

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Дзэбоева Станислава Олеговича на тему: "Влияние техногенеза на формирование природно-технической системы - намывной техногенный грунтовый массив и экологическая безопасность горных территорий (на примере Унальского хвостохранилища, республика Северная Осетия-Алания)", представленной на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.7 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Диссертация С.О.Дзэбоева, общим объёмом 122 страницы (включая 31 рисунок и 21 таблицу), состоит из введения, четырёх глав, заключения и списка опубликованных источников из 112 наименований на русском и английском языках. Работа имеет соразмерную структуру и оформлена в соответствии с действующими правилами.

*Основная цель* выполненного исследования заключалась в установлении на основе современных методов исследований закономерностей формирования и изменчивости природно-технической системы: техногенный грунтовый массив - окружающая среда.

*Актуальность и практическое значение* работы обусловлены негативным воздействием, накопленным ущербом и высоким риском загрязнения окружающей среды, связанными с хвостохранилищами, расположенными в горных регионах.

*Научная новизна* работы проявилась в методологическом подходе автора, который основан на чёткой последовательности операций наблюдения и анализа данных, а также на применении теории нечётких множеств для оценки опасности хвостохранилищ как сложной природно-технической системы. Восьмилетняя работа автора на объектах исследования позволила собрать и проанализировать данные, обосновывающие защищаемые положения.

Автор сформулировал три защищаемых положения.

Первое защищаемое положение устанавливает особенности строения намывных грунтов Унальского хвостохранилища, включая агрегированность частиц и особенности структурных связей в грунте; утверждается, что обнаруженные закономерности позволяют повысить точность и надёжность принимаемых решений.

Данное положение доказывается с использованием данных и выводов, приведённых преимущественно в разделе 3.1.

Второе защищаемое положение посвящено комплексной методике оценки и прогноза устойчивости ограждающей дамбы хвостохранилища, использующую теорию нечётких множеств с применением факторного анализа. Конструктивные факторы, физико-механические свойства хвостов и состояние дамбы выделены в качестве наиболее информативных и определяющих факторов устойчивости. Обоснование защиты этого положения помещено преимущественно в разделе 2.3.

Третье защищаемое положение утверждает, что аномально высокие концентрации загрязняющих веществ характерны для тонкодисперсных фракций, а основным механизмом загрязнения грунтов прилегающих территорий является эоловая эрозия сухой пляжной части, а водная среда прилегающих территорий загрязняется фильтрацией воды из хвостохранилища и шахтными водами. Обоснование защиты этого положения помещено в Главе 4.

*По содержанию представленной диссертации в целом следует, прежде всего, отметить успешность решения поставленных задач.*

*Первая глава диссертации посвящена обзору современных представлений о природно-технических системах применительно к хвостохранилищам. Введены основные понятия и определения, обсуждена специфика объекта и предмета исследований, сформулированы цели, задачи и подходы, использованные в работе.*

*Во второй главе приведена методология исследования, включающая взаимосвязанный комплекс методов отбора и анализа проб грунтов, почв и воды, а также методов анализа инженерно-геологической ситуации с использованием теории нечётких множеств и расчётов устойчивости грунтового массива.*

*Третья глава диссертации посвящена оценке состояния дамбы хвостохранилища. Эта глава по существу является основной, отражающей творческий вклад соискателя в научных процесс. Важно, что на основе полученной информации выполнен прогноз аварийных ситуаций и их последствий. Глава содержит также рекомендации по оптимизации эксплуатации хвостохранилища для снижения его негативного влияния на окружающую среду и население.*



*Четвёртая глава* диссертации имеет геоэкологическую направленность и содержит результаты оценки масштабов и степени негативного воздействия хвостохранилища на экологическую обстановку водных ресурсов и почв прилегающей территории. Заметим, что опробование компонентов окружающей среды производилось системно и учётом закономерностей, полученных в результате комплексного инженерно-геологического обследования.

Выводы, полученные автором, обоснованы и имеют практическое значение. Впервые получены количественные данные о минералого-геохимических особенностях исследуемого техногенного грунтового массива. Установлено, что аномально высокие концентрации широкого круга элементов характерны для тонкодисперсных фракций (глины и мелкозернистые лежалые пески). Общая оценка состояния окружающей среды на прилегающей к хвостохранилищу местности характеризуется от средней тяжести до экологического бедствия. Учитывая все факторы негативного воздействия хвостохранилища на экосистему, рекомендована утилизация захороненных промышленных отходов, что позволит не только получить необходимые народному хозяйству металлы, стройматериалы, но и снизить негативную нагрузку на экологическую обстановку региона и уменьшить степень риска возникновения техногенных катастроф, связанных с возможным прорывом насыпной дамбы хвостохранилища.

Рукопись в целом имеет логичное построение и разделена на соразмерные части.

По тексту диссертации С.О.Дзедоева имеется ряд редакционных, технических и смысловых замечаний:

- 1) Не исчерпывающе обоснован выбор теории нечётких множеств как основы исследований. Не вполне понятно, почему привычный набор методов инженерно-геологических исследований не подходит для описания закономерностей природно-технической системы грунтового массива хвостохранилища. В частности, почему результаты инженерно-геологических изысканий являются нечёткой информационной средой (с. 56, второй абзац снизу).
- 2) Не расшифровано, что такое ЛП (с. 56, последний абзац); вероятно это лингвистическая переменная, но формального определения сокращения нет.
- 3) Не приведены условные обозначения к формулам 2.3-2.7 и 2.8-2.9.

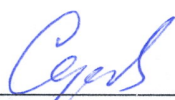
- 4) Не все методы, использованные в процедуре оценки состояния дамбы хвостохранилища раскрыты и обсуждены в Главе 2. Следует пояснить, почему одни методы описаны в Главе 2, а другие – в Главе 3.
- 5) Не объяснено, откуда появились формулы 3.7-3.9.
- 6) На рис. 4.16 и 4.17 не читаются подписи на оси абсцисс.

Все перечисленные замечания не носят принципиального характера и можно сделать вывод, что представленная работа достигла поставленной цели и полностью отвечает современным требованиям к кандидатским диссертациям, а её автор Станислав Олегович Дзедобоев достоин искомой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.7 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение. Результаты работы рекомендуются к внедрению в практику научного сопровождения проектирования и эксплуатации хвостохранилищ, а также при планировании специализированных геоэкологических и геоэкологических исследований.

Информация, сопряжённая с защищаемыми научными положениями опубликована, в том числе и в журналах, рекомендованных ВАК РФ. Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации.

Зав. лаборатории геоэкологии -  
Федеральное государственное  
бюджетное учреждение науки  
Институт геоэкологии им. Е.М.Сергеева  
Российской академии наук (ИГЭ РАН)

24 января 2023 г.

  
к.г.-м.н. Сергеев  
Дмитрий Олегович



101000, г.Москва, Уланский пер., 13, стр.2,  
а/я 145, Институт геоэкологии РАН  
Тел. +7-495-624-9622  
E-mail: d.sergeev@geoenv.ru

Я, Сергеев Д.О., даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

ПОДПИСИ
<i>Сергеев Д.О.</i>
Закрываю:
начальник отдела кадров ИГЭ РАН
<i>А.А. Сергеева СВ</i>
«24» января 2023 г.