

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора,
Заляднова Вадима Юрьевича
на диссертационную работу **Лебзина Максима Сергеевича** на тему
«Обоснование технологии консервации породных отвалов сорбент-ориентированным методом», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 2.8.8 «Геотехнология,
горные машины».

Актуальность диссертационной работы.

В настоящее время на мировом рынке наблюдается устойчивая тенденция роста спроса на минеральные ресурсы, которая ведет к постоянному увеличению объемов добычи полезных ископаемых. При этом открытый способ разработки по объему добычи является основным.

Открытая разработка месторождений полезных ископаемых осуществляется в постоянно усложняющихся горнотехнических и горно-геологических условиях. Одновременно с увеличением глубины разработки месторождений и площади карьеров, снижается содержание полезного компонента в разрабатываемых рудах. Следствием этого является увеличение объемов техногенных образований в виде отработанных карьеров, складов некондиционных руд и отвалов, площадей, изымаемых из сельскохозяйственного и иного продуктивного оборота участков земель. Следует отметить, что на горную промышленность приходится более 90% всех образующихся отходов в стране и до 40% от всех нарушенных земель. Только в Уральском федеральном округе общий объем отвалов вскрышных пород и хвостохранилищ превышает 8,5 млрд м³. При этом объемы выработок в земной поверхности сопоставимы по значению, а площади земель, занятые под размещение данных объектов, превышают 200 тыс. га.

На фоне общемировых тенденций снижения природного качества добываемого минерального сырья и усложнения горнотехнических условий разработка месторождений открытым способом сопряжена с повышением экономических рисков их эксплуатации, сложности решения вопросов рекультивации и усложнением экологической обстановки в горнодобывающих регионах. Особенно остро это проявляется при освоении рудных месторождений, сопровождающееся формированием отвалов, загрязненными тяжелыми металлами и деградацией плодородных почв.

Основным недостатком существующей методологии проектирования горнотехнических систем является то, что процесс добычи балансовых запасов полезных ископаемых рассматривается как единственный источник

положительной финансовой динамики при освоении участка недр Земли. В результате длительная эксплуатация участка недр разделяет во времени период ликвидации предприятия и максимального развития карьера, что не позволяет в полной мере решить вопросы комплексного использования георесурсов. При этом не происходит полноценной консервации объектов накопленного экологического вреда и рекультивации нарушенных земель с возвратом их в промышленный или сельскохозяйственный оборот.

Следует отметить, что в настоящее время в качестве продукции горнодобывающего предприятия следует рассматривать не только полезные ископаемые природного происхождения, но и техногенные минеральные ресурсы и целенаправленно создаваемые техногенно-измененные ландшафты, формируемые на базе открытых карьерных выемок и отвалов. Имеющийся практический опыт ряда горнодобывающих предприятий и современные исследования делают более широким представление об открытой геотехнологии, расширяющие ее сферу деятельности от комплексного освоения запасов месторождения полезных ископаемых до комплексного целенаправленного преобразования и освоения всего участка недр и его инфраструктуры, которые необходимо рассматривать в комплексе с формируемой горнотехнической системой.

Так же следует отметить, что разделы охраны и рационального использования земельных ресурсов, рекультивации земель в рамках технических проектов на разработку месторождений, отдельные проекты на ликвидацию и консервацию горных выработок и отвалов являются обязательной проектной разрешительной документацией для недропользователя при освоении участков недр. Однако, эффективность реализации этих проектов зависит от методологического подхода к освоению участка недр, а также от наличия и использования технологий, направленных на снижение негативного воздействия различных горнотехнических сооружений на природную окружающую среду, в том числе путем целенаправленного создания новых поверхностей и форм рельефа, продуктивного изменения структуры почв и физико-химических свойств земель.

Таким образом, диссертационная работа, посвященная обоснованию технологии консервации породных отвалов сорбент-ориентированным методом, является весьма своевременной и актуальной.

Область исследования диссертации соответствует паспорту ВАК по специальности 2.8.8. «Геотехнология, горные машины» (технические науки), а именно: п. 13. «Техногенное воздействие на окружающую среду в процессе

ведения открытых и подземных горных работ при строительстве, эксплуатации, реконструкции, техническом перевооружении, консервации и ликвидации предприятий горной промышленности и подземных сооружений».

Объём и структура работы.

Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы и приложений, включающего 131 наименование. Текст диссертации изложен на 156 страницах, содержит 40 рисунков и 27 таблиц.

Новизна научных положений, результатов и выводов, сформулированных в диссертации.

Для достижения поставленной цели автором диссертации был использован комплекс экспериментальных и теоретических методов исследования. В диссертационной работе выполнены научные исследования и получены научные данные, а именно:

- обоснован и разработан оптимальный состав сорбента-мелиоранта для сорбции ионов тяжелых металлов Cu^{2+} , Pb^{2+} , As^{3+} , отличающийся присутствием торфа и осадков водоподготовки;
- обоснованы параметры использования сорбентов-мелиорантов на основе торфа и осадков водоподготовки для повышения эффективности процессов сорбции ионов тяжелых металлов;
- обоснована технология консервации породного отвала сорбента-мелиорантами на основе торфа и осадков водоподготовки;

Кроме того, автором исследования обоснована актуальность темы исследований, рассмотрены воздействие отвалов на окружающую природную среду и перспектива их рекультивации, механизмы воздействия тяжёлых металлов на экосистемы окружающей среды и современные исследования процесса сорбции минеральными и органическими природными сорбентами ионов тяжелых металлов. Проведен анализ опыта использования отходов в качестве сорбентов. Исследованы физико-химические свойства торфа и осадков водоподготовки. Приведено эколого-экономическое обоснование сорбент-ориентированного метода консервации породного отвала апробированное на примере Левихинского рудника в Свердловской области.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Научные положения и выводы, представленные в диссертации, сформулированы на основании результатов теоретических исследований, выполненных с применением методов обобщения, анализа, изучения,

моделирования, атомно-адсорбционной и атомно-эмиссионной спектрометрии, сорбент-ориентированного метода. Обоснованность и достоверность научных положений и выводов подтверждается экспериментальными исследованиями процесса сорбции ионов тяжелых металлов Cu^{2+} , Pb^{2+} , As^{3+} .

Значимость результата диссертации для практики заключается в разработке новой технологии консервации породных отвалов сорбент-ориентированным методом, отличающейся относительной экономической эффективностью и возможностью утилизации отходов производства (осадков водоподготовки).

Приведенные результаты дают основание признать, что рассматриваемая диссертационная работа содержит обоснованные научно-технические решения и представляет интерес, как в научном, так и в практическом отношении.

Личный вклад автора состоит в разработке положений, формулировании и обосновании предложенной технологии консервации породного отвала, проведении многофакторных физико-химических и термодинамических исследований иммобилизации ионов тяжёлых металлов сорбентами-мелиорантами на основе торфа и осадков водоподготовки.

Полнота публикаций и апробации исследования.

Основные положения работы опубликованы в 25 научных трудах, включая 12 статей в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК. Получено 5 патентов на изобретение и 1 свидетельство на базу данных ЭВМ. Автором, основные выводы и теоретические материалы исследования презентованы на восьми ведущих международных конференциях. Результаты диссертационного исследования были использованы при выполнении научно-исследовательских работ по двум проектам РНФ и государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Оформление диссертации.

Диссертационная работа написана грамотным языком, оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления». Автор использует общепринятую научную терминологию, что делает работу доступной специалистам. Выводы и рекомендации работы изложены четко и лаконично.

Структура и содержание автореферата соответствуют основным положениям диссертации.

Замечания и вопросы по работе:

1. В диссертационном исследовании не обоснованы технические параметры техники и оборудования для применения в предложенной технологии консервации породного отвала.

2. Для эффективной сорбции ионов тяжелых металлов необходимо обводнение грунтов породного отвала. Не ясно возможно ли применение предложенной технологии в зимние месяцы?

3. В работе достаточно подробно исследовано влияния разработанного сорбента-мелиоранта из природного сырья и техногенных осадков водоподготовки в отношении связывания ионов тяжелых металлов – меди, свинца, мышьяка. Однако не ясно какова эффективность предложенной технологии в отношении связывания других ионов тяжелых металлов, например железа или цинка.

4. На рисунке 3.11 диссертации представлена схема образования слоя «сорбент-мелиорант» на откосе отвала. Не ясно каким образом бульдозер будет подниматься на вершину отвала с углом откоса более 30 градусов? Ничего не сказано о возможном использовании роботизированных систем с дистанционным управлением для выполнения подобных технологических операций, на сколько в данном случае это уместно?

5. На рисунке 4.1 диссертации представлена структура антропогенных воздействий при освоении недр. Не ясно почему к блоку «Отработка месторождения» отнесены только добычные работы и не говорится о вскрышных работах, объем которых как правило значительно больше добычных? К обозначенному блоку так же отнесено обогащение руд, хотя это совершенно разные процессы.

6. Не ясно планируется ли создание программного продукта для определения общего эколого-экономического ущерба для исследуемых техногенных образований в виде породных отвалов и параметров эффективного использования предложенной технологии в зависимости от конкретных горнотехнических условий их формирования и целей консервации?

Указанные замечания не снижают научную и практическую значимость диссертационной работы.

Заключение.

Диссертационная работа Лебзина Максима Сергеевича на тему «Обоснование технологии консервации породных отвалов сорбент-ориентированным методом» представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ при Минобрнауки России № 842 от 24.09.2013, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

Официальный оппонент

профессор кафедры разработки
месторождений полезных
ископаемых ФГБОУ ВО
«Магнитогорский
государственный технический
университет им. Г.И. Носова»,

доцент, доктор технических наук

Тел: 8-(961)-576-80-89

e-mail: zalyadnov@mail.ru

Дата _____

В.Ю. Заляднов

Отзыв составил:

Заляднов Вадим Юрьевич - доцент, доктор технических наук, профессор кафедры разработки месторождений полезных ископаемых ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Я, Заляднов Вадим Юрьевич согласен на обработку персональных данных.

_____ В.Ю. Заляднов

Подпись профессора кафедры разработки месторождений полезных ископаемых ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», доцента, доктора технических наук Заляднова Вадима Юрьевича заверяю:

Начальник отдела делопроизводства
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

(должность)

_____ /
(подпись)

_____ /
(Ф.И.О.)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Адрес: 455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38
E-mail: mgtu@mgtu.ru, тел. 8 (3519) 29-87-02