

«УТВЕРЖДАЮ»

Технический директор-главный инженер ООО «Научно-производственное объединение «Геоинжиниринг»



Оганесян А.Х.

2021 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Общества с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «Геоинжиниринг»

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)» представляется на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.7 «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение». Выполнена в обществе с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «Геоинжиниринг» где соискатель работает в должности инженера-испытателя.

В период подготовки диссертации соискатель Дзедобоев Станислав Олегович являлся аспирантом очной формы обучения в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)» по специальности 25.00.36 «Геоэкология», а также работал в должности инженера-испытателя в ООО «НПО «Геоинжиниринг».

В 2013 г. ДЗЕБОЕВ С.О. окончил государственное образовательное учреждение «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)» по специальности «Промышленное и гражданское строительство» с присвоением квалификации «Инженер - строитель».

С ноября 2013 г. по ноябрь 2016 г. обучался в очной аспирантуре государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Кавказский государственный технологический университет» по специальности 25.00.36 «Геоэкология».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2021 г. Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институтом земной коры Сибирского отделения Российской академии наук.

Научный руководитель – ЛОЛАЕВ Алан Батразович, доктор технических наук, профессор, заместитель директора по инновационному развитию Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный научный центр «Владикавказский научный центр Российской академии наук».

По итогам обсуждения принято следующее ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

В диссертации поставлена и решена актуальная научная задача – установление на основе современных методов исследований закономерностей формирования и изменчивости природно-технической системы: техногенный грунтовый массив - окружающая среда.

Актуальность темы. Природно-технические системы техногенных грунтовых массивов, к которым относятся хвостохранилища горно-обогатительных комбинатов (ГОКов), как опасные производственные объекты и источники постоянного воздействия на окружающую среду, в настоящее время являются предметом исследований и наблюдений научных, проектных и природоохранных организаций, что связано с неуклонно увеличивающимся количеством аварий и неудовлетворительным состоянием природной среды на

прилегающих к ним территориях.

В России имеется около 26 тысяч гидротехнических сооружений, из которых только 30% признаны безопасными, а более 10% - бесхозными. Только по официальным данным, российские шламонакопители хранят около 8 млрд кубометров промышленных отходов разных классов опасности. Это примерно в 10 тысяч раз больше того, что попало в окружающую среду после известных крупных аварий в Венгрии (2008), Бразилии (2019) что представляет реальную угрозу возникновения региональных техногенных катастроф, которые могут возникнуть при проявлении природных катастрофических процессов - наводнения, паводки, землетрясения.

Большую угрозу для территории Республики Северная Осетия-Алания (Центральный Кавказ) представляют хвостохранилища (Унальское и Фиагдонское) Садонского свинцово-цинкового комбината (ССЦК), на последнем из которых дважды (в 2009 и 2012 гг) были природные катастрофические сбросы материала хвостов в рр. Ардон и Фиагдон, что привело к загрязнению вод и донных осадков Pb, Zn, As, Sr, Ba. Поэтому проведение на хвостохранилищах и прилегающих к ним территориях комплекса целенаправленных исследований для: выявления основных техногенных и природных факторов, влияющих на промышленную и экологическую безопасность сооружений, расчеты степени устойчивости защитных намывных дамб от возможных катастроф является актуальной задачей, так как приведет к снижению степени риска возникновения природно-техногенных катастроф и материального ущерба.

Личное участие автора состоит в непосредственном его участии в получении исходных данных, 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, в проведении аналитических исследований на

приборах ICP MS и RFA, обоснование основных и наиболее информативных факторов, определяющих устойчивость ограждающей дамбы техногенного массива, подготовке основных публикаций по работе, формулировке основных научных положений, выносимых на защиту, а также основных выводов и рекомендаций

Степень достоверности результатов, проведенных соискателем ученой степени исследований подтверждается обобщением и использованием большого объема исходных фактических данных, применением современных методов исследований, сходимостью результатов теоретических и экспериментальных исследований с результатами опытно-промышленных работ (расхождение не более 5%). Основные результаты исследований прошли апробацию на международных и всероссийских научно-практических конференциях, опубликованы в ведущих рецензируемых журналах ВАК РФ.

Новизна и практическая значимость результатов, проведенных соискателем ученой степени исследований

1. Впервые с позиций комплексного подхода и системного анализа установлены закономерности формирования и изменения геотехнических условий природно-технической системы - намывной техногенный грунтовый массив Унальское хвостохранилищ.

2. Установлены особенности строения намывных грунтов Унальского хвостохранилища: грунты агрегированы, степень агрегатизации высокая, выделены крупнопылеватые, мелкопесчаные и мелкопылеватые агрегаты, структурные связи между частицами и агрегатами относятся к коагуляционному или переходному типу. Внутриагрегатные связи обусловлены присутствием водорастворимых солей и глинистых минералов.

3. 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 для определения наиболее информативных и определяющих факторов (конструктивные, физико-механические свойства хвостов, состояние дамбы).

4. Впервые получены (количественными методами РФА и ICP MS) принципиально новые данные о минералого-геохимических особенностях техногенного грунтового массива, не только в поверхностном слое (до 0.5м) пляжных частей хвостохранилища, но и впервые в вертикальных разрезах по керну скважин, а также, о геохимических особенностях вод в контрольных пунктах поверхностных водотоков и «защитного» озера. Геохимически охарактеризованы все гранулометрические разновидности захороненных промышленных отходов и установлено, что аномально высокие концентрации широкого круга элементов характерны для тонкодисперсных фракций (глины и мелкозернистые лежалые пески). Основным техногенным источником загрязнения грунтов прилегающих территорий является механизм эоловой эрозии сухой пляжной части с образованием пылевых «облаков», перемещающихся постоянно дующими ветрами вверх и вниз по долине р. Ардон на расстояние до 5 км.

Практическое значение работы

1. Установлены закономерности формирования физико-механических свойств хвостов в намывных массивах, основные виды микроструктур и типы контактов между структурными элементами, определены классификационные характеристик намывных грунтов, которые используются для прогноза технологической и экологической безопасности хвостохранилища

2. Предложена комплексная методика оценки и прогноза устойчивости ограждающей дамбы при возведении и эксплуатации техногенных массивов на базе нечетких множеств с применением факторного анализа для определения наиболее информативных и определяющих факторов (конструктивные, физико-механические свойства хвостов, состояние дамбы).

3. Выполнено детальное минерало-геохимического изучение захороненных промышленных отходов Унальского хвостохранилища Садонского свинцово-цинкового комбината и прилегающих к нему территорий и вод р. Ардон с притоками с последующим определением содержаний экологически опасных элементов, современными надежными количественными методами (инструментальная нейтронная активация, атомно-абсорбционный, РФА и ICP MS анализы);

4. Полученные результаты минерало-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, решить ряд экологических и социальных проблем региона, связанных со здоровьем населения, а также извлечь экономически ценные металлы и получить экологически чистое сырье для производства стройматериалов.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени.

По теме диссертации опубликованы 22 работы, в том числе 14 в изданиях, рекомендованных ВАК.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ

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 вольфрамо-молибденового 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

вольфрамо-молибденового комбината. Часть 1. «Известия Кабардино-Балкарского государственного университета» Том V, №3 Нальчик, 2015. С. 27-33.

3. Гурбанов А.Г., Богатиков О.А., Карамурзов Б.С., Лолаев А.Б., Дзебоев С.О. и др. Экологические и технолого-экономические аспекты комплексной переработки промышленных отходов Тырныаузского вольфрамо-молибденового комбината. Часть 2. «Известия Кабардино-Балкарского государственного университета» Том V, №3 Нальчик, 2015. С. 34-42.

4. Гурбанов А.Г., Богатиков О.А., Карамурзов Б.С., Лолаев А.Б., Дзебоев С.О. и др. Утилизация промышленных отходов Тырныаузского вольфрамо-молибденового комбината Кабардино-Балкарская Республика, Северный Кавказ, РФ): экологические и технолого-экономические аспекты их комплексной переработки в свете новых данных. Вестник Владикавказского научного центра (ВНЦ) РАН Том 15, № 3, 2015.С. 38-49.

5. Гурбанов А.Г., Винокуров С.Ф., Газеев В.М., Лолаев А.Б., Оганесян А.Х., Дзебоев 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 (ВНЦ) РАН» Том 16, № 2 Владикавказ. 2016. С. 42-54.

6. Лолаев А.Б., Гурбанов А.Г., Дзебоев 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.

7. Гурбанов А.Г., Кусраев А.Г., Лолаев А.Б., Дзебоев 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.

8. 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.

9. Гурбанов А.Г., Лексин А.Б., Лолаев А.Б., Оганесян А.Х., Дзедоев 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 (ВНЦ) РАН Том 18, № 3. Владикавказ. 2018. С.40-51

10. Гурбанов А.Г., Лексин А.Б., Лолаев А.Б., Оганесян А.Х., Дзедоев С.О., Илаев В.Э. и др. Вариации содержаний макро- и микро-элементов в вертикальных разрезах в промышленных отходах Фиагдонского хвостохранилища (Республика Северная Осетия-Алания). //Вестник Владикавказского научного центра (ВНЦ) РАН Том 19, № 1. Владикавказ. 2019. С.55-65

11. Гурбанов А.Г., Лексин А.Б., Лолаев А.Б., Оганесян А.Х., Дзедоев С.О., Илаев В.Э. и др. Закономерности в характере распределения в вертикальных разрезах и по латерали содержаний базовых металлов в керне скважин в Фиагдонском хвостохранилище (Республика Северная Осетия - Алания). //Вестник Владикавказского научного центра (ВНЦ) РАН Том 19, № 2. Владикавказ. 2019. С.78-89

12. Гурбанов А.Г., Лексин А.Б., Газеев В.М., Гурбанова О.А., Лолаев А.Б., Оганесян А.Х., Дзедоев С.О. Закономерности в характере распределения содержаний макро- и микроэлементов в поверхностном слое (0.6 м) Фиагдонского хвостохранилища (республика Северная Осетия-Алания) // Вестник ВНЦ РАН. 2019. Т. 19. №4. С. 51-59.

13. Гурбанов А.Г., Лексин А.Б., Газеев В.М., Гурбанова О.А., Лолаев

А.Б., Оганесян А.Х., Дзебоев С.О. Экологическое состояние вод реки Ардон и оценка последствий их загрязняющего воздействия на воды реки Терек – объекта рыбохозяйственного значения I категории // Вестник ВНЦ РАН. 2020. Т. 20. №1. С. 50-61

14. 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.

Статьи в других изданиях и материалы конференции

15. Лолаев А.Б., Арутюнова А.В., Оганесян Э.Х., Дзебоев С.О., Илаев В.Э. Изучение физико-химических свойств лежалых хвостов методами выделения мономинеральных фракций. Тезисы Всероссийской научной конференции "Геодинамика, вулканизм, сейсмичность и экзогенные геологические процессы природного и техногенного характера на Кавказе» ВНЦ РАН, Владикавказ, 2015

16. Лолаев А.Б., Арутюнова А.В., Бадоев А.С., Дзебоев С.О., Илаев В.Э. Изучение физико-химических свойств лежалых хвостов методами выделения мономинеральных фракций. Материалы Всероссийской научной конференции "Геодинамика, вулканизм, сейсмичность и экзогенные геологические процессы природного и техногенного характера на Кавказе» ВНЦ РАН, Владикавказ, 2015. С. 311-317.

17. Лолаев А.Б., Арутюнова А.В., Бадоев А.С., Дзебоев С.О. Изучение физико-химических свойств лежалых хвостов Тырнаузского горно-металлургического комбината (Кабардино-Балкарская республика) методами выделения мономинеральных фракций. Труды СКГМИ (ГТУ) № 22, Владикавказ. 2015.

18. Dzeboev S.O., Lolaev A.B., Badoev A.S., Arutiunova A.V., Ilaev V.E. Determination of the Tails Consolidation Parameters of Alluvial Tailings Dump in Permafrost Region Proceedings of 1st International Conference on Natural hazards

& Infrastructure Chania, GREECE 2016

19. Лолаев А.Б., Гурбанов А.Г., Дзебоев С.О., Оганесян А.Х., Илаев В.Э. Оценка степени загрязнения тонкодисперсным материалом с ложа Мизурского хвостохранилища почв, равнин, сельхозугодий Алагирского района. Сборник статей научно-технической конференции обучающихся и молодых ученых СКГМИ (ГТУ) "НТК-2016". Владикавказ, 2016. С. 36-38.

20. 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.

21. Гурбанов А.Г., Богатиков О.А., Винокуров С.Ф., Газеев В.М., Лексин А.Б., Гурбанова О.А., Цуканова Л.Е., Шевченко А.В., Лолаев А.Б., Дзебоев С.О., Илаев В.Э. Захороненные промышленные отходы обогатительных фабрик в Северо-Кавказском федеральном округе: оценка негативного воздействия на экосистемы прилегающих территорий и проблемы их полной утилизации. Коллективная монография: «Геолого-геофизические исследования глубинного строения Кавказа: геология и геофизика Кавказа: современные вызовы и методы исследований». Владикавказ, 2017. С.554-560.

22. Лолаев А. Б., Оганесян А. Х., Дзиов Б. Ю., Дзебоев С.О. Комплексная проблема исследований при оценке, прогнозе и управлении рисками в процессе возведения и разработки техногенных месторождений. Материалы III Международной научно-практической конференции «Развитие регионов в XXI веке», г. Владикавказ, 1–2 октября 2021 г. С. 332-337.

Научная специальность, которой соответствует диссертация

1. Диссертационная работа ДЗЕБОЕВА 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)» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, соответствует требованиям ВАК, предъявляемым диссертациям на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.7. – «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение» по:

- п.1. Состав и строение не мерзлых, талых и мерзлых пород (грунтов) как многокомпонентных систем, физико-химические явления и процессы при взаимодействии компонентов грунта. Структурные связи и их природа, процессы структурообразования в грунтах.
- п.2. Физические, физико-механические и физико-химические свойства грунтов, природа их деформируемости и прочности, корреляция между свойствами, классификационные и расчетные показатели свойств грунтов.
- п.11 Мониторинг природных и природно-технических систем, геологических, геокриологических и инженерно-геологических процессов, определяющих их факторов и негативных социально-экономических и экологических последствий с использованием аэрокосмических и наземных методов, технические средства и технологии мониторинга.
- п.13 Региональные геологические, зональные и техногенные факторы формирования инженерно-геологических и геокриологических условий и природно-технических систем.
- п.14. Закономерности пространственной и временной изменчивости свойств грунтов, геологических, геокриологических и инженерно-геологических процессов, других компонентов инженерно-геологических и геокриологических условий, их устойчивость к природным и техногенным воздействиям разного генезиса.

- п.15. Оценка и прогноз изменений инженерно-геологических и геокриологических условий месторождений полезных ископаемых, урбанизированных и сельских территорий, объектов промышленного, гражданского, энергетического и других видов строительства.

2. Диссертационная работа выполнена самостоятельно на актуальную тему, в которой на основе результатов проведенных исследований установлены закономерности формирования и изменчивости природно-технической системы «хвостохранилище – окружающая среда», изложены научно обоснованные технические решения по определению современными количественными методами (РФА, ICPMS) содержания широкого круга экологически опасных и экономически ценных элементов, и обоснована необходимость скорейшей и полной его утилизации

Заключение принято на расширенном заседании общества с ограниченной ответственностью «научно-производственное объединение «Геоинжиниринг».

Присутствовало на заседании 17 чел. Результаты голосования: «за» - 17 чел., «против» - нет, «воздержалось» - нет, протокол № 3 от 07.10.2021 г.

Инженер-испытатель
ООО «НПО «Геоинжиниринг»
Канд. геол.-мин. наук



Бадоев А.С.

Тел.: +7-918-833-95-49
e-mail: asbadoev@gmail.com