

## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации 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)»**

Развитие горнорудной промышленности, в том числе большинство процессов, связанных с функционированием всей инфраструктуры по добыче и переработке медных руд, оказывает существенное негативное воздействие на окружающую среду (выбросы и сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов и т.д.). Данная ситуация требует использования комплексного подхода, направленного не только на улучшение экологической ситуации на конкретной территории, но и обеспечивающего стабилизацию социально-экономического развития всего региона. Решению обозначенной проблемы посвящена диссертационная работа Д.В. Ульриха.

Представленные в автореферате результаты свидетельствуют о достижении цели, поставленной в диссертации. Наиболее существенными и новыми являются следующие результаты:

1. Проведен анализ геоэкологических последствий добычи и переработки медноколчеданных руд в Южно-Уральском промышленном регионе.

2. Разработан комплекс технологических решений, направленных на восстановление техногенно-нарушенных территорий в районах добычи и переработки медных руд:

– композитный сорбент, обеспечивающий высокую степень очистки поверхностных сточных вод с водосборной территории;

– консорциум подобранных макрофитов для высокоэффективной очистки поверхностных стоков;

– экспериментально определенные растения-гипераккумуляторы для эффективного использования в процессах ремедиации почв и стоков;

– защитные технологические решения в виде способов и устройств фиторемедиационных и сорбционно-габионных сооружений;

– технология рекультивации хвостохранилищ с применением биополотна и экранирующего слоя из грунтобетона на основе смеси медеплавильного шлака, цемента и глины.

3. Произведено эколого-экономическое оценивание защитных технологических решений.

4. Разработаны аналитическая методика оценки эффективности предлагаемых технологий на основе теории нечетких множеств и алгоритм оценки сочетаний их ключевых показателей.

5. Разработана комплексная принципиальная технологическая схема ликвидации накопленного ущерба с получением товарной продукции за счет переработки отходов.

Практическая значимость работы заключается в создании и промышленном внедрении инновационных технологий, направленных на обеспечение экологической безопасности территорий, связанных с эксплуатацией предприятий по добыче и переработке медных руд. Результаты диссертации нашли применение

на территории обогатительной фабрики АО «Карабашмедь», а также в проектах предприятий ООО НПО «РОСГЕО» и ООО «ЮжУралНИИВХ».

Достоверность научных положений и выводов не вызывает сомнений, так как подтверждается сопоставимостью большого массива экспериментальных исследований с положительными результатами промышленных испытаний. Полученные результаты прошли апробацию на конференциях разного уровня и опубликованы в рецензируемых зарубежных и российских научных изданиях, получены патенты.

**Замечания по содержанию автореферата диссертации:**

– на странице 26 (формула 2) представлено уравнение регрессионной зависимости, но нет обоснования, почему именно оно выбрано в данном исследовании;

– на странице 34 указано, что экономическая эффективность капитальных вложений в водоохранные мероприятия составляет 1,5 года. На наш взгляд, более корректным является использование термина «срок окупаемости» капитальных вложений, который и составляет 1,5 года.

Отмеченные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации, которая, безусловно, обладает новизной и практической значимостью. Работа Ульриха Д.В. отвечает всем критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней и паспорту специальности 25.00.36, а ее автор Ульрих Дмитрий Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.36 – «Геоэкология (горно-перерабатывающая промышленность)».

Профессор кафедры  
обогащения полезных ископаемых,  
федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Кузбасский государственный  
технический университет имени Т.Ф. Горбачева»,  
доктор технических наук, доцент

*Клейн*  
1.10.20

Клейн Михаил Симхович

Научная специальность рецензента: 25.00.36 – «Геоэкология  
(по отраслям)».

650000, Россия, Кемеровская область, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, КузГТУ.  
Телефон: +7 (3842) 39-69-31; E-mail: kleinms@kuzstu.ru

Подпись Клейн М. С.

**ЗАВЕРЯЮ**  
ученым секретарь совета

Э.В. Хейминк

«06.10» 2020г.

