

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.062.01, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ЗЕМНОЙ
КОРЫ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 14.02.2023 г. № 1

о присуждении **Дзэбоеву Станиславу Олеговичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук

Диссертация «Влияние техногенеза на формирование природно-технической системы - намывной техногенный грунтовый массив и экологическая безопасность горных территорий (на примере Унальского хвостохранилища, Республика Северная Осетия-Алания)»

по специальности 1.6.7 Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

принята к защите 21.11.2022 г. (протокол заседания № 14) диссертационным советом 24.1.062.01, созданным на базе ФГБУН Института земной коры Сибирского отделения Российской академии наук, 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 128, в соответствии с приказом Минобрнауки России № 208/нк от 29.04.2013 г.

Соискатель Дзэбоев Станислав Олегович 23 марта 1991 года рождения, в 2013 г. окончил Северо - Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет) по специальности «Промышленное и гражданское строительство», а в 2016 г. завершил обучение в аспирантуре этого же ВУЗа по направлению 05.06.01 «Науки о Земле», направленность 25.00.36 «Геоэкология».

Работает в должности инженера-испытателя ООО «Научно-производственное объединение «Геоинжиниринг».

Диссертация выполнена в ООО «Научно-производственное объединение «Геоинжиниринг».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Лолаев Алан Батразович, ФГБУН Федеральный научный центр «Владикавказский научный центр РАН», заместитель директора по инновационному развитию.

Официальные оппоненты:

Бортникова Светлана Борисовна, доктор геолого-минералогических наук, профессор, ФГБУН Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, заведующая лабораторией геоэлектрохимии,

Сергеев Дмитрий Олегович, кандидат геолого-минералогических наук, ФГБУН Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН, заведующий лабораторией геоэкологии

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН, г. Новосибирск в своем **положительном отзыве**, подписанном Барышниковым В.Б., кандидатом технических наук, заведующим лабораторией диагностики механического состояния массива горных пород и Коврижных А.М., доктором физико-математических наук, ведущим научным сотрудником этой же лаборатории, указала, что представленная диссертация является завершённой научно-квалификационной работой и полностью отвечает современным требованиям к кандидатским диссертациям, а ее автор – Дзедоев Станислав Олегович достоин искомой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.7 Инженерная геология, мерзлотоведений и грунтоведение.

Соискатель имеет 22 опубликованные работы, в том числе 14 из них в рецензируемых изданиях, входящих в Перечень изданий ВАК РФ, или приравненных к ним.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Гурбанов А.Г., Богатиков О.А., Карамурзов Б.С., Лолаев А.Б., Оганесян А.Х., Дзедоев С.О. и др. Проблемы утилизации промышленных отходов Тырныаузского вольфрамомолибденового комбината (Кабардино-Балкарская республика) в свете новых данных//Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН РАН, Нальчик № 1 (63), 2015. С. 82-90.

2. Гурбанов А.Г., Богатиков О.А., Карамурзов Б.С., Лолаев А.Б., Оганесян А.Х., Дзедоев С.О. и др. Экологические и технолого-экономические аспекты комплексной переработки промышленных отходов Тырныаузского вольфрамомолибденового комбината. Часть 2//Известия Кабардино-Балкарского государственного университета Том V, №3 Нальчик, 2015. С. 34-42.

3. Гурбанов А.Г., Богатиков О.А., Карамурзов Б.С., Лолаев А.Б., Оганесян А.Х., Дзедоев С.О. и др. Утилизация промышленных отходов Тырныаузского вольфрамомолибденового комбината (Кабардино-Балкарская Республика, Северный Кавказ, РФ)//Вестник Владикавказского научного центра. 2015. Т. 15. № 3. С. 38-49.

4. Гурбанов А.Г., Винокуров С.Ф., Газеев В.М., Лолаев А.Б., Оганесян А.Х., Дзедоев С.О., Илаев В.Э. и др. Содержание макро- и микроэлементов в поверхностных водотоках в районе деятельности Садонского свинцово-цинкового комбината (Республика Северная Осетия-Алания, РФ)//Вестник Владикавказского научного центра. 2016. Т. 16. № 2. С. 42-54.

5. Лолаев А.Б., Гурбанов А.Г., Дзедоев С.О., Илаев В.Э. Загрязнение прилегающих территорий в районе деятельности Садонского свинцово-цинкового комбината (Республика Северная Осетия-Алания, РФ)//Успехи современной науки, № 2, Том 6, Белгород. 2017. С. 177-181.

6. Гурбанов А.Г., Кусраев А.Г., Лолаев А.Б., Дзедоев С.О. и др. Геохимические особенности промышленных отходов Мизурской горно-обогатительной фабрики (Унальское хвостохранилище, республика Северная Осетия-Алания), как основа для оценки масштабов загрязнения ими почв прилегающих территорий//Геология и геофизика Юга России. № 1. Владикавказ. 2018. С. 34-47.

7. Лолаев А.Б., Гурбанов А.Г., Дзедоев С.О., Илаев В.Э. Динамика загрязнения водного бассейна р. Ардон (Республика Северная Осетия-Алания, РФ) захороненными промышленными отходами Садонского свинцово-цинкового комбината и шахтными

водами//Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2018. № 6. Спец. вып.25. С.117-126.

8. Гурбанов А.Г., Лексин А.Б., Лолаев А.Б., Оганесян А.Х., Дзебоев С.О., Илаев В.Э. и др. Основные источники загрязнения вод р. Ардон, его степень и масштабы проявления, оцененные по результатам геохимического изучения проб воды из контрольных пунктов (PCO-A)//Вестник Владикавказского научного центра. 2018. Т. 18. № 3. С. 40-51.

9. Lolaev A., Gurbanov A., Gazeev V., Oganesyanyan A., Dzeboev S. Waste management of disaster affected areas from the zinc-lead enterprise. In Proceedings of CIGOS 2021 - Part of the Lecture Notes in Civil Engineering. Ha Long, VIETNAM, 2021, pp.1211-1219.

10. Lolaev A.B., Badoev A.S., Arutiunova A.V., Dzeboev S.O., Ilaev V.E., Georgetti G.B. Definition of tailings consolidation parameters to optimize the inwash technology of the tailing dump levee. Proceedings of XVIII Brazilian Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering "The Sustainable Future of Brazil goes through our Minas"COBRAMSEG2016, Belo Horizonte, BRAZIL, 2016.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: 1) Кошуг Д.Г. – д.г.-м.н., профессора, зав. кафедрой минералогии геологического факультета, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (г. Москва); **2) Васькова И.М.** – д.г.-м.н, доцента, профессора кафедры прикладной геологии горно-металлургического факультета Северо-Кавказского горно-металлургического института (г. Владикавказ); **3) Хубаевой О.Р.** – к.г.-м.н., с.н.с. лаборатории динамики и строения вулканических систем ФГБУН Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН (г. Петропавловск-Камчатский); **4) Фоменко В.А.** – к.т.н., м.н.с. филиала ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет» (г. Геленджик); **5) Хаустова А.П.** – д.г.-м.н., ведущего специалиста, профессора-консультанта департамента экологической безопасности и менеджмента качества продукции института экологии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (г. Москва).

В положительных отзывах содержатся критические замечания: *1 Автор нигде не приводит аналитическую ошибку определения концентраций элементов, а это важная часть исследований и оценки. В табл. 4.1 (и в последующих) результаты анализа приводятся с излишней точностью, не соответствующей точности анализа. Обычно ошибка колеблется в пределах 5-15%. Какой смысл приводить значения концентраций в виде 5-ти и даже 6-ти значащих цифр? 2. Не исчерпывающе обоснован выбор теории нечетких множеств как основы исследования. 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? 3. Автором не приводится информация о параметрах естественных фоновых и аномальных вариациях содержаний экологически опасных элементов на территории Садонского рудного поля, в пределах которого находится Унальское хвостохранилище. Соответственно не проведено сравнение аномалий естественного геохимического поля с ПДК и новыми авторскими данными. 4. Первое защищаемое положение*

сформулировано неудачно, хотя суть его понятна. Для оценок эволюции компонентов систем нужны изменения параметров во времени и пространстве.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается высокой квалификацией специалистов в области инженерной геологии и геоэкологии, а также большим опытом выполнения научно-исследовательских работ.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана и апробирована комплексная методика оценки и прогноза устойчивости ограждающей дамбы при возведении и эксплуатации техногенных массивов на базе нечетких множеств с применением факторного анализа конструктивных, физико-механических свойств техногенных отложений, состояния дамбы;

показана высокая корреляция результатов применения теории нечетких множеств с традиционными методами определения устойчивости такого вида сооружений;

установлены закономерности формирования физико-механических свойств техногенных грунтов в намывных массивах, основные виды микроструктур и типы контактов между структурными элементами, определены классификационные характеристики грунтов, которые используются для прогноза технологической и экологической безопасности хвостохранилища;

оценены масштабы и степень негативного воздействия находящихся в хвостохранилище промышленных отходов на экологическую обстановку водных ресурсов и почв прилегающей территории.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что доказаны следующие положения:

1. Установленные особенности строения намывных грунтов Унальского хвостохранилища (агрегированность грунтов, виды структурных связей частиц и агрегатов, присутствие водорастворимых солей и глинистых минералов) характеризуют закономерности эволюции природно-технической системы, что позволяет повысить точность и надежность принимаемых решений.

2. Методика оценки и прогноза устойчивости ограждающей дамбы при возведении и эксплуатации техногенных массивов, учитывающая наиболее информативные и определяющие факторы (конструктивные, физико-механические свойства хвостов, состояние дамбы), позволяет скорректировать объем и направление исследований в соответствии с поставленными задачами.

3. Комплексный анализ пространственных закономерностей формирования минералого-геохимических условий хвостохранилища показал, что аномально высокие концентрации широкого круга элементов характерны для тонкодисперсных фракций, основным техногенным источником загрязнения грунтов прилегающих территорий является дефляция сухой пляжной части, водная среда прилегающих территорий загрязняется фильтрацией воды из хвостохранилища и шахтными водами.

Применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов)

использован комплексный подход и системный анализ для установления закономерностей формирования и изменения геотехнических условий природно-технической системы;

установлены особенности строения техногенных намывных грунтов Унальского хвостохранилища;

впервые получены (количественными методами РФА и ICP MS) принципиально новые данные о минералого-геохимических особенностях исследуемого техногенного грунтового массива не только в поверхностном слое пляжных частей хвостохранилища, но и в вертикальных разрезах по керну скважин.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

установлены закономерности формирования физико-механических свойств хвостов в намывных массивах, а также выявленные классификационные характеристики намывных грунтов могут быть использованы для прогноза технологической и экологической безопасности хвостохранилищ. Полученные результаты минералого-геохимических исследований могут быть использованы при создании технологии/способа полной утилизации захороненных в хвостохранилище промышленных отходов, которая позволит снизить степень риска возникновения природно-техногенных катастроф, а также решить ряд экологических и социальных проблем региона.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ: высокая степень достоверности полученных результатов основана на использовании комплексной оценки влияния хвостохранилища на экологическую безопасность территорий и водных объектов, которая включает отбор образцов (из разных элементов природной и техногенной среды), лабораторные исследования образцов в достаточном объеме в соответствии с нормативными документами и анализ полученных данных;

теоретические положения диссертационного исследования основываются на современных представлениях и основах инженерной геологии и геоэкологии, а также на новых оригинальных данных, полученных автором;

идея базируется на установлении современными методами исследований закономерностей формирования и изменчивости природно-технической системы – «техногенный грунтовой массив–окружающая среда»;

исследование опирается на большой объем отобранного фактического материала, аналитические исследования надежными, высокоточными количественными методами изучения вещества, а также на представления предыдущих исследователей, которые занимались изучением данной проблематики на других техногенных объектах;

установлено, что полученные автором результаты дополняют и расширяют представления о развитии процессов и явлений, характерных для техногенных грунтовых массивов.

Личный вклад соискателя состоит в обобщении опубликованных и фондовых материалов, анализе особенностей создания намывных геотехнических массивов, непосредственном участии в буровых работах и отборе представительных проб, исследовании физико-механических характеристик хвостов в лабораторных условиях и обработке экспериментальных данных. Выполнены аналитические исследования на приборах ICP MS и RFA, обоснование основных и наиболее информативных факторов, определяющих устойчивость ограждающей дамбы техногенного грунтового массива. Основные выводы и положения были изложены в докладах на совещаниях и конференциях с участием иностранных ученых, а также опубликованы в российских научных журналах, входящих в перечень ВАК.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания (вопросы): *1. Для достижения поставленных целей, автором были пробурены две скважины на Унальском хвостохранилище, что, несомненно, серьезная работа, однако возникает ряд вопросов: В 1 главе, при описании объекта исследования было указано что высота насыпной дамбы 30 м, однако скважина № 1 была пробурена до глубины 4,5 м, а скважина № 2 до глубины 8 м. Почему не была пробурена вся толща лежащих хвостов? 2. И структура, и свойства исследуемого объекта, очевидно, обладают пространственной неоднородностью. Оценка же устойчивости проводилась по «точечным» данным. Насколько это правомерно? По какой модели (плоской и пространственной) проводились расчеты? 3. Вы сказали, что хвостохранилище оказывает влияние на все элементы природной окружающей среды, в том числе на гидросферу. Опишите, пожалуйста, часть гидросферы – подземную гидросферу в регионе, где расположено хвостохранилище, и поясните, какое влияние на нее оказывает хвостохранилище?*

Соискатель Дзедобоев Станислав Олегович ответил на заданные ему в ходе заседания вопросы: *1. При бурении скважины с поверхности пляжа обнаружилось, что начиная с глубины 0,7–1 м техногенные грунты, слагающие массив хвостохранилища находятся в текуче-пластичном и далее в текучем состоянии, что повлекло за собой обвал основания буровой установки. 2. Базовой расчетной схемой (плоская задача) было принято сечение ограждающей дамбы, являющееся наиболее характерным и представляющее собой зону уязвимую для аварии. 3. Помимо опробования вод из р. Ардон и ее притоков, было также проведено опробование водопроводной воды гор. Алагир, расположенного вблизи хвостохранилища, где водоснабжение осуществляется за счет подземных вод. Концентрации химических элементов, как в речной воде, так и в воде из водопровода были значительно повышены, относительно фоновых. На этом основании был сделан вывод о том, что происходит фильтрация из хвостохранилища через основание дамбы в*

подземные водоносные горизонты. К сожалению, никаких специальных исследований подземных вод не проводилось.

На заседании 14 февраля 2023 г. диссертационный совет принял решение: за разработку и решение научной задачи, имеющей значение для оценки современного состояния природно-технической системы – «техногенный грунтовый массив – окружающая среда», присудить Дзедобову Станиславу Олеговичу ученую степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении тайного электронного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 4 доктора наук по специальности 1.6.7 Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение, участвовавших в заседании из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 13, против – нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Алексеев Сергей Владимирович

Бабичева Виктория Аркадьевна

14 февраля 2023 г.