

«Утверждаю»

Генеральный директор
ФГБУ «Гидроспецгеология»,
кандидат технических наук


А.А. Анненков
«30» 11 2023 г.



О Т З Ы В

Ведущей организации - Федеральное государственное бюджетное учреждение «Гидроспецгеология» на диссертационную работу Дунаевой Елены Владимировны «Научно-методическое обеспечение геоэкологических изысканий для обоснования технических решений при безопасной эксплуатации и рекультивации объектов переработки урановых руд», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.21 «Геоэкология».

Для развития атомной энергетики необходимо значительное количество урана, что требует расширения действующих и организации новых предприятий металлургической и горно-обогатительной промышленности по разведке, добыче и переработке урановой руды, как сырья для поручения урана.

Переработка ураносодержащих руд довольно сложный процесс начиная от их дробления, дальнейшей обработки химическими реагентами, вплоть до разложения, растворения урановых минералов, в результате чего, после извлечения урана, остаются отходы, представляющие собой сочетание твердых отходов и сильно минерализованных токсичных вод, особенностью которых является их радиоактивность.

Для аккумуляции таких отходов, при каждом горно-обогатительном предприятии создаются хвостохранилища, площади которых достигают десятки, иногда и сотни гектаров. Под хвостохранилища используют как пониженные участки рельефа, так и искусственно созданные путем устройства ограждающих дамб, упорных призм плотин, создавая при этом инженерные барьеры безопасности по площади хвостохранилища, используя часто наиболее сорбционно – емкие глинистые горные породы. Но в любом случае хвостохранилище является потенциально радиационно – опасным объектом, в пределах которого должны быть детально изучены как состав, структура и свойства собственно отходов, так и геолого-гидрогеологические условия участка его размещения.

Рассматриваемая диссертационная работа как раз и посвящена одному из важных аспектов общей проблемы изучения безопасной эксплуатации и ликвидации хвостохранилищ - разработке методических положений проведения геоэкологических и инженерных изысканий, обеспечивающих принятие и разработку управляющих природоохранных мероприятий по безопасной эксплуатации, рекультивации и ликвидации хвостохранилищ уранового производства. А также разработки системы мониторинга объектов добычи и переработки урановых руд. Таким образом, актуальность диссертационной работы очевидна, она не вызывает сомнения.

Диссертационная работа содержит 125 страниц текста, в том числе 24 рисунка и 17 таблиц и состоит из введения, шести глав, заключения и списка использованной литературы из 108 библиографических наименований.

Во введении обосновывается актуальность темы диссертационной работы, определяются цель и задачи исследования, научная новизна и практическая значимость работы, сформулированы научно-практические положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Анализ происхождения техногенных грунтов» автор фактически анализирует условия и факторы формирования природно-техногенной системы, основным элементом которой являются техногенные грунты. Происхождение техногенных грунтов

не требует анализа – оно очевидно. Рассматриваются типы хвостохранилищ по способу возведения и рельефу района их расположения, различные классификации природных грунтов (по ГОСТ 25100-2020, В.В. Охотину и Е.М. Сергееву), обосновывается неприемлемость этих классификаций для техногенных грунтов хвостохранилищ, анализируются основные процессы, условия и факторы, определяющие формирование техногенных грунтов, их физико-химических, фильтрационных и деформационных (несущих) свойств с учетом различных технологий переработки урановых руд.

Во второй главе автор «привязывает» исследуемые пять объектов, расположенных в России, Киргизии и Таджикистане к различным биоклиматическим зонам, в соответствии с картой ЮНЕСКО, 1977, отличным по годовой сумме осадков, обосновывая тем самым необходимость исследования особого влажностного режима, формируемого в теле хвостохранилищ, расположенных в аридной зоне с годовой суммой осадков 100 – 200 мм и семиаридной зоне с годовой суммой осадков 200 – 400 мм.

Анализ механизма формирования особого влажностного режима показывает, что за длительный период в теле хвостохранилища возникает образование водонасыщенной зоны, отрезанной от поверхности слоем мульчи, препятствующим испарительным процессам, что приводит к неблагоприятным ситуациям эксплуатации хвостохранилищ.

В этой главе приводится характеристика климатических и геологических условий районов расположения исследуемых объектов.

В третьей главе анализируется гранулометрический состав техногенных грунтов хвостохранилищ и природных песков пустыни (барханных песков), показано, что по гранулометрическому составу они практически одинаковы, отличаются только происхождением и химией поровых вод. Поэтому влагоперенос в хвостохранилищах можно рассматривать по аналогии с влагопереносом в условиях песчаной пустыни. То же самое касается золошлакоотвалов, которые образуются на ТЭЦ горнообогатительных урановых комбинатов.

Рассмотрены гидрогеологические условия на хвостохранилищах, условия и факторы формирования режима подземных и поверхностных вод хвостохранилищ, даны математические уравнения расчета параметров, необходимых для изучения влажностного режима и возможности образования линз воды в теле хвостохранилищ, осложняющие безопасную их эксплуатацию (капиллярное поднятие, испарение, коэффициент увлажнения, годовой баланс).

Для изучения процесса влагопереноса на хвостохранилищах предлагается известное уравнение Дарси с учетом коэффициента влагопроводности и градиента капиллярно – пленочного потенциала, который при питании хвостохранилища грунтовыми водами вполне правомерно заменяется потенциалом поля тяжести, т.е. давлением столба воды определенной высоты, так как капиллярно – пленочный потенциал в данном случае равен нулю. При этом уравнение расхода воды приобретает общеизвестный вид, т.е. произведение коэффициента фильтрации на площадь хвостохранилища и напорный градиент.

Здесь было бы целесообразно пояснить:

1. Что такое коэффициент влагопроводности;
2. Насколько движение (по автору) влажности можно считать установившемся при варианте влагопереноса – питание хвостохранилища за счет грунтовых вод отсутствует;
3. Какой коэффициент фильтрации тела хвостохранилища при расчетах следует использовать, пульпа крайне неоднородна по телу хвостохранилища от упорной призмы до центральной зоны и еще изменяется со временем за счет уплотнения отходов.

В четвертой главе автор излагает предложения по совершенствованию технологии проведения инженерных изысканий на хвостохранилищах переработки урановых руд, используя собственный многолетний опыт работы и рекомендуя использовать научные

работы по исследованию хвостов в области инженерной геофизики и геологии, не конкретизируя каких работ (стр. 74 диссертации).

В пятой главе изложены «Методические рекомендации по изучению хвостохранилищ для принятия оптимальных решений перед рекультивацией». При этом в первом абзаце этой главы (стр. 83) указано «... для принятия оптимальных технических решений, как на период эксплуатации объектов, так и для разработки рекультивационных мероприятий».

Поэтому, на наш взгляд, эти главы было бы целесообразно объединить. Ниже анализ содержания этих глав будет дан совместно.

При разработке рекомендаций автор понимает и учитывает всю сложность проведения инженерных изысканий на хвостохранилищах уранового производства, которая связана не только с радиоактивностью, но и со специфическими свойствами складируемых отходов. Поэтому наряду с традиционными широко применяемыми методами исследований, такими как динамическое, статическое зондирование, бурение скважин, проходка шурфов, отбор проб и лабораторные исследования, автором в главе 5 предложены альтернативные методы, такие как георадарная томография, индукционная электротомография, лазерная дифракция, геофизическое зондирование, каротаж нейтронов деления. Рассматривая традиционные методы инженерных изысканий, автор вносит существенные предложения в совершенствование технологии их проведения на хвостохранилищах уранового производства, правомерно отдавая предпочтение площадным геофизическим исследованиям, не связанным с внедрением в тело хвостохранилища.

В шестой главе описаны аварии на хвостохранилищах, добывающих и перерабатывающих производств, их причины и причиненный ущерб, принципы и критерии безопасности при захоронении радиоактивных отходов и оценка экономического ущерба на основании работы, автором которой является соискатель ученой степени кандидата наук.

Научная и практическая значимость диссертационной работы Дунаевой Е.В. заключается в том, что:

- автором систематизированы результаты многолетних исследований, выполненных различными методами при инженерных изысканиях на различных этапах функционирования крупных предприятий уранового производства России и стран СНГ;

- на большом фактическом материале по показателям водно – физических, физико–механических и химических свойств показано отличие природных грунтов от техногенных образований хвостохранилищ уранового производства и невозможность применения к ним действующих ГОСТов, стандартов и нормативных документов;

- выполнены исследования физико – механических и химических свойств и доказано их различие для энергетической зоны ТЭЦ и зоны, образующейся при переработке радиоактивного минерального сырья;

- разработана методика и выполнен прогноз влажностного режима в теле хвостохранилищ для ряда объектов уранового производства, обеспечивающие предупреждение негативных ситуаций при их эксплуатации. Эта методика может быть использована и на других производствах;

- разработана Инструкция: «Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием на хвостохранилищах урановых производств, которая используется при изысканиях на действующих хвостохранилищах. Может быть рекомендована и для использования на других горно – перерабатывающих производствах;

- усовершенствованы и рекомендованы к применению технологии проведения инженерных изысканий традиционными методами, рекомендованы альтернативные методы исследований структуры и свойств тела хвостохранилищ.

Наряду с неоспоримыми достоинствами и большой научно – практической значимостью работы, по диссертации Дунаевой Е.В. можно сделать следующие замечания:

1. По тексту диссертации имеется целый ряд орфографических и технических ошибок, которые не искажают содержания, но снижают общее впечатление от работы. Значимость работы оценивается не только ее содержанием, но и ее грамотным оформлением.

2. Вряд ли правильно решаемую в диссертации задачу считать новой (стр.5). Задача существовала с момента начала уранового производства, а вот решаться может по-новому.

3. Не совсем понятно, что автор понимает под теоретическими исследованиями физико – механических свойств природных и техногенных грунтов (стр. 6 «Цель исследования»)?

4. На стр. 13 и других местах диссертации автор перечисляет от чего зависят свойства техногенных грунтов, в том числе от «... инженерно – геологических условий района работ». Каким образом свойства отходов, складированных в хвостохранилищах зависят от инженерно – геологических условий района работ?

5. Автором накоплен большой фактический материал по свойствам техногенных грунтов хвостохранилищ уранового производства, но к сожалению, автор не предлагает их классифицировать по аналогии ГОСТов для природных грунтов. Было бы целесообразно в дальнейшей работе автора разработать такую классификацию.

6. При использовании формул в ряде случаев не указан автор или литературный источник, откуда они заимствованы (стр. 65, 68, 72), поэтому непонятно - это авторская разработка соискателя или других авторов.

7. Вызывает сомнение в правомерности даже в первом приближении считать движение влажности установившимся. Особенно при варианте влагопереноса, когда питание хвостохранилища за счет грунтовых вод отсутствует (раздел 3.4 стр. 71).

8. Для решения задач безопасности хвостохранилищ вряд ли целесообразно определять полный комплекс водно – физических и физико – механических свойств

грунтов тела хвостохранилищ, в том числе наиболее трудоемких, таких как модуль деформации, сцепления, угол внутреннего трения. Техногенные грунты не используются же в качестве основания для зданий и сооружений.

Было бы целесообразным определить набор показателей, определяющих устойчивость тела хвостохранилища и его безопасную эксплуатацию.

Отмеченные недостатки и замечания не снижают общую положительную оценку диссертационной работы. В целом работа Дунаевой Е.В. выполнена на высоком уровне и содержит значительные научно – практические результаты, выносимые на защиту положения в достаточной мере обоснованы.

Основные результаты диссертации изложены в большом количестве работ, а также докладывались на отраслевых, Российских и международных конференциях и симпозиумах.

Автореферат содержит краткое изложение всех полученных результатов и сформулированных положений и полностью отражает содержание диссертационной работы.

По объему и значимости результатов работа удовлетворяет требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 1.6.21. «Геоэкология», а ее автор Дунаева Е.В. заслуживает присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук.

Отзыв рассмотрен и принят на заседании секции 3 научно – технического совета ФГБУ «Гидроспецгеология» 30 ноября 2023 года.

Автор отзыва: Чертков Леонид Григорьевич,
кандидат геолого-минералогических наук,
заслуженный геолог РФ,

начальник отдела инженерных изысканий Управления мониторинга состояния недр на предприятиях ГК «Росатом» Федерального государственного бюджетного учреждения «Гидроспецгеология».

123060 город Москва, улица Маршала Рыбалко, дом 4

Интернет сайт организации: <http://www.specgeo.ru/>

E-mail автора отзыва: partiya_3@mail.ru

Телефон автора отзыва: 8-916-695-63-52

Я, Чертков Леонид Григорьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

«30» ноября 2023 года

М.П.  (подпись)

Подпись Черткова Л.Г. удостоверяю :

Начальник отдела кадров
ФГБУ «Гидроспецгеология»



 Е.П. Демина