

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук Счастливецова Евгения Леонидовича на диссертационную работу Ульриха Дмитрия Владимировича «Научное обоснование и разработка технологий комплексного восстановления техногенно-нарушенных территорий в районах добычи и переработки медных руд», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (горно-перерабатывающая промышленность)

1. Актуальность темы диссертационной работы

Анализ тенденций мировой и отечественной экономики, а также наличие в нашей стране мощной сырьевой базы указывает на то, что горная промышленность еще многие годы будет занимать ведущие позиции в народном хозяйстве Российской Федерации. Однако, деятельность горнопромышленного комплекса оказывает отрицательное влияние на окружающую среду загрязняя воздух, почву и поверхностные воды.

Несмотря на то, что современные технологии добычи и обогащения полезных ископаемых позволяют снизить экологическую нагрузку на окружающую среду, большую проблему создают, так называемые, стародавние экстремально загрязненные горнопромышленной деятельностью, территории. Это касается и территорий добычи и переработки медных руд.

Поэтому работа Ульриха Д.В., направленная на научное обоснование и разработку технологий комплексного восстановления техногенно-нарушенных территорий в районах добычи и переработки медных руд является весьма актуальной.

2. Общая характеристика работы

Диссертационная работа состоит из введения, шести глав и заключения, изложенных на 361 странице машинописного текста, содержит 180 рисунков, 73 таблицы, библиографический список из 396 наименований и 13 приложений.

Во введении обосновывается актуальность решаемой проблемы, формулируется цель, идея и задачи работы, методы исследования и научные положения, выносимые на защиту. Отмечена научная новизна исследований, практическое значение работы и апробация полученных результатов.

Первая глава диссертации посвящена анализу развития медной промышленности и ее влияние на окружающую среду. Указаны современные способы реабилитации территорий с интенсивной антропогенной нагрузкой. Автором проведен анализ состояния и основных тенденций развития медной промышленности. Представлены сравнительные характеристики современных технологий очистки загрязненных тяжелыми металлами почв и поверхностных сточных вод.

Вторая глава посвящена методологическим основаниям выбора технологических решений восстановления геотехнических систем. Автором представлены методологический подход к решению вопроса очистки поверхностных сточных вод в фиторемедиационных сооружениях, методология комплексной ремедиации почв и атмосферных стоков, методология рекультивации хвостов

хранилищ с использованием грунтобетона и биополотна. Разработана аналитическая методика оценки эффективности предлагаемых технологий на основе теории нечетких множеств.

В третьей главе автором представлены геоэкологические последствия добычи и переработки медноколчеданных руд в Южно-Уральском промышленном регионе. Установлено, что современное состояние исследуемых территорий свидетельствует о наличии импактных зон с катастрофически высоким уровнем загрязнения тяжелыми металлами. Автором представлена классификация природно-техногенных вод пяти исследуемых геотехнических систем с выделением нескольких типов: сильноокислые и кислые экстравысокометалльные, кислые и нейтральные высокометалльные, нейтральные низкометалльные. Установлен высокий уровень канцерогенного риска для населения исследуемых геотехнических систем.

В четвертой и пятой главах представлены результаты исследования закономерностей сорбции тяжелых металлов природными сорбентами и закономерностей фитоэкстракции тяжелых металлов из водных растворов и почв растениями-биоаккумуляторами. Представлены результаты математического моделирования условий и параметров технологических решений.

В шестой главе представлены технологические решения восстановления геотехнических систем. Выполнено прогнозирование эффективности технологий на основе теории нечетких множеств. Оценена эколого-экономическая эффективность использования технологий ликвидации накопленного ущерба.

3. Научная новизна диссертационной работы

Научная новизна диссертационной работы заключается:

- в разработке методологических основ выбора технологических решений восстановления геотехнических систем в зоне воздействия предприятий по добыче и переработке медных руд с использованием энерго- и ресурсосберегающих технологий;

- установлении импактных зон загрязнения от источника эмиссии за счет миграции в аквальные системы, педосферу и атмосферу тяжелых металлов и иных поллютантов в аномальных концентрациях от накопленных отходов горноперерабатывающей промышленности прошлых лет мощностью от 4 до 20 км;

- получении композитного сорбента, обладающего эффектом эмерджентности, способствующим интенсивному извлечению из сточных вод Cu^{2+} , Fe^{3+} , Ni^{2+} , Pb^{2+} , Zn^{2+} , в том числе трудно извлекаемого Cd^{2+} , относящегося к первому классу опасности;

- обосновании и определении оптимальных режимов биоаккумуляции ионов тяжелых металлов макрофитами в зависимости от pH, температуры, концентрации металлов, плотности посадки и других параметров;

- исследовании закономерностей фитоэкстракции тяжелых металлов из загрязненных почв и поверхностных стоков растениями - биоаккумуляторами;

- в разработке грунтобетона на основе медеплавильного гранулированного шлака, цемента, глины и воды;

- в разработке технологий, направленных на экологическое восстановление системы атмосферный воздух → почвы → поверхностные воды и ликвида-

цию накопленного ущерба с использованием композитов, макрофитов и растений-биоаккумуляторов с получением товарных продуктов из растительного сырья и сырья для закладочных смесей;

- в разработке аналитической методики комплексной оценки потенциальной эффективности разработанных технологий восстановления техногенно-нарушенных территорий для прогнозирования результатов воздействия различных сочетаний релевантных технологических параметров.

4. Практическое значение диссертационной работы

Практическое значение работы заключается в создании и промышленном внедрении новых технологий, обеспечивающих экологическую безопасность окружающей природной среды на территориях эксплуатации, консервации и ликвидации предприятий по добыче и переработке медных руд.

5. Оценка диссертационной работы

Основные положения диссертационной работы опубликованы в 92 печатных работах, отражают ее содержание, прошли промышленную апробацию.

Диссертация и автореферат изложены технически грамотно и доступным для восприятия языком. Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертации. Результаты диссертационной работы изложены последовательно в соответствии с решаемыми задачами, научными положениями и темой.

Диссертация обладает внутренним единством содержания и соответствует пунктам 3.1, 3.3. и 3.10. паспорта специальности 25.00.36 – Геоэкология (горно-перерабатывающая промышленность).

6. Замечания

1. В п. 5.1.2. диссертации (стр. 210) представлены данные по изучению температурных зависимостей фитоэкстракции тяжелых металлов макрофитами. Почему диапазон температур ограничен интервалом от 2 до 23°C? В сооружениях температура может подниматься значительно выше и до 30 и более градусов. Тем более, как видно и из данных рис. 5.30 (стр. 215) и других, степень очистки от металлов мало различается.

2. На стр. 278-282 (раздел 6.2 диссертации) была выполнена аналитическая оценка результатов воздействия набора технологических и условно-технологических факторов на выходные параметры (полезные эффекты) комплекса разработанных технологий на территориях исследуемых геотехнических систем. Чем обоснован выбор тех или иных технологических факторов и их значений?

3. Из диссертационной работы не совсем понятно, чем может быть обусловлено неравномерное распределение тяжелых металлов по вегетативным органам растений в процессе фитоэкстракции.

4. В литературном обзоре при сравнении методов экологической реабилитации загрязненных территорий недостаточное внимание уделено сравни-

тельными характеристикам и международному опыту ревитализации отработанных рудников и хвостохранилищ.

Вышеперечисленные замечания не принципиальны, носят дискуссионный характер и не снижают общей положительной оценки работы.

7. Заключение по диссертации

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой дано решение крупной актуальной научно-практической проблемы, связанной с теоретическим обоснованием и разработкой новых высокоэффективных технологических решений обеспечивающих инженерную защиту окружающей среды и имеющих важное народно-хозяйственное значение при эксплуатации, консервации и ликвидации горно-перерабатывающих предприятий.

Диссертация соответствует требованиям ВАК РФ к докторским диссертациям, в том числе критериям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Ульрих Дмитрий Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (горно-перерабатывающая промышленность).

Официальный оппонент, доктор технических наук, заведующий лабораторией моделирования геоэкологических систем ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий»

650993, Россия г. Кемерово, ул. Рукавишникова, 21
+7 (3842) 28-13-77
schastlivtsev@ict.sbras.ru

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий» (Кемеровский филиал ФИЦ ИВТ)

Евгений Леонидович Счастливцев

Я, Счастливцев Евгений Леонидович, автор отзыва, даю свое согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись официального оппонента, доктора технических наук Счастливцева Евгения Леонидовича, заверяю:

Ученый секретарь Федерального исследовательского центра информационных и вычислительных технологий, к.ф.-м.н.



А.А. Редюк

24 сентября 2020 г.

СВЕДЕНИЯ ОБ ОФИЦИАЛЬНОМ ОППОНЕНТЕ

по диссертации Ульриха Дмитрия Владимировича на тему «Научное обоснование и разработка технологий комплексного восстановления техногенно-нарушенных территорий в районах добычи и переработки медных руд» по специальности 25.00.36 – Геоэкология (горно-перерабатывающая промышленность), представленной на соискание ученой степени доктора технических наук.

Фамилия, имя, отчество	Счастливец Евгений Леонидович
Ученая степень	Доктор технических наук
Научная специальность, по которой оппонентом защищена диссертация	25.00.36 - Геоэкология
Ученое звание	-
Полное название организации	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий» (Кемеровский филиал ФИЦ ИВТ)
Адрес, телефон, электронная почта	650993, Россия г. Кемерово, ул. Рукавишниковая, 21 +7 (3842) 28-13-77 schastlivtsev@ict.sbras.ru
Должность	Заведующий лабораторией моделирования геоэкологических систем
Основные публикации официального оппонента по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет	
<p>1. Потапов, В.П. Глубокие нейронные сети для оценки качества вод /В.П. Потапов, Е.Л. Счастливец, Н.И. Юкина, И.Е. Харлампенков// Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2019. – № 11 (специальный выпуск 37). – С. 569–577.</p> <p>2. Tatiana Korchagina, Anatoly Bykov, And Evgeny Schastlivcev. Air pollution by coal dust as a factor of ecological compatibility for coal mining enterprises/E3S Web of Conferences 134, SDEMR-2019. http://doi.org/10.1051/e3sconf/20191302001</p> <p>3. Устинов, В.В. Информационно-вычислительная система экологической безопасности ООО «Сибэнергоуголь»: подходы, методы, модели / В.В. Устинов, В.П. Потапов, Е.Л. Счастливец, Д.С. Царев, И.Е. Харлампенков, А.М. Крисанова // Уголь. - 2018. - № 3. - С.84-90.</p> <p>4. Schastlivtsev, E.L. Assessment of Anthropogenic Impact on River Basins in Southern Kuzbass Mining Areas / E.L. Schastlivtsev, A.A. Bykov, N.I. Yukina, S.G. Pushkin // Water Resources. - 2017. - Vol.44. - Iss. 7. - P.924-930.</p> <p>5. Гиниятуллина, О.Л. Информационно-аналитическая система управления сохранением биоразнообразия при лицензировании угледобычи / О.Л. Гиниятуллина, Е.Л. Счастливец, И.Е. Харлампенков // Рациональное освоение недр. - 2017. - № 3. - С.70-74.</p> <p>6. Опарин, В.Н. Комплексный мониторинг техногенной нагрузки на</p>	

атмосферу горнопромышленного региона / В.Н. Опарин, В.П. Потапов, О.Л. Гиниятуллина, А.А. Быков, Е.Л. Счастливцев // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. - 2017. - № 5. - С.162-171.

7. Счастливцев, Е.Л. Формирование территориальных кластеров на реке Томь по свойствам распространения загрязнений // Е.Л. Счастливцев, Н.И. Юкина // Вестник Кузбасского государственного технического университета. - 2017. - № 4 (122). - С. 67-76.

8. Счастливцев, Е.Л. Комплексная оценка состояния водных объектов горнодобывающего региона на основе новых геоинформационных систем / Е.Л. Счастливцев, Н.И. Юкина, А.А. Быков // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). - 2017. - № S23. - С. 580-587.

9. Потапов, В.П. Программа расчета интегрального показателя экологического состояния биоценозов на техногенно-нарушенных землях / В.П. Потапов, Е.Л. Счастливцев, О.Л. Гиниятуллина, И.Е. Харлампенков, Л.С. Миков - Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2017661441, 13.10.2017. Заявка № 2017618293 от 17.08.2017.

10. Потапов, В.П. Об одном подходе к построению многослойной геоинформационной системы экологической оценки горнопромышленных регионов на примере их биоразнообразия / В.П. Потапов, В.Н. Опарин, Е.Л. Счастливцев, О.Л. Гиниятуллина, И.Е. Харлампенков, П.В. Сидоренко // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. - 2016. - № 4. - С. 186-195.

11. Опарин, В.Н. Выделение кластеров загрязняющих ингредиентов в промышленных водных объектах Кузбасса / В.Н. Опарин, В.П. Потапов, А.Б. Логов, Е.Л. Счастливцев, Н.И. Юкина // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. - 2016. - № 5. - С. 183-192.

12. Счастливцев, Е.Л. Информационно-аналитическая система геоэкологического мониторинга водных ресурсов угледобывающего региона / Е.Л. Счастливцев, Н.И. Юкина, И.Е. Харлампенков // Вестник Кузбасского государственного технического университета. - 2016. - № 2 (114). - С. 157-165.

Заведующий лабораторией моделирования геоэкологических систем ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий», д.т.н.

Е.Л. Счастливцев

Подпись заведующего лабораторией моделирования геоэкологических систем Кемеровского филиала ФГБНУ ИВТ д.т.н. Счастливцева Евгения Леонидовича
удостоверено.
Ученый секретарь ФГБНУ ИВТ
к.ф.-м.н.



/ А. А. Редук /
24.09.2020