

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации **УЛЬРИХА ДМИТРИЯ ВЛАДИМИРОВИЧА**, выполненной на тему: **«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)»

Диссертационная работа посвящена проблеме создания научных основ технологий комплексного восстановления техногенно-нарушенных территорий и ликвидации накопленного экологического ущерба в районах интенсивного освоения рудных ресурсов Южного Урала России. Добыча и переработка медных руд способствовала перманентному поступлению в окружающую среду соединений токсичных химических веществ. Очевидна необходимость комплексной оценки масштабов процессов, приводящих к загрязнению гидросферы, атмосферы и биосферы, а разработка технологических решений, направленных на их сокращение, весьма своевременна. Интенсивное освоение минерального сырья в районе исследования в прошлом веке в результате хозяйственной деятельности горных предприятий привело к накоплению большого количества отходов обогащения и формированию геотехнической системы. Усиление техногенного воздействия на окружающую среду обусловило напряженную экологическую обстановку в окрестностях горнодобывающих предприятий, в том числе закрытых, и способствовало возникновению эколого-обусловленных заболеваний населения горняцких поселков. В связи с этим экологическую и социальную безопасность следует обеспечить в данном районе в самое ближайшее время, что можно сделать путем разработки новых технологических решений, направленных на ликвидации экологических последствий прошлой хозяйственной деятельности (экологического ущерба, накопленного в XX столетии). Тема диссертационной работы не вызывает сомнений в актуальности исследованной проблемы Д.В.Ульрихом, ориентированной на создание ресурсо- и энергосберегающих технологий для горных предприятий и обеспечение их экологической безопасности. Решение задач, поставленных автором в работе, имеет принципиально важную значимость, заключающуюся в расширении фундаментальных знаний о природе процессов, происходящих в экосфере под воздействием горного производства, освоении минерального сырья, в том числе отходов переработки минерального сырья. Эта проблема актуальна как с точки зрения фундаментальной науки, так и Стратегии научно-технологического развития РФ, указов Президента РФ № 642 и 204 для сбалансированного развития России на долгосрочный период.

Отсутствием общей теории процессов комплексного восстановления техногенно-нарушенных территории и ликвидации накопленного экологического ущерба (отходов переработки минерального сырья) сдерживается внедрение прорывных технологий. Исследования, выполненные в рамках данной диссертационной работы, находятся в русле направления, активно развиваемого в настоящее время не только в России, но и за рубежом. Во многих странах мира, например, уже создана целая индустрия по решению важных народно-хозяйственных и актуальных вопросов восстановления техногенно-нарушенных, загрязненных, деградированных земель в процессе горного производства с учетом региональных особенностей. Существуют фирмы по очистке почв, воды, разработке технологий.

Исследования проведены на достаточно высоком научном уровне. Корректно сформулированы цель и задачи исследования.

Несомненна научная новизна результатов, заключающаяся в: 1) геоэкологической оценке техногенно-нарушенных территорий, установлении импактных зон техногенного загрязнения от источников эмиссии (накопленных отходов переработки руд) за счет миграции

в аквальные системы, педосферу и атмосферу соединений тяжелых металлов (ТМ) в аномальных концентрациях (на расстоянии от 4 до 20 км), а также выявлении тенденций геохимической миграции и динамики накопления соединений ТМ в объектах окружающей среды; 2) создании методологических основ выбора технологических решений восстановления геотехнических систем в границах воздействия предприятий по добыче и переработке медных руд с использованием энерго- и ресурсосберегающих технологий; 3) научном обосновании и экспериментальном определении оптимальных режимов биоаккумуляции ионов ТМ макрофитами в зависимости от pH, температуры, концентрации соединений тяжелых металлов, плотности посадки растений и других параметров; 4) детальном исследовании закономерностей фитоэкстракции соединений тяжелых металлов из загрязненных почв и поверхностных стоков растениями-биоаккумуляторами; 5) предложенной диссертантом аналитической методике комплексной оценки потенциальной эффективности разработанных экотехнологий восстановления техногенно-нарушенных территорий для прогнозирования результатов воздействия различных сочетаний релевантных технологических параметров; 6) создании новых энерго- и ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих экологическую безопасность окружающей среде в границах влияния техногенной системы, новизна которых подтверждена Патентами РФ на изобретение №№ 2572577 (2015 г.); 2603002 (2016 г.); 2682586 (2019 г.).

Большой **научный и практический интерес** представляет исследованный Д.В. Ульрихом механизм фитоэкстракции соединений тяжелых металлов из техногенно загрязненных почв и поверхностных стоков растительностью, а также обоснование структуры фитоценозов для ремедиации почв, стоков и хвостохранилищ. Бесспорна **значимость для науки и производства** полученных результатов, направленных на определение возможности детоксикации поверхностных сточных вод от соединений ТМ с применением не только макрофитов, природных материалов, но и разработанных Д.В. Ульрихом композитов на их основе. Значительный вклад в решение проблемы представляют математические модели оптимальных условий для фиторемедиационных и сорбционно-габионных сооружений. Заслуживает внимания обоснование целесообразности использования отходов горнопромышленного производства (отходов пирометаллургии) в качестве сырья для получения грунтобетона, предназначенного для экранирования хвостохранилищ с использованием созданных автором математических моделей параметров композита. Особую ценность представляет разработанная диссертантом комплексная принципиальная технологическая схема ликвидации накопленного ущерба с получением высококачественной продукции за счет переработки отработанных материалов. Автором дана эколого-экономическая оценка защитных технологических решений. Предложенные Д.В. Ульрихом социально направленные защитные технологические решения в виде способов и устройств фиторемедиационных и сорбционно-габионных сооружений с использованием макрофитов, композитных сорбентов, кустарниковых растений и биополотна с многолетней травянистой растительностью для реализации очистки поверхностных стоков и почв от соединений ТМ являются устройствами, относящимися к технике высокоэффективной очистки поверхностных стоков (подотвальных, дождевых и талых вод) и почв, которые успешно могут использоваться не только для геотехнических систем Южного Урала, но и других регионов России. Д.В. Ульрихом сформулированы и доказаны новые научные положения, имеющие существенное значение для науки и практики. Применен комплексный метод к решению поставленных задач. Проведенные исследования указывают на высокую достоверность научных положений и выводов.

По теме диссертации опубликовано 92 научных работы, в том числе 1 монография, 15 статей в изданиях, индексируемых Scopus и Web of science, 21 статья – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК, получено 3 Патента РФ на изобретение. Публикации полностью отражают основные идеи. Выводы соответствуют поставленным цели и задачам.

Текст автореферата структурирован и соблюдена последовательность. Его содержание изложено грамотно, научным языком, логично выстроено. Актуальность исследования и

соответствие специальности подтверждено документально, инструментарий исследования вполне современен, теоретическая и практическая части уравниваются и органично дополняют друг друга.

Оценивая в целом положительно представленную к защите работу Д.В. Ульриха, необходимо сделать некоторые замечания:

1. В тексте автореферата не представлен состав рудных минералов в отходах переработки минерального сырья. Однако имеется информация о высокой их токсичности. В автореферате показано, что горнопромышленные отходы являются источником пылеаэральных выпадений и техногенного загрязнения окружающей среды. Чем она обусловлена?

2. Каков состав пылевых аэральных выпадений?

Однако замечания, указанные в отзыве, ни в коей мере не снижают научную и практическую ценность работы, они не принципиальны, не имеют отношения к квалификационным качествам диссертации.

Судя по автореферату, диссертация является законченной самостоятельной научно-квалификационной работой, выполненной лично автором, обладающей необходимыми признаками актуальности, научной новизны, теоретической и практической значимости и обоснованности полученных данных, сделанных выводов и практических рекомендаций. Представленная в работе совокупность теоретических положений, выводов и рекомендаций содержит в себе решение крупной научной проблемы, обеспечивающей экологическую защиту окружающей среды и имеющей важное народно-хозяйственное значение.

В целом диссертационная работа **УЛЬРИХА ДМИТРИЯ ВЛАДИМИРОВИЧА**, представленная на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности **25.00.36 – «Геоэкология»**, является законченным научным исследованием и соответствует требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г, а её автор, **УЛЬРИХ ДМИТРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ**, заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности **25.00.36 – «Геоэкология» (горно-перерабатывающая промышленность)**.

«_14_»_09_2020 г.

Доктор биологических наук по специальности
03.02.13 – «Почвоведение», профессор по специальности
25.00.36 – «Геоэкология»,

Лауреат Премии РАН им. академика Н.В. Мельникова,
«Заслуженный эколог РФ»,
профессор кафедры «Экологии, ресурсопользования
и безопасности жизнедеятельности» Тихоокеанского
государственного университета (ТОГУ)

Л.Т. Крупская

Крупская Людмила Тимофеевна, доктор биологических наук по специальности 03.02.13 – «Почвоведение», профессор по специальности 25.00.36 – «Геоэкология», Лауреат Премии РАН им. академика Н.В. Мельникова, «Заслуженный эколог РФ», профессор кафедры «Экологии, ресурсопользования и безопасности жизнедеятельности» Тихоокеанского государственного университета (ТОГУ),
680035, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136. Тел. 89241067708
e-mail - ecologia2010@yandex.ru

Подпись Крупской Людмилы Тимофеевны, доктора биологических наук по специальности 03.02.13 – «Почвоведение», профессора по специальности 25.00.36 – «Геоэкология», Лауреата Премии РАН им. академика Н.В. Мельникова, «Заслуженного эколога РФ», профессора кафедры «Экологии, ресурсопользования и безопасности жизнедеятельности» Тихоокеанского государственного университета (ТОГУ) – ЗАВЕРЯЮ – отдел кадров Тихоокеанского государственного университета (ТОГУ)

Будущий документовед отдела кадров