гипотетического тематического отеля «Авиатор», что позволяет проследить взаимосвязь между ценовой политикой, операционной эффективностью и рыночной стоимостью гостиничного комплекса. Предложенный подход обеспечивает баланс между рыночной конкурентоспособностью и максимизацией долгосрочной экономической эффективности тематических гостиничных объектов.

*Ключевые слова:* ценовая политика, тематический гостиничный комплекс, рыночная стоимость, срок окупаемости, ценообразование, концептуальный отель.

## **METHODOLOGY FOR DETERMINING THE OPTIMAL PRICING POLICY FOR THEMED HOTEL COMPLEXES**

*Annotation:* The article presents a comprehensive methodology for the formation of an optimal pricing policy for themed hotel complexes, taking into account their unique characteristics and economic features. The study reveals the specifics of thematic accommodation facilities as pricing facilities, characterized by increased capital intensity, unique positioning and targeting specific segments of consumers. The developed six-stage methodology integrates quantitative and qualitative analysis methods, including investment value assessment, target audience segmentation, competitive analysis, multifactorial price modeling and dynamic optimization. Particular attention is paid to the relationship between the premium margin for the uniqueness of the concept and ensuring an acceptable payback period. The practical application of the methodology is demonstrated by the example of a hypothetical themed Aviator hotel, which makes it possible to trace the relationship between pricing policy, operational efficiency and the market value of the hotel complex. The proposed approach provides a balance between market competitiveness and maximizing the long-term economic efficiency of themed hotel facilities.

*Keywords:* pricing policy, thematic hotel complex, market value, payback period, pricing, conceptual hotel.

## **Введение**

Современный рынок гостиничных услуг характеризуется интенсивной конкуренцией и постоянным поиском новых форматов размещения, способных привлечь внимание потребителей. Тематические гостиничные комплексы представляют собой особый сегмент индустрии гостеприимства, отличающийся уникальным позиционированием, нестандартной концепцией и специфической целевой аудиторией. Подобные средства размещения требуют особого подхода к формированию ценовой политики, которая бы учитывала их уникальные конкурентные преимущества и объективные экономические факторы, влияющие на рентабельность и срок окупаемости инвестиций.



Целью настоящей статьи является разработка методологии определения оптимальной ценовой политики для тематических гостиничных комплексов, позволяющей максимизировать их рыночную стоимость при сохранении конкурентоспособных сроков окупаемости инвестиций.

### **Теоретические основы ценообразования в гостиничном бизнесе**

Ценообразование в гостиничном бизнесе представляет собой сложный многофакторный процесс, находящийся под влиянием как внутренних переменных, так и внешних условий. Основные подходы к ценообразованию в гостиничной индустрии включают:

- Затратный метод, при котором цена формируется на основе издержек с добавлением планируемой нормы прибыли;
- Рыночный метод, ориентированный на анализ цен конкурентов и рыночный спрос;
- Ценностный подход, базирующийся на субъективном восприятии ценности услуги потребителем;
- Динамическое ценообразование, предполагающее гибкое изменение цен в зависимости от спроса и сезонности.

Для тематических гостиничных комплексов особую значимость приобретает ценностный подход, поскольку уникальная концепция и атмосфера создают дополнительную воспринимаемую ценность для гостей, которая может существенно превышать функциональную ценность базовых услуг размещения. Гости тематических отелей готовы платить в среднем на 15-40% больше по сравнению с традиционными средствами размещения аналогичной категории.

Значительные первоначальные инвестиции в создание тематического концепта требуют особого внимания к вопросам окупаемости. Экономическая эффективность тематического гостиничного комплекса определяется способностью найти оптимальный баланс между

премиальной наценкой за уникальность и поддержанием достаточного уровня загрузки номерного фонда.

### **Специфика тематических гостиничных комплексов**

Тематические гостиничные комплексы обладают рядом особенностей, которые необходимо учитывать при формировании ценовой политики:

**Высокая капиталоемкость.** Создание уникальной концепции и соответствующего дизайна требует значительных первоначальных инвестиций, которые должны быть учтены в ценообразовании для обеспечения приемлемого срока окупаемости.

**Уникальность предложения.** Тематический концепт создает дифференцированное предложение, снижающее прямую ценовую конкуренцию с традиционными средствами размещения и позволяющее применять стратегию премиального ценообразования.

**Специфическая целевая аудитория.** В отличие от стандартных гостиниц, ориентированных на широкий сегмент потребителей, тематические комплексы часто нацелены на более узкие группы клиентов с определенными интересами и предпочтениями, что влияет на ценовую эластичность спроса.

**Сезонные колебания спроса.** В зависимости от тематики, сезонность может проявляться более выражено, чем у традиционных гостиниц.

**Дополнительные источники дохода.** Многие тематические гостиничные комплексы получают существенную часть выручки от сопутствующих услуг, тематических мероприятий и продажи сувенирной продукции, что должно учитываться в комплексной ценовой стратегии.

Инвестиции в создание тематического гостиничного комплекса в среднем на 30-60% превышают затраты на строительство и запуск стандартного отеля аналогичной вместимости. При этом средний срок

окупаемости тематических гостиниц составляет 5-8 лет благодаря более высокому среднему чеку и повышенной лояльности клиентов.

### **Методология определения оптимальной ценовой политики**

Предлагаемая методология определения оптимальной ценовой политики для тематических гостиничных комплексов основывается на интеграции количественных и качественных методов анализа и включает следующие этапы:

#### **1. Анализ инвестиционной стоимости проекта**

Проводится детальный анализ структуры капитальных затрат на создание тематического гостиничного комплекса с разделением на:

- стандартные инвестиции, типичные для любого гостиничного объекта (строительство, инженерные системы, базовое оснащение);
- специфические инвестиции, связанные с реализацией тематической концепции (дизайнерские решения, тематическое оформление, специализированное оборудование).

Такое разделение позволяет определить "премиальную" составляющую инвестиций, которая должна быть компенсирована за счет повышенной цены размещения. Для оценки приемлемого срока окупаемости используется метод дисконтированных денежных потоков с применением повышающего коэффициента дисконтирования для учета дополнительных рисков.

#### **2. Сегментация и анализ целевой аудитории**

На основе маркетинговых исследований проводится детальная сегментация потенциальной аудитории тематического гостиничного комплекса с определением:

- демографических и психографических характеристик целевых сегментов;
- ценовой чувствительности каждого сегмента;
- частоты и сезонности спроса;

— потенциального объема потребления дополнительных услуг.

Ценовая эластичность спроса для тематических гостиничных комплексов в среднем на 20-25% ниже, чем для стандартных отелей, что свидетельствует о готовности целевой аудитории платить премиальную цену за уникальный опыт.

### **3. Конкурентный анализ и бенчмаркинг**

В рамках конкурентного анализа рекомендуется рассматривать:

— прямых конкурентов (другие тематические гостиницы со схожей концепцией);

— косвенных конкурентов (стандартные отели аналогичной категории);

— альтернативные средства размещения, включая апартаменты и частный сектор.

Для каждой группы конкурентов определяются ценовые диапазоны, стратегии сезонного ценообразования, политика скидок и программы лояльности. Это позволяет выявить существующие ценовые бенчмарки и определить оптимальную степень ценовой дифференциации для тематического комплекса.

### **4. Многофакторная модель ценообразования**

На основе собранных данных разрабатывается многофакторная модель ценообразования, учитывающая: 1) базовую себестоимость услуг размещения; 2) амортизацию инвестиций с учетом желаемого срока окупаемости; 3) премиальную наценку за уникальность концепции; 4) сезонные коэффициенты; 5) коэффициенты загрузки номерного фонда; 5) вклад дополнительных услуг в общую доходность.

Математически данная модель может быть представлена следующим образом:

$$P = (BC + \left(\frac{IC}{L}\right) \times (1 + R)) \times S \times D \times \left(\frac{1}{1 - ADR}\right)$$

где:

$P$  — оптимальная цена размещения;  $BC$  — базовая себестоимость обслуживания номера;  $IC$  — удельные инвестиционные затраты в расчете на один номер;  $L$  — целевой срок окупаемости в днях эксплуатации;  $R$  — коэффициент риска для тематического концепта;  $S$  — сезонный коэффициент;  $D$  — коэффициент дня недели;  $ADR$  — доля дополнительных доходов в общей структуре выручки.

## **5. Динамическое моделирование и оптимизация**

Для тематических гостиничных комплексов особую роль играет динамическое ценообразование, позволяющее гибко реагировать на изменения спроса и максимизировать доходность. В рамках данного этапа разрабатывается алгоритм динамической корректировки цен на основе:

- исторических данных о загрузке и средних ценах;
- прогноза рыночного спроса;
- данных о бронированиях конкурентов;
- информации о предстоящих событиях;

Современные системы управления доходностью позволяют автоматизировать процесс динамического ценообразования, однако для тематических комплексов требуется дополнительная настройка алгоритмов с учетом специфики целевой аудитории.

## **6. Оценка влияния ценовой политики на рыночную стоимость объекта**

Заключительный этап методологии предполагает оценку влияния разработанной ценовой политики на рыночную стоимость гостиничного комплекса. Для этого используется доходный подход с применением метода капитализации доходов:

$$MV = \frac{NOI}{R}$$

где:

MV — рыночная стоимость объекта; NOI — чистый операционный доход, генерируемый при реализации разработанной ценовой политики; R — ставка капитализации, отражающая соотношение между стоимостью объекта и генерируемым им доходом.

Для тематических гостиничных комплексов характерны более низкие ставки капитализации (на 0,5-1,5 процентных пункта), что отражает их более высокую инвестиционную привлекательность.

### **Практическое применение методологии на примере тематического гостиничного комплекса**

Рассмотрим применение предложенной методологии на примере гипотетического тематического гостиничного комплекса "Авиатор", концепция которого основана на истории гражданской авиации. Комплекс включает 50 номеров различных категорий, тематический ресторан, музейную экспозицию и авиасимулятор.

#### **Анализ инвестиционной стоимости проекта:**

Общие инвестиции в проект составили 250 млн рублей. Из них 160 млн рублей — стандартные инвестиции в строительство и оборудование. 90 млн рублей — специфические инвестиции в тематическое оформление и специализированное оборудование.

#### **Сегментация целевой аудитории:**

- Основной сегмент (60%): любители авиации и технологий, преимущественно мужчины 30-55 лет с доходом выше среднего,
- Дополнительный сегмент (25%): семьи с детьми, ориентированные на познавательный отдых,
- Корпоративный сегмент (15%): компании, проводящие тематические мероприятия и командообразующие тренинги.

#### **Анализ конкурентов:**

- Прямые конкуренты: тематические отели в регионе (среднегодовой ADR 6500 руб.),

— Косвенные конкуренты: стандартные отели 4\* (среднегодовой ADR 5200 руб.).

### **Многофакторная модель ценообразования:**

1) Базовая себестоимость обслуживания номера: 1800 руб; 2) Удельные инвестиционные затраты: 5 млн руб. на номер; 3) Целевой срок окупаемости: 6 лет (2190 дней); 4) Коэффициент риска: 0,15; 5) Сезонные коэффициенты: от 0,8 (низкий сезон) до 1,3 (высокий сезон); 5) Доля дополнительных доходов: 30%

Расчет базовой цены для низкого сезона:

$$P = (1800 + \left(\frac{5000000}{2190}\right) \times (1 + 0,15)) \times 0,8 \times 1 \times \left(\frac{1}{1 - 0,3}\right) = 5368 \text{ р.}$$

Для высокого сезона:

$$P = (1800 + \left(\frac{5000000}{2190}\right) \times (1 + 0,15)) \times 1,3 \times 1 \times \left(\frac{1}{1 - 0,3}\right) = 8723 \text{ р.}$$

**Динамическое моделирование и оптимизация:** на основе анализа исторических данных и прогноза рыночного спроса была разработана система динамических коэффициентов, позволяющая корректировать базовую цену в зависимости от текущей загрузки и времени до заезда. Применение данной системы позволило увеличить прогнозируемый годовой доход на 12% по сравнению с фиксированным ценообразованием.

### **Оценка влияния на рыночную стоимость:**

Прогнозируемый годовой чистый операционный доход при реализации разработанной ценовой политики: 45 млн руб.

Ставка капитализации для тематических гостиничных комплексов в данном регионе: 13%

Расчетная рыночная стоимость объекта:

$$MV = \frac{45000000}{0,13} = 346\,153\,846 \text{ р.}$$

Таким образом, реализация оптимальной ценовой политики позволяет не только обеспечить окупаемость проекта в течение целевого срока (6 лет), но и создать дополнительную стоимость в размере 96 млн

руб. (разница между рыночной стоимостью и первоначальными инвестициями).

### **Заключение**

Разработанная методология ценовой политики для тематических гостиничных комплексов обеспечивает баланс между рыночной стоимостью и сроком окупаемости инвестиций. Применение методологии позволяет инвесторам максимизировать экономическую эффективность тематических гостиничных комплексов при сохранении их рыночной конкурентоспособности. Перспективными направлениями дальнейших исследований являются разработка специализированных алгоритмов динамического ценообразования и изучение влияния цифровых технологий на ценовую стратегию.

### **Список литературы**

1. Козлов Д.А. Эволюция стратегий ценообразования в гостиничном бизнесе // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – №4. – С. 611-615.
2. Федорчукова С.Г. Особенности ценообразования в гостиничном бизнесе // Наука и образование: новое время. – 2018. – № 3.
3. Abrate G., Viglia G. Strategic and tactical price decisions in hotel revenue management [Электронный ресурс] // University of Piemonte Orientale “A. Avogadro”, Department of Economics and Business. – URL: [https://researchportal.port.ac.uk/files/7066906/Strategic\\_and\\_tactical\\_price\\_decisions\\_in\\_hotel\\_revenue\\_management\\_postprint.pdf](https://researchportal.port.ac.uk/files/7066906/Strategic_and_tactical_price_decisions_in_hotel_revenue_management_postprint.pdf) (дата обращения: 03.04.2025).
4. Trebicka J. Analysis of Online Pricing Policies for Hotels // Review of Economics and Finance. – 2023. – Vol. 21, No. 1. – С. 2497.
5. Abrate G., Fraquelli G., Viglia G. Dynamic Pricing Strategies: Evidence from European Hotels // International Journal of Hospitality Management. – 2012. – Vol. 31, No. 1. – P. 160–168.



УДК 625.42

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ СТРОИТЕЛЬСТВА МЕТРО ОТКРЫТЫМ И ЗАКРЫТЫМ СПОСОБОМ В УСЛОВИЯХ ПЛОТНОЙ ЗАСТРОЙКИ МОСКВЫ**

ЦЫБУЛЬСКАЯ КРИСТИНА ЕВГЕНЬЕВНА<sup>1</sup>

Научный руководитель: Ладыгина В.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта», г. Москва

*Аннотация:* В статье представлен комплексный сравнительный анализ технологий строительства метрополитена открытым и закрытым способами в условиях плотной городской застройки Москвы. Рассмотрены технико-экономические параметры, экологические аспекты, влияние на городскую инфраструктуру и транспортную систему при использовании различных методов строительства. На основе анализа объектов, построенных в период 2010–2023 гг., выявлены ключевые критерии выбора оптимального способа строительства с учетом градостроительных, инженерно-геологических и социально-экономических факторов. Предложена комплексная методика оценки эффективности применения различных технологий строительства метро в условиях плотной застройки города.

*Ключевые слова:* метрополитен, открытый способ строительства, закрытый способ строительства, тоннелепроходческие механизированные комплексы, плотная городская застройка, подземное строительство, метростроение.

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF METRO CONSTRUCTION METHODS IN AN OPEN AND CLOSED MANNER IN THE CONDITIONS OF DENSE URBAN DEVELOPMENT IN MOSCOW**

TSYBULSKAYA KRISTINA EVGENIEVNA<sup>1</sup>

Scientific supervisor: Ladygina V.A.<sup>1</sup>

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian University of Transport", Moscow

*Abstract:* The article presents a comprehensive comparative analysis of subway construction technologies in open and closed ways in the conditions of dense urban development in Moscow. Technical and economic parameters, environmental aspects, and the impact on urban infrastructure and the transport system when using various construction methods are considered. Based on the analysis of facilities built in the period 2010-2023, the key criteria for choosing the optimal construction method have been identified, considering urban planning, engineering, geological and socio-economic factors. A comprehensive methodology for evaluating the effectiveness of various metro construction technologies in a densely populated city is proposed.

*Keywords:* subway, open construction method, closed construction method, tunnel-boring mechanized complexes, dense urban development, underground construction, metro construction.

Развитие транспортной инфраструктуры современных мегаполисов невозможно без эффективной системы подземного транспорта. Московский метрополитен, является одной из крупнейших подземных транспортных систем мира, продолжает интенсивно развиваться, охватывая новые районы города [1].

Выбор способа строительства объектов метрополитена в условиях плотной городской застройки представляет собой многофункциональную задачу, требующую учета множества факторов: геологических, градостроительных, экономических, временных и экологических. Традиционно при строительстве метрополитена применяются два основных способа – открытый и закрытый, каждый из которых имеет свои особенности, преимущества и ограничения [2].

Актуальность данного исследования обусловлена интенсивным развитием Московского метрополитена, в рамках которого только за

последнее десятилетие были построены десятки новых станций и проложены километры новых линий. При этом строительство осуществлялось в сложных условиях плотной городской застройки с насыщенной подземной инфраструктурой [3].

### **Открытый способ строительства**

Открытый способ строительства метрополитена предусматривает выполнение работ в котлованах с поверхности земли. Данный метод включает следующие основные технологические этапы [4,5]:

1. Подготовка строительной площадки (вынос инженерных коммуникаций, организация временных дорог и площадок);
2. Устройство ограждающих конструкций котлована;
3. Возведение основных конструкций станционного комплекса или перегонных тоннелей;
4. Обратная засыпка и благоустройство территории.

В рамках открытого способа в Москве наиболее распространены следующие технологии:

- Метод "стена в грунте" с применением траншейных стенок в качестве ограждения котлована;
- Полузакрытый способ (top-down), предусматривающий поэтапное возведение конструкций сверху вниз с использованием перекрытий в качестве распорных систем.



Метод "стена в грунте"



Полузакрытый способ «top-down»

**Рисунок 1 – Открытый способ строительства метрополитена [5]**

### **Закрытый способ строительства**

Закрытый способ строительства предполагает проведение работ без вскрытия поверхности за исключением стартовых и приемных котлованов. Основными технологиями закрытого способа являются [5]:

1. Щитовая проходка с использованием тоннелепроходческих механизированных комплексов (ТПМК):
  - Щиты с грунтовым пригрузом (EPB - Earth Pressure Balance);
  - Щиты с гидропригрузом (Slurry Shield);
  - Щиты смешанного типа (Mix-Shield).
2. Горный способ:
  - Новоавстрийский метод проходки тоннелей (NATM);
  - Проходка с применением специальных способов (замораживание грунтов, химическое закрепление и др.).

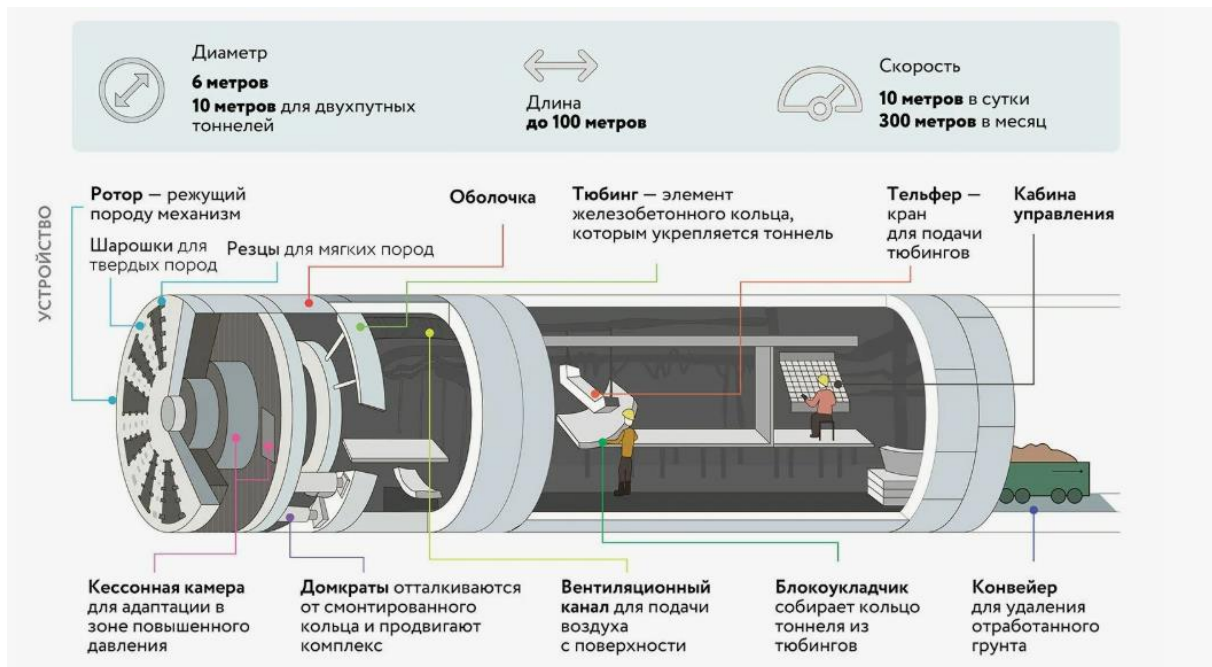


**Рисунок 2 – Как устроен тоннелепроходческий комплекс [6]**



**Рисунок 3 – Тоннелепроходческий механизированный комплекс (ТПМК) [5]**

Глубина заложения объектов метрополитена является одним из ключевых факторов при выборе способа строительства. Анализ построенных в 2010–2023 гг. станций Московского метрополитена позволил установить зависимость между глубиной заложения и эффективностью различных способов строительства.

Для станций мелкого заложения (до 20 м) открытый способ обеспечивает наибольшую экономическую эффективность и технологичность. Это подтверждается опытом строительства станций Солнцевской линии "Мичуринский проспект" и "Озёрная", где применение открытого способа позволило сократить сроки строительства на 15–20% по сравнению с закрытым способом [7].

Для станций глубокого заложения (более 25–30 м) закрытый способ является единственным возможным, что подтверждается опытом строительства станций "Петровский парк", "ЦСКА", "Хорошёвская" Большой кольцевой линии. Применение горного способа позволило

минимизировать влияние строительства на плотную застройку и сохранить функционирование городской инфраструктуры [7].

Анализ сроков строительства объектов Московского метрополитена показал, что применение открытого способа для станций мелкого заложения позволяет сократить общий срок строительства на 15–20% по сравнению с горным способом. Однако при строительстве перегонных тоннелей современные ТПМК обеспечивают значительно более высокую скорость проходки (250–300 м/мес.) по сравнению с открытым способом (150–180 м/мес.) [8].

Анализ влияния строительства метрополитена на существующие здания и сооружения показал, что закрытый способ с использованием современных ТПМК позволяет минимизировать деформации поверхности. При строительстве Некрасовской линии с применением ТПМК с гидропригрузом максимальные осадки поверхности составили 10–12 мм, что не превышало допустимых значений для зданий и сооружений [9].

При открытом способе строительства, несмотря на применение современных ограждающих конструкций (стена в грунте), деформации грунтового массива распространяются на большее расстояние, что требует дополнительных мероприятий по защите зданий и сооружений.

На основе проведенного исследования была разработана комплексная методика оценки эффективности различных способов строительства метрополитена, учитывающая технические, экономические, экологические и социальные факторы в условиях плотной застройки Москвы.

Применение данной методики на примере различных участков Московского метрополитена позволило сформулировать основные рекомендации по выбору способа строительства:

**Таблица 1 – Рекомендации по выбору способа строительства метрополитена**

| Способ строительства               | Условия применения                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Открытый способ                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>-При строительстве станций мелкого заложения (до 20 м) в районах с отсутствием плотной застройки;</li> <li>-При возможности временной перекладки инженерных коммуникаций;</li> <li>- При наличии достаточной площади для организации строительства</li> </ul>                    |
| Закрытый способ с применением ТПМК | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Для строительства перегонных тоннелей в любых грунтовых условиях;</li> <li>-При пересечении густонаселенных районов с плотной застройкой;</li> <li>-При необходимости минимизации влияния на транспортную инфраструктуру;</li> <li>-При пересечении водных объектов;</li> </ul> |
| Закрытый горный способ             | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Для строительства станций глубокого заложения (более 25–30 м);</li> <li>-При необходимости создания нестандартных объемно-планировочных решений;</li> <li>-В районах с исторической застройкой, требующей максимальной сохранности</li> </ul>                                   |

Для более эффективного анализа сравним различные методы строительства Московского метрополитена на реальных примерах (таблица 2).

**Таблица 2 – Сравнительный анализ строительства объектов метро разными способами [5]**

| Параметр                        | Станция "Мичуринский проспект" (открытый способ)                                                                                                                                                                    | Станция "Петровский парк" (закрытый способ)                                                                                                                                                                                             | Перегонные тоннели Некрасовской линии (ТПМК)                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Период строительства            | 2016–2018 гг.                                                                                                                                                                                                       | 2014–2018 гг.                                                                                                                                                                                                                           | 2016–2019 гг.                                                                                                                                                                                                    |
| Глубина/протяженность           | 15–17 м                                                                                                                                                                                                             | 28 м                                                                                                                                                                                                                                    | 11 км                                                                                                                                                                                                            |
| Геологические условия           | Устойчивая глиняная местность                                                                                                                                                                                       | Плотная городская застройка                                                                                                                                                                                                             | Сложные условия с водонасыщенными песчаными и супесчаными грунтами                                                                                                                                               |
| Применяемая технология          | "Стена в грунте"                                                                                                                                                                                                    | Новоавстрийский метод проходки                                                                                                                                                                                                          | ТПМК с гидропригрузом диаметром 6 м                                                                                                                                                                              |
| Продолжительность строительства | 26 месяцев                                                                                                                                                                                                          | 48 месяцев                                                                                                                                                                                                                              | ~36 месяцев                                                                                                                                                                                                      |
| Преимущества                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сокращение сроков на 4–5 месяцев;</li> <li>• Возможность создания нестандартных объемно-планировочных решений;</li> <li>• Снижение капитальных затрат на 15–18%</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Минимальное воздействие на городскую инфраструктуру;</li> <li>• Сохранение исторической застройки и зеленых насаждений;</li> <li>• Снижение деформаций поверхности (не более 20 мм)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокая скорость проходки (до 300 м/мес.);</li> <li>• Минимальное воздействие на поверхность;</li> <li>• Автоматизация процессов и минимизация ручного труда</li> </ul> |
| Недостатки                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Значительное воздействие на транспортную инфраструктуру;</li> <li>• Вырубка зеленых насаждений (около 2 га);</li> <li>• Повышенный уровень шума и пыли</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличение сроков на 15–20 месяцев;</li> <li>• Повышение капитальных затрат на 25–30%;</li> <li>• Сложность организации работ и логистики материалов</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Необходимость организации крупных стартовых и приемных котлованов;</li> <li>• Сложность материально-технического обеспечения</li> </ul>                                 |
| Особенности объекта             | Уникальная архитектура с панорамным остеклением                                                                                                                                                                     | Стандартная архитектура глубокого заложения                                                                                                                                                                                             | Высококачественная водонепроницаемая обделка тоннелей                                                                                                                                                            |



Проведенный сравнительный анализ методов строительства метрополитена открытым и закрытым способами в условиях плотной застройки Москвы позволяет сделать следующие выводы:

1. Выбор способа строительства метрополитена должен основываться на комплексном анализе градостроительных, инженерно-геологических, экономических и социальных факторов.

2. В условиях плотной исторической застройки центральной части Москвы закрытый способ строительства с применением ТПМК обеспечивает минимальное воздействие на городскую среду, сохранение архитектурных объектов и функционирование транспортной инфраструктуры, несмотря на более высокую продолжительность строительства.

3. Комбинированный подход, сочетающий преимущества открытого и закрытого способов, позволяет оптимизировать процесс строительства метрополитена в различных условиях крупного города.

4. В районах новой застройки открытый способ строительства обеспечивает экономическую эффективность, сокращение сроков строительства и возможность реализации разнообразных архитектурных решений.

Результаты проведенного исследования могут быть использованы при проектировании новых линий Московского метрополитена, а также при разработке методических рекомендаций по выбору оптимального способа строительства метрополитена в крупных городах России.

#### **Список литературы**

7. Градостроительный комплекс Москвы/ Москва под землей: зачем развивать столичное метро // Градостроительный комплекс Москвы [Электронный

ресурс] // mos.ru: [сайт]. — URL: <https://stroi.mos.ru/articles/moskva-pod-ziemlei-zachiem-razvivat-stolichnoie-mietro> (дата обращения: 29.03.2025).

8. Меркин, В. Е., Маковский, Л. В. Прогрессивный опыт и тенденции развития современного тоннелестроения [Текст] / В. Е. Меркин, Л. В. Маковский — Москва: ТИМР, 1997 — 191 с.

9. Пашкин Е. М. Инженерно геологические проблемы строительства Московского метрополитена [Текст] / Пашкин Е. М. // Метро и тоннели. — 2013. — № 3. — С. 32-36.

10. Власов, С. Н., Торгалов, В. В., Виноградов, Б. Н. Строительство метрополитенов [Текст] / С. Н. Власов, В. В. Торгалов, Б. Н. Виноградов — Москва: ТИМР, 1987 — 277 с.

11. Пресс-служба Комплекса градостроительной политики и строительства города Москвы От разработки котлована до запуска поездов. Как строят станции метро в Москве / Пресс-служба Комплекса градостроительной политики и строительства города Москвы [Электронный ресурс] // mos.ru: [сайт]. — URL: <https://www.mos.ru/news/item/134209073/> (дата обращения: 29.03.2025).

12. Пресс-служба Комплекса градостроительной политики и строительства города Москвы Как устроен тоннелепроходческий комплекс / Пресс-служба Комплекса градостроительной политики и строительства города Москвы [Электронный ресурс] // mos.ru: [сайт]. — URL: <https://www.mos.ru/mayor/infographic/280291/> (дата обращения: 29.03.2025).

13. Градостроительный комплекс Москвы. Как строится метро / Градостроительный комплекс Москвы [Электронный ресурс] // mos.ru: [сайт]. — URL: <https://stroi.mos.ru/metro/kak-stroyat-metro> (дата обращения: 29.03.2025).

14. Бойцов, Д. А. Объемно-планировочные решения станций метрополитена г. Москвы мелкого заложения в сочетании с двухпутными перегонными тоннелями [Текст] / Д. А. Бойцов // Применение прогрессивных технологий тоннелестроения при освоении подземного пространства мегаполисов. — 2020. — № . — С. 14-19.

15. Знаменская Е. А., Зерцалов М. Г. Исследование влияния щитовой проходки тоннеля метрополитена на окружающую городскую застройку // Инновации и инвестиции. — 2022. — №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vliyaniya-schitovoy-prohodki-tonnelya-metropolitena-na-okruzhayuschuyu-gorodskuyu-zastroyku> (дата обращения: 29.03.2025).

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА НЕДВИЖИМОСТИ**

ЧИГРЯЙ ОЛЬГА АЛЕКСАНДРОВНА<sup>1</sup>, ФОНГРАД АЛИНА ГЕННАДЬЕВНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»,

г. Екатеринбург

*Аннотация:* статья посвящена современным тенденциям развития Единого государственного реестра недвижимости. В статье анализируются проблемы и недостатки в работе ЕГРН, современные технологии ведения, его влияние на рынок недвижимости, а также приведены рекомендации по улучшению его функционирования.

*Ключевые слова:* Единый государственный реестр недвижимости, недвижимое имущество, право, рынок недвижимости.

## **CURRENT TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE UNIFIED STATE REGISTER OF REAL ESTATE**

CHIGRYAI OLGA ALEXANDROVNA<sup>1</sup>, FONGRAD ALINA GENNADIEVNA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ural State Mining University, Yekaterinburg

*Annotation:* The article is devoted to modern trends in the development of the Unified State Register of Real Estate. The article analyzes the problems and shortcomings in the operation of the EGRN, modern management technologies, its impact on the real estate market, and provides recommendations for improving its functioning.

*Keywords:* Unified State Register of Real Estate, real estate, law, real estate market.

Современные тенденции в развитии Единого государственного реестра недвижимости связаны с необходимостью повышения уровня прозрачности, доступности и надежности информации о недвижимом

имуществе. В условиях активного развития цифровых технологий и роста интереса к рынку недвижимости, становится очевидным, что реестр должен адаптироваться к новым требованиям. Актуальность данной темы обусловлена необходимостью обеспечения органов государственного и муниципального управления, граждан и юридических лиц объективной информацией о недвижимом имуществе и правах на него, что является важной задачей для государственной власти.

Объектом исследования является Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) как централизованная система учета прав на объекты недвижимости в Российской Федерации, в том числе: используемые для ведения реестра информационные технологии, взаимодействие между различными государственными органами и учреждениями, практика использования реестра гражданами и юридическими лицами.

Предмет исследования – процессы модернизации ЕГРН, включая технологические нововведения и изменения в законодательстве, направленные на повышение качества управления данными о недвижимости.

Цель данной статьи заключается в анализе современных тенденций развития Единого государственного реестра недвижимости, а также в выявлении их воздействия на рынок недвижимости и права граждан.

### ***Результаты исследования***

Идея создания единого реестра возникла еще в 1990-х годах, когда в стране начались масштабные реформы в сфере собственности. В тот период существовала разрозненная система регистрации прав на недвижимость, что создавало сложности для граждан и бизнеса при оформлении сделок. Для решения этой проблемы было принято решение создать единую базу данных, которая бы объединяла информацию обо всех объектах недвижимости и правах на них.

В 1997 году был принят Федеральный закон №122-ФЗ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним», который стал основой для формирования системы государственной регистрации прав на недвижимость. Этот закон установил правила ведения Единого государственного реестра прав на недвижимое имущество и сделок с ним (ЕГРП), который начал функционировать с 31 января 1998 года. С момента создания ЕГРП постепенно совершенствовался и расширялся. Были внедрены новые технологии, позволяющие автоматизировать процессы регистрации и упростить доступ к информации. Например, в начале 2000-х годов была введена возможность подачи документов через интернет, что значительно ускорило процесс оформления сделок.

Однако со временем стало очевидно, что существующая система требует дальнейшего совершенствования. Одной из главных проблем было наличие двух отдельных реестров: Государственного кадастра недвижимости (ГКН) и ЕГРП. Это приводило к дублированию информации и затрудняло взаимодействие между различными государственными органами.

Для устранения этих недостатков в 2015 году был принят Федеральный закон №218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости». Этот закон предусматривал объединение ГКН и ЕГРП в единый реестр – Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН). С 1 января 2017 года ЕГРН официально вступил в силу, заменив собой оба предыдущих реестра. [4]

Создание ЕГРН позволило решить несколько важных задач:

1. Упростить процедуру регистрации прав на недвижимость;
2. Обеспечить целостность и актуальность данных об объектах недвижимости;
3. Повысить уровень защиты прав собственников.

Сегодня ЕГРН является основным источником информации о правах на объекты недвижимости в России. Он содержит данные о земельных участках, зданиях, сооружениях, квартирах и других объектах недвижимости, а также сведения о зарегистрированных правах на эти объекты.

Создание и развитие ЕГРН стали важным шагом в совершенствовании системы управления недвижимостью в России. Объединение различных реестров в одну систему позволило повысить эффективность работы государственных органов и улучшить защиту прав собственников.

Современные технологии играют ключевую роль в ведении Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН), обеспечивая высокую точность, скорость обработки данных и удобство использования для граждан и организаций. Ниже представлены основные направления применения современных технологий в работе ЕГРН.

Одним из важнейших достижений в области технологий стала электронная регистрация прав на недвижимость. Теперь граждане и организации могут подавать заявления и получать выписки из ЕГРН онлайн через портал «Госуслуги» или сайт Росреестра.

Геоинформационные системы (ГИС) используются для хранения и анализа пространственных данных о земельных участках и других объектах недвижимости. ГИС позволяют визуализировать информацию, проводить анализ территории, выявлять пересечения границ участков и другие нарушения. Это помогает предотвращать ошибки при кадастровом учете и обеспечивает более точное описание объектов недвижимости.

Не мало важным является обеспечение надёжной защиты и гарантия достоверности информации. Технология блокчейн рассматривается как перспективное направление для повышения безопасности и прозрачности регистрационных записей. Хотя на данный момент она не используется в

полном объеме в ЕГРН, ведутся исследования по ее применению для обеспечения неизменяемости данных и предотвращения мошенничества.

Использование современных баз данных и облачных технологий позволяет хранить большие объемы информации и обеспечивать быстрый доступ к ней. Облачные платформы обеспечивают надежность хранения данных, их резервирование и восстановление в случае сбоев. Это особенно важно для таких критически значимых систем, как ЕГРН.

Мобильные приложения предоставляют удобный способ доступа к информации из ЕГРН. Пользователи могут проверять статус своих заявок, получать уведомления о изменениях в реестре, а также заказывать выписки прямо со смартфона. Это повышает доступность услуг и упрощает взаимодействие с системой. [6]

ЕГРН интегрирован с рядом других информационных систем, включая налоговую службу, органы местного самоуправления и банки. Это позволяет автоматически передавать данные о правах на недвижимость, налоговых обязательствах и других аспектах, связанных с объектами недвижимости. Такая интеграция сокращает количество ошибок и ускоряет обработку запросов.

Таким образом, современные технологии существенно улучшают работу ЕГРН, делая его более эффективным, безопасным и доступным для пользователей.

*Совершенствование нормативной базы* ЕГРН является важной задачей, направленной на повышение эффективности и надежности функционирования системы. Рассмотрим примеры конкретных мер по совершенствованию нормативной базы (табл. 1).

**Таблица 1 - Примеры конкретных мер по совершенствованию нормативной базы**

| Меры по совершенствованию нормативной базы | Примеры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Изменения в законодательстве               | 1. Внесение поправок в федеральные законы, регулирующие деятельность ЕГРН, например, в Федеральный закон №218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости»;<br>2. Принятие новых нормативных актов, направленных на урегулирование вопросов, связанных с электронной регистрацией прав, использованием геоинформационных систем и применением новых технологий. |
| Разработка стандартов и рекомендаций       | 1. Утверждение единых стандартов качества данных, содержащихся в ЕГРН, чтобы обеспечить их полноту и актуальность;<br>2. Разработка методических указаний и рекомендаций для сотрудников Росреестра и иных участников процесса регистрации прав.                                                                                                                   |
| Обучение и повышение квалификации кадров   | Организация курсов повышения квалификации по новым технологиям и изменениям в законодательстве.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Контроль и надзор                          | 1. Ужесточение контроля за соблюдением требований законодательства при внесении сведений в ЕГРН;<br>2. Введение механизмов общественного контроля и участия граждан в процессе совершенствования нормативной базы.                                                                                                                                                 |
| Международное сотрудничество               | 1. Изучение опыта зарубежных стран в области ведения реестров недвижимости и применение лучших практик в российской системе;<br>2. Участие в международных форумах и конференциях, посвященных вопросам регистрации прав на недвижимость.                                                                                                                          |

Совершенствование нормативной базы ЕГРН является непрерывным процессом, направленным на улучшение качества предоставляемых услуг, повышение уровня защиты прав собственников и адаптацию к современным технологическим возможностям. Реализация указанных мер поможет сделать систему более эффективной, прозрачной и доступной для граждан и организаций. [1]

ЕГРН оказывает значительное влияние на *рынок недвижимости* в России. Ниже (табл. 2) перечислены основные направления влияния ЕГРН на этот сектор экономики.



**Таблица 2 – Влияние ЕГРН на рынок недвижимости**

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Прозрачность рынка                          | ЕГРН предоставляет доступ к актуальной и полной информации об объектах недвижимости и правах на них. Покупатели и продавцы могут легко проверить историю объекта, права собственности, обременения и ограничения, что снижает риски совершения недобросовестных сделок. Это уменьшает вероятность мошенничества. |
| Сокращение времени на сделки                | Благодаря интеграции ЕГРН с электронными сервисами, такими как портал «Госуслуги» и сайт Росреестра, процесс регистрации прав на недвижимость становится быстрее и удобнее. Это стимулирует активность на рынке и увеличивает оборот недвижимости.                                                               |
| Защита прав собственников                   | ЕГРН обеспечивает надежное хранение информации об объектах недвижимости и правах на них, что защищает интересы собственников. В случае возникновения спорных ситуаций или попыток неправомерного отчуждения имущества, владельцы могут оперативно получить подтверждение своих прав.                             |
| Оптимизация налогообложения                 | Информация из ЕГРН позволяет государству более точно оценивать стоимость объектов и взимать соответствующие налоги. Это способствует увеличению доходов бюджета и улучшению финансового состояния регионов.                                                                                                      |
| Стимулирование строительства и девелопмента | Застройщики получают возможность быстро и эффективно регистрировать права на вновь построенные объекты, что ускоряет ввод жилья в эксплуатацию и улучшает финансовые показатели проектов.                                                                                                                        |

Таким образом, можно сказать, что ЕГРН способствует развитию рынка недвижимости, улучшая условия для участников рынка, повышая прозрачность и защищенность сделок, стимулируя инвестиции и способствуя развитию строительной отрасли. Дальнейшее совершенствование системы и внедрение новых технологий будут продолжать оказывать положительное воздействие на рынок недвижимости в России. [5]

Несмотря на преимущества, связанные с созданием и развитием ЕГРН, существуют определенные *проблемы* и *недостатки*, которые требуют особого внимания.

1. Ошибки и неточности в данных. Ошибки могут возникать по разным причинам, включая человеческий фактор, технические сбои и

недостаточную проверку исходных данных. Ошибочные записи могут привести к юридическим спорам, задержке сделок и финансовым потерям для участников рынка недвижимости.

2. Ограниченный доступ к информации. Несмотря на то, что ЕГРН предоставляет широкие возможности для получения информации о правах на недвижимость, существует проблема ограниченного доступа к некоторым видам данных. Например, отдельные группы информации могут быть доступны только определенным государственным органам или специализированным службам, что затрудняет полноценное использование реестра гражданами и организациями.

3. Сложность процедуры исправления ошибок. Исправление ошибок в ЕГРН может оказаться сложным и длительным процессом. Часто требуется предоставление большого объема документов, проведение экспертиз и участие в судебных разбирательствах. Это создает дополнительные трудности для собственников недвижимости и замедляет разрешение спорных ситуаций.

4. Проблемы с безопасностью данных. В данный момент меры кибербезопасности постоянно совершенствуются, всегда остается риск утечки конфиденциальной информации или несанкционированного доступа к данным. Это вызывает опасения у пользователей и требует постоянного внимания к вопросам защиты информации.

При этом прослеживается тенденция к совершенствованию НГРН и данный информационный ресурс продолжает играть важную роль в системе управления недвижимостью. [2]

Для улучшения функционирования ЕГРН предлагается следующие (табл. 3).

**Таблица 3 – Предложения по совершенствованию ЕГРН [3]**

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Повышение точности и полноты данных     | Необходимо усилить контроль за качеством вносимых в ЕГРН данных. Важно также разработать механизмы автоматического обнаружения и исправления ошибок, используя современные технологии искусственного интеллекта и машинного обучения                                   |
| Упрощение процедуры исправления ошибок  | Необходимо разработать удобные и быстрые механизмы для внесения изменений в реестр, минимизируя необходимость предоставления избыточных документов и участия в судебных процессах                                                                                      |
| Снижение затрат на получение информации | Рассмотреть возможность снижения тарифов за получение выписок из ЕГРН и других видов информации, особенно для юридических лиц и компаний, работающих в сфере недвижимости. Это сделает услуги ЕГРН более доступными и увеличит их востребованность среди пользователей |
| Активное внедрение новых технологий     | Использовать для улучшения качества и скорости работы ЕГРН искусственный интеллект, блокчейн и большие данные. Это позволит автоматизировать многие процессы, минимизировать ошибки и повысить общую эффективность системы                                             |
| Международное сотрудничество            | Активизировать международное сотрудничество и изучение зарубежного опыта в области ведения реестров недвижимости. Применение успешных практик и технологий из других стран может значительно улучшить функционирование ЕГРН в России                                   |

Реализация предложенных рекомендаций позволит значительно улучшить работу ЕГРН, сделав его более точным и удобным для пользователей. Это положительно скажется на развитии рынка недвижимости и защите интересов собственников. [3]

### ***Заключение***

Современное развитие ЕГРН демонстрирует стремление к цифровой трансформации и использованию передовых технологий для повышения эффективности и удобства работы с реестром. Важнейшими трендами является внедрение искусственного интеллекта и блокчейна. Эти тенденции направлены на улучшение качества данных, снижение временных и финансовых затрат, а также на повышение прозрачности и доступности информации для всех участников рынка недвижимости.

Дальнейшие шаги по оптимизации работы ЕГРН должны включать упрощение процедур исправления ошибок и расширение доступа к информации. Особое внимание следует уделить, а также активному сотрудничеству с международным сообществом для обмена опытом и внедрения лучших мировых практик.

В целом, выделенные современные тенденции развития ЕГРН свидетельствуют о стремлении государства к созданию надежной и удобной системы учета недвижимости, соответствующей требованиям современного общества и обеспечивающей защиту прав собственников.

### Список литературы

1. Тихонова К. В., Лапшина К. А., Бут И. А. Модернизация учетно-регистрационной системы на основе усовершенствованных подходов к внесению сведений в ЕГРН. //Текст научной статьи по специальности «Экономика и бизнес» URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modernizatsiya-uchetno-registratsionnoy-sistemy-na-osnove-usovershenstvovannyh-podhodov-k-vneseniyu-svedeniy-v-egrn> (дата обращения: 20.12.2024). – Текст: электронный.

2. Чекменёв В. Некоторые проблемы получения сведений егрн, содержащих персональные данные // Научные высказывания. – 2024. –№1 (48). – С. 62-65. URL: [https://nvjournal.ru/article/NEKOTORYE\\_PROBLEMY\\_POLUCHENIJa\\_SVEDENIJ\\_EGRN\\_N\\_SODERZhaSCHIH\\_PERSONALNYE\\_DANNYE](https://nvjournal.ru/article/NEKOTORYE_PROBLEMY_POLUCHENIJa_SVEDENIJ_EGRN_N_SODERZhaSCHIH_PERSONALNYE_DANNYE) (дата обращения: 21.12.2024). – Текст: электронный.

3. В. В. Гапчукова. О повышении качества функционирования информационной системы Единого государственного реестра недвижимости // Исследования молодых ученых: материалы I Междунар. науч. конф. г. Казань: Молодой ученый, 2019. — С. 33-35. — URL: <https://moluch.ru/conf/stud/archive/339/15119/> (дата обращения: 22.12.2024).

4. А. Ю. Перов, М. В. Сидоренко, А. В. Матвеева. Основы кадастра недвижимости: учеб. Пособие – Краснодар: КубГАУ, 2020 – 66 с. URL: <https://old.kubsau.ru/upload/iblock/e4e/e4e0e3324e9efb857a53fa7df9ff249d.pdf> (дата обращения: 19.12.2024). – Текст: электронный.

5. Махотлова М. Ш., Сасиков А. С., Нырова Р. Н., Беппаева Д. И., Тхашокова С. В., Беканова Р. Р. Особенности регистрации прав объектов недвижимости в ЕГРН //

Текст научной статьи по специальности «Право» URL:  
<https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-registratsii-prav-obektov-nedvizhimosti-v-egrn>

(дата обращения: 20.12.2024). – Текст: электронный.

6. Васильченко Д. С., Чуйко А. В., Косматых К. С., Белова А. В., Полушковский Б. В. Цифровизация ЕГРН: релевантность, процесс, структура. // Текст научной статьи по специальности «Компьютерные и информационные науки» URL:  
<file:///C:/Users/huawei/Downloads/tsifrovizatsiya-egrn-relevantnost-protsess-struktura.pdf>

(дата обращения: 19.12.2024). – Текст: электронный.

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ СТАТЕЙ

| Ф.И.О.                           | Место работы/учебы                                                                        | Должность                          | Ученая степень | Звание |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|--------|
| Акулова Елена Алексеевна         | ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»                                   | зав. кафедрой геодезии и кадастров | к.т.н.         | доцент |
| Алексеева Елена Владиславовна    | Уральский государственный экономический университет                                       | старший преподаватель              |                |        |
| Аникеева Алена Витальевна        | ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»                                      | студент                            |                |        |
| Атаманов Дмитрий Сергеевич       | Российский университет транспорта (МИИТ)                                                  | студент                            |                |        |
| Афанасьев Евгений Константинович | Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ))                                            | студент                            |                |        |
| Баранова Анна Анатольевна        | ФГБОУ ВО «Нижевартовский государственный университет»                                     | студент                            |                |        |
| Бедрина Светлана Анатольевна     | ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»                                   | доцент                             |                | доцент |
| Белова Анна Алексеевна           | ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта»                                              | студент                            |                |        |
| Беляев Илья Дмитриевич           | ФГБОУ ВО «Уральский Федеральный Университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» | студент                            |                |        |
| Беляева Полина Сергеевна         | ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»                                   | студент                            |                |        |
| Бондаренко Тимофей Андреевич     | ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»                              | студент                            |                |        |
| Борискова                        | ФГАОУ ВО                                                                                  | студент                            |                |        |

|                                         |                                                                       |                                                                                         |  |  |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>Варвара Вячеславовна</b>             | <b>«Российский университет транспорта»</b>                            |                                                                                         |  |  |
| <b>Борисова Юлия Сергеевна</b>          | <b>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»</b>        | <b>ст. преподаватель</b>                                                                |  |  |
| <b>Брауэр Кристина Алексеевна</b>       | <b>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»</b>        | <b>студент</b>                                                                          |  |  |
| <b>Васенина Дарья Эдуардовна</b>        | <b>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»</b>        | <b>студент</b>                                                                          |  |  |
| <b>Васильев Артём Анатольевич</b>       | <b>ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта»</b>                   | <b>студент</b>                                                                          |  |  |
| <b>Воробьев Дмитрий Викторович</b>      | <b>ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ</b>                                        | <b>студент</b>                                                                          |  |  |
| <b>Гайсин Денис Дарвинович</b>          | <b>ООО «Агроторг»</b>                                                 | <b>Оператор склада</b>                                                                  |  |  |
| <b>Герасимова Арина Андреевна</b>       | <b>ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»</b>   | <b>студент</b>                                                                          |  |  |
| <b>Германович Юлия Геннадьевна</b>      | <b>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»</b>        | <b>ст. преподаватель</b>                                                                |  |  |
| <b>Головина Елена Михайловна</b>        | <b>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»</b>        | <b>ст. преподаватель</b>                                                                |  |  |
| <b>Гончарова Мария Николаевна</b>       | <b>ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»</b> | <b>старший преподаватель кафедры региональной, муниципальной экономики и управления</b> |  |  |
| <b>Дурандина Елизавета Вячеславовна</b> | <b>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»</b>        | <b>студент</b>                                                                          |  |  |
| <b>Еникеева Радмила</b>                 | <b>ФГБОУ ВО «Башкирский</b>                                           | <b>студент</b>                                                                          |  |  |

|                                      |                                                                                   |                                                                         |                  |               |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|
| <b>Раилевна</b>                      | <b>государственный аграрный университет»</b>                                      |                                                                         |                  |               |
| <b>Ершова Татьяна Леонидовна</b>     | <b>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»</b>                    | <b>ст. преподаватель</b>                                                |                  |               |
| <b>Жигулина Татьяна Николаевна</b>   | <b>ФГБОУ ВО «Алтайский ГАУ»</b>                                                   | <b>доцент кафедры землеустройства, земельного и городского кадастра</b> | <b>к.э.н.</b>    | <b>доцент</b> |
| <b>Жукова Наталья Владимировна</b>   | <b>ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»</b>                       | <b>ст. преподаватель</b>                                                |                  |               |
| <b>Зарипова Фируза Зарифовна</b>     | <b>ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»</b>               | <b>ассистент, аспирант</b>                                              |                  |               |
| <b>Ишбулатов Марат Галимьянович</b>  | <b>ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»</b>                 | <b>заведующий кафедрой кадастра недвижимости и геодезии</b>             | <b>К.с.-х.н.</b> | <b>доцент</b> |
| <b>Исаева Евгения Викторовна</b>     | <b>ФГБОУ ВО «Томский Государственный Архитектурно – Строительный Университет»</b> | <b>студент</b>                                                          |                  |               |
| <b>Казаны Татьяна Васильевна</b>     | <b>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»</b>                    | <b>студент</b>                                                          |                  |               |
| <b>Казаченко Наталья Анатольевна</b> | <b>ФГБОУ ВО «Уральский федеральный университет им. Б.И.Ельцина»</b>               | <b>ст. преподаватель</b>                                                |                  |               |
| <b>Князев Алексей Геннадьевич</b>    | <b>ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»</b>               | <b>аспирант</b>                                                         |                  |               |
| <b>Ковалева Диана Александровна</b>  | <b>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»</b>                    | <b>студент</b>                                                          |                  |               |
| <b>Кожин Павел Фёдорович</b>         | <b>Российский Университет</b>                                                     | <b>студент</b>                                                          |                  |               |



|                                           |                                                                                                                   |                                                                                        |                                         |               |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|
|                                           | <b>Транспорта (РУТ МИИТ)</b>                                                                                      |                                                                                        |                                         |               |
| <b>Коковин Петр Александрович</b>         | <b>ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»</b>                                           | <b>доцент</b>                                                                          | <b>к.с-х.н.</b>                         |               |
| <b>Колчина Маргарита Евгеньевна</b>       | <b>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»</b>                                                    | <b>доцент</b>                                                                          | <b>к.э.н.</b>                           |               |
| <b>Колчина Наталья Владимировна</b>       | <b>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»</b>                                                    | <b>ст. преподаватель</b>                                                               |                                         |               |
| <b>Комиссаров Александр Владиславович</b> | <b>ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»</b>                                                 | <b>профессор</b>                                                                       | <b>доктор сельскохозяйственных наук</b> | <b>доцент</b> |
| <b>Коновалов Владимир Ефимович</b>        | <b>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»</b>                                                    | <b>доцент</b>                                                                          | <b>к.т.н.</b>                           |               |
| <b>Коновалова Дарья Андреевна</b>         | <b>«Уральский федеральный университет» (УрФУ)</b>                                                                 | <b>студент</b>                                                                         |                                         |               |
| <b>Корюкина Юлия Александровна</b>        | <b>ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», ГБУ СО «Центр государственной кадастровой оценки»</b> | <b>студент, ведущий специалист Отдела подготовки системно-аналитической информации</b> |                                         |               |
| <b>Кубраков Дмитрий Валерьевич</b>        | <b>КГБУ «Алтайский центр недвижимости и государственной кадастровой оценки», ФГБОУ ВО «Алтайский ГАУ»,</b>        | <b>начальник отдела, аспирант</b>                                                      |                                         |               |
| <b>Кузичев Степан Викторович</b>          | <b>Российский университет транспорта (МИИТ)</b>                                                                   | <b>студент</b>                                                                         |                                         |               |
| <b>Кузнецов Эдуард Дмитриевич</b>         | <b>ФГБОУ ВО «Уральский федеральный университет им. Б.И. Ельцина»</b>                                              | <b>заведующий кафедрой астрономии, геодезии, экологии и</b>                            | <b>д.ф.-м.н.</b>                        | <b>доцент</b> |

|                                                 |                                                                                                                                                     |                                                           |                        |  |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------|--|
|                                                 |                                                                                                                                                     | <b>мониторинга<br/>окружающей<br/>среды</b>               |                        |  |
| <b>Кузнецова Вера<br/>Петровна</b>              | <b>ФГБОУ ВО<br/>«Нижевартовский<br/>государственный<br/>университет»</b>                                                                            | <b>доцент</b>                                             | <b>к. геог.<br/>н.</b> |  |
| <b>Кунгурова<br/>Валерия<br/>Ильинична</b>      | <b>ФГБОУ ВО<br/>«Уральский<br/>государственный<br/>экономический<br/>университет»</b>                                                               | <b>студент</b>                                            |                        |  |
| <b>Ладыгина<br/>Виктория<br/>Андреевна</b>      | <b>Российский<br/>университет<br/>транспорта (МИИТ)</b>                                                                                             | <b>внешний<br/>совместитель,<br/>ассистент</b>            |                        |  |
| <b>Лебедева<br/>Анастасия<br/>Витальевна</b>    | <b>ФГАОУ ВО<br/>«Российский<br/>университет<br/>транспорта»</b>                                                                                     | <b>студент</b>                                            |                        |  |
| <b>Лейбинен<br/>Наталья<br/>Александровна</b>   | <b>ФГБОУ ВО<br/>«Кубанский<br/>государственный<br/>аграрный университет»</b>                                                                        | <b>доцент<br/>кафедры<br/>гражданского<br/>права</b>      | <b>к. ю. н.</b>        |  |
| <b>Максимова<br/>Полина<br/>Денисовна</b>       | <b>ФГБОУ ВО<br/>«Уральский<br/>государственный<br/>горный университет»,</b>                                                                         | <b>студент</b>                                            |                        |  |
| <b>Малышев<br/>Александр<br/>Олегович</b>       | <b>ФГБОУ ВО<br/>«Кубанский<br/>государственный<br/>технологический<br/>университет»</b>                                                             | <b>студент</b>                                            |                        |  |
| <b>Мартыненко<br/>Василий<br/>Александрович</b> | <b>Российский<br/>Университет<br/>Транспорта (РУТ<br/>МИИТ)</b>                                                                                     | <b>студент</b>                                            |                        |  |
| <b>Миллер<br/>Кристина<br/>Витальевна</b>       | <b><sup>1</sup>ФГБОУ ВО<br/>«Уральский<br/>государственный<br/>горный университет»,<br/>Публичное<br/>акционерное общество<br/>«Сургутнефтегаз»</b> | <b>студент,<br/>Заместитель<br/>начальника<br/>отдела</b> |                        |  |
| <b>Мокроусов<br/>Максим<br/>Артемович</b>       | <b>ФГАОУ ВО<br/>«Российский<br/>университет<br/>транспорта»</b>                                                                                     | <b>студент</b>                                            |                        |  |
| <b>Мякушко<br/>Наталья</b>                      | <b>ФГБОУ ВО «Томский<br/>Государственный</b>                                                                                                        | <b>студент</b>                                            |                        |  |

|                                                 |                                                                                                        |                                     |               |               |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------|---------------|
| <b>Вачеславовна</b>                             | <b>Архитектурно –<br/>Строительный<br/>Университет»</b>                                                |                                     |               |               |
| <b>Назаров Игорь<br/>Владимирович</b>           | <b>ПАО «Сургутнефтегаз»</b>                                                                            | <b>маркшейдер II<br/>категории</b>  |               |               |
| <b>Нкрума Ассуму<br/>Херве Мэтью</b>            | <b>ФГБОУ ВО «Пермский<br/>национальный<br/>исследовательский<br/>политехнический<br/>университет»</b>  | <b>аспирант</b>                     |               |               |
| <b>Осипов Максим<br/>Алексеевич</b>             | <b>ФГАОУ ВО<br/>«Российский<br/>университет<br/>транспорта»</b>                                        | <b>студент</b>                      |               |               |
| <b>Панченко Алиса<br/>Сергеевна</b>             | <b>ФГБОУ ВО<br/>«Тихоокеанский<br/>государственный<br/>университет»</b>                                | <b>студент</b>                      |               |               |
| <b>Парамонова<br/>Анастасия<br/>Григорьевна</b> | <b>ФГБОУ ВО<br/>«Уральский<br/>государственный<br/>горный университет»</b>                             | <b>студент</b>                      |               |               |
| <b>Пестряков<br/>Алексей<br/>Николаевич</b>     | <b>ФГБОУ ВО<br/>«Уральский<br/>государственный<br/>экономический<br/>университет»</b>                  | <b>доцент<br/>кафедры<br/>РМЭиУ</b> | <b>к.т.н.</b> | <b>доцент</b> |
| <b>Предко<br/>Екатерина<br/>Васильевна</b>      | <b>ФГБОУ ВО «Томский<br/>государственный<br/>архитектурно –<br/>строительный<br/>университет»</b>      | <b>старший<br/>преподаватель</b>    |               |               |
| <b>Прокуда<br/>Владислава<br/>Михайловна</b>    | <b>ФГБОУ ВО<br/>«Уральский<br/>государственный<br/>экономический<br/>университет»</b>                  | <b>студент</b>                      |               |               |
| <b>Савостьянок<br/>Анна<br/>Александровна</b>   | <b>Российский<br/>Университет<br/>Транспорта (РУТ<br/>МИИТ)</b>                                        | <b>студент</b>                      |               |               |
| <b>Савченко Юрий<br/>Михайлович</b>             | <b>ФГБОУ ВО<br/>«Кубанский<br/>государственный<br/>аграрный университет<br/>имени И. Т. Трубилина»</b> | <b>студент</b>                      |               |               |
| <b>Салытов Игорь<br/>Олегович</b>               | <b>ФГБОУ ВО<br/>«Уральский</b>                                                                         | <b>студент</b>                      |               |               |

|                                      |                                                                               |                                                                                                                                                                                 |           |  |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
|                                      | государственный<br>экономический<br>университет»                              |                                                                                                                                                                                 |           |  |
| Сбродова<br>Надежда<br>Васильевна    | ФГБОУ ВО<br>«Уральский<br>государственный<br>экономический<br>университет»    | старший<br>преподаватель<br>кафедры<br>РМЭиУ                                                                                                                                    |           |  |
| Сербжинская<br>Яна<br>Александровна  | ФГАОУ ВО<br>«Российский<br>университет<br>транспорта»                         | студент                                                                                                                                                                         |           |  |
| Силина Тамара<br>Сергеевна           | ФГБОУ ВО<br>«Уральский<br>государственный<br>горный университет»              | доцент<br>кафедры ГГНГ                                                                                                                                                          | к.г.-м.н. |  |
| Скворцов<br>Александр<br>Дмитриевич  | Российский<br>университет<br>транспорта (РУТ<br>(МИИТ))                       | старший<br>преподаватель,<br>кафедры<br>«Геодезия,<br>геоинформати-<br>ка и навига-<br>ция»                                                                                     |           |  |
| Соврикова<br>Екатерина<br>Михайловна | ФГБОУ ВО<br>«Алтайский<br>государственный<br>аграрный университет»            | доцент                                                                                                                                                                          | к.с.-х.н. |  |
| Соколова<br>Елизавета<br>Витальевна  | ФГБОУ ВО<br>«Уральский<br>государственный<br>экономический<br>университет»    | ассистент<br>кафедры<br>бизнес-<br>информатики,<br>специалист<br>отдела<br>наукометрии<br>Управления<br>наукометрии,<br>научно-<br>исследовательс-<br>кой работы и<br>рейтингов |           |  |
| Сопрунова<br>Ангелина<br>Олеговна    | ФГБОУ ВО<br>«Кубанский<br>государственный<br>технологический<br>университет», | студент                                                                                                                                                                         |           |  |
| Стахеева<br>Анжелика<br>Алексеевна   | ФГАОУВО «Северный<br>(Арктический)<br>федеральный<br>университет имени        | студент                                                                                                                                                                         |           |  |

|                                                   |                                                                                                       |                                           |                               |               |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|---------------|
|                                                   | <b>М.В. Ломоносова»</b>                                                                               |                                           |                               |               |
| <b>Стрельникова<br/>Валерия<br/>Павловна</b>      | <b>ФГБОУ ВО<br/>«Кубанский<br/>государственный<br/>технологический<br/>университет»</b>               | <b>студент</b>                            |                               |               |
| <b>Сутягина<br/>Полина<br/>Игоревна</b>           | <b>УГЛТУ Уральский<br/>государственный<br/>лесотехнический<br/>университет</b>                        | <b>студент</b>                            |                               |               |
| <b>Тагирова Регина<br/>Альбертовна</b>            | <b>ФГБОУ ВО<br/>«Уральский<br/>государственный<br/>экономический<br/>университет»</b>                 | <b>студент</b>                            |                               |               |
| <b>Титов Илья<br/>Владимирович</b>                | <b>ООО<br/>"ГЕОСТРОЙИЗЫСКА<br/>НИЯ-<br/>ЕКАТЕРИНБУРГ"</b>                                             | <b>инженер<br/>высшей<br/>категории</b>   |                               |               |
| <b>Титова Вера<br/>Эдуардовна</b>                 | <b>ФГБОУ ВО<br/>«Кубанский<br/>государственный<br/>технологический<br/>университет»</b>               | <b>профессор</b>                          | <b>доктор<br/>наук</b>        |               |
| <b>Трапезникова<br/>Виктория<br/>Владимировна</b> | <b>ФГБОУ ВО «Уральский<br/>государственный горный<br/>университет»</b>                                | <b>студент</b>                            |                               |               |
| <b>Трофимова<br/>Марина<br/>Юрьевна</b>           | <b>ООО ТД «Кабельная<br/>Индустрия»</b>                                                               | <b>менеджер<br/>тендерного<br/>отдела</b> |                               |               |
| <b>Тымчук<br/>Наталья<br/>Александровна</b>       | <b>ФГАОУВО «Северный<br/>(Арктический)<br/>федеральный<br/>университет имени<br/>М.В. Ломоносова»</b> | <b>доцент</b>                             | <b>канд. с.-<br/>х. наук,</b> | <b>доцент</b> |
| <b>Ульянова Яна<br/>Рустамовна</b>                | <b>ФГБОУ ВО<br/>«Уральский<br/>государственный<br/>горный университет»</b>                            | <b>магистрант</b>                         |                               |               |
| <b>Усова Елизавета<br/>Николаевна</b>             | <b>ФГБОУ ВО «Томский<br/>государственный<br/>архитектурно –<br/>строительный<br/>университет»</b>     | <b>студент</b>                            |                               |               |
| <b>Филиппова<br/>Анна<br/>Алексеевна</b>          | <b>ФГБОУ ВО<br/>«Уральский<br/>государственный<br/>горный университет»</b>                            | <b>студент</b>                            |                               |               |
| <b>Фонград Алина<br/>Геннадьевна</b>              | <b>ФГБОУ ВО<br/>«Уральский</b>                                                                        | <b>студент</b>                            |                               |               |

|                                       |                                                                               |                                                                |                        |        |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------|--------|
|                                       | государственный<br>горный университет»                                        |                                                                |                        |        |
| Хажиев Загит<br>Эдуардович            | ФГБОУ ВО<br>«Башкирский<br>государственный<br>аграрный университет»           | студент                                                        |                        |        |
| Хайдар<br>Мухаммад                    | ФГБОУ ВО<br>«Уральский<br>федеральный<br>университет им. Б.И.<br>Ельцина»     | аспирант                                                       |                        |        |
| Хакимова<br>Ксения<br>Александровна   | ФГБОУ ВО<br>«Уральский<br>государственный<br>экономический<br>университет»    | студент                                                        |                        |        |
| Цветкова Алла<br>Дмитриевна           | ФГАОУ ВО<br>«Российский<br>университет<br>транспорта»                         | студент                                                        |                        |        |
| Цыбульская<br>Кристина<br>Евгеньевна  | ФГАОУ ВО<br>«Российский<br>университет<br>транспорта»                         | студент                                                        |                        |        |
| Чайка Дмитрий<br>Евгеньевич           | ФГБОУ ВО<br>«Кубанский<br>государственный<br>технологический<br>университет», | студент                                                        |                        |        |
| Чигряй Ольга<br>Александровна         | ФГБОУ ВО<br>«Уральский<br>государственный<br>горный университет»              | студент                                                        |                        |        |
| Чжан Хуанхуей                         | ФГБОУ ВО<br>«Уральский<br>федеральный<br>университет им.<br>Б.И.Ельцина»      | аспирант                                                       |                        |        |
| Шафеева Элина<br>Ильгизовна           | ФГБОУ ВО<br>«Башкирский<br>государственный<br>аграрный университет»           | доцент                                                         | канд. с.-<br>х.. наук. | доцент |
| Шипилова<br>Екатерина<br>Владимировна | ФГБОУ ВО<br>«Уральский<br>государственный<br>горный университет»              | старший<br>преподаватель<br>кафедры<br>геодезии и<br>кадастров |                        |        |
| Штаборов<br>Дмитрий                   | ФГАОУВО «Северный<br>(Арктический)                                            | старший<br>преподаватель                                       |                        |        |

|                                                |                                                                        |                                                          |  |  |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--|--|
| <b>Анатолевич</b>                              | <b>федеральный<br/>университет имени<br/>М.В. Ломоносова»</b>          |                                                          |  |  |
| <b>Якушева<br/>Елизавета<br/>Александровна</b> | <b>Уральский<br/>государственный<br/>экономический<br/>университет</b> | <b>студент</b>                                           |  |  |
| <b>Ясашных<br/>Андрей<br/>Леонидович</b>       | <b>Общество с<br/>ограниченной<br/>ответственностью<br/>«ЭТП»</b>      | <b>начальник<br/>отдела<br/>инженерных<br/>изысканий</b> |  |  |

Научное издание

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И  
УПРАВЛЕНИЯ НЕДВИЖИМОСТЬЮ**

**Сборник статей VII Национальной научно-практической  
конференции**

**7 апреля 2025 г.**

Компьютерная верстка Е.Д. Шакурова