

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по научной работе
ФГБОУ ВО «Уральский государственный
горный университет»,



Д.И. Симисинов

Д.И. Симисинов

2025 г.

О Т З Ы В

ведущей организации на диссертацию Епишиной Алины Дмитриевны на тему:
«Обеспечение экологической безопасности при эксплуатации продуктопроводов на
объектах минерально-сырьевого комплекса», представленную на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология.

1. Актуальность темы диссертации

Диссертационное исследование Епишиной Алины Дмитриевны посвящено важной и актуальной проблеме обеспечения экологической безопасности на продуктопроводах минерально-сырьевого комплекса (МСК) при возникновении аварийных ситуаций с их порывами и утечкой загрязняющих веществ в компоненты природной среды. Широко используемые металлические трубопроводы склонны к быстрому возникновению коррозии, приводящей к их разрушению и разгерметизации, в результате которой транспортируемые продукты, в частности рассолы калийных производств, попадают в почвенный покров, грунтовые и поверхностные воды, нанося значительный экологический и экономический ущерб. Вследствие чего возникает потребность в предотвращении возникновения утечек из-за аварийных ситуаций на продуктопроводах объектов МСК.

Предотвращение возникновения утечек на продуктопроводах заключается в обеспечении надежных антикоррозионных мер. Современные способы защиты металлических продуктопроводов имеют ряд недостатков с точки зрения эффективности, стоимости, а также нерациональности подхода к их применению, в связи с чем необходимое обеспечение экологической безопасности на продуктопроводах объектов МСК не достигается, и возрастает угроза возникновения аварийных ситуаций с загрязнением окружающей среды, что подтверждает несомненную актуальность проблемы.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-153 от 11.09.25
АУ УС

2. Научная новизна диссертации

В диссертации Епишиной Алины Дмитриевны приводится статистика аварийных ситуаций на продуктопроводах, возникших из-за коррозии металла за последние 19 лет, на основе которых выполнен риск-анализ с построением дерева-событий и оценкой эколого-экономического ущерба, а также ранжированы факторы риска возникновения утечек на продуктопроводах с помощью метода анализа иерархий (МАИ) с приведенной оценкой достоверности. Изложены результаты проведения моделирования процесса засоления почвенного покрова в естественных условиях путем разлива рассола с последующим мониторингом однотипных генетических почвенных горизонтов.

На основе вышеперечисленного, научная новизна диссертационного исследования заключается в установлении механизма засоления дерново-подзолистых почв при прорывах продуктопроводов калийных предприятий; а также статистической вероятности утечек рассолов из продуктопроводов, связанных с их повреждениями, в окружающую среду.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Степень достоверности и обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций диссертационного исследования обусловлена значительным объемом проведенных теоретических и экспериментальных исследований, как в лабораторных, так и в естественных условиях, с применением современных методов анализа и обработки данных.

Для доказательства негативного воздействия хлорид-ионов на качество почв, были проведены мониторинговые исследования почвенного участка, подверженного разливу модельного рассола, с последующей обработкой данных. Достоверность результатов доказана их воспроизводимостью и отсутствием противоречий известным сведениям по изучаемой проблеме.

При установлении алгоритма оценки и ранжирования продуктопроводов был обработан значительный объем статистических данных по аварийности трубопроводного транспорта вследствие коррозии металла, на основе которого был выполнен риск-анализ с построением дерева-событий; а также были выявлены наиболее уязвимые участки трубопроводов с точки зрения возникновения аварий с утечками загрязняющих веществ с помощью метода анализа иерархий (МАИ).

При доказательстве возможности обеспечения экологической безопасности путем применения антикоррозионного состава на основе эпоксидной смолы, модифицированной политетрафторэтиленом, был проведен ряд ускоренных лабораторных испытаний с последующей обработкой экспериментальных данных.

Выдвинутые в диссертации научные положения точно сформулированы и обоснованы проведенными исследованиями. Достоверность научных результатов подтверждена.

4. Научные результаты, их ценность

Научная ценность результатов диссертационного исследования заключается в

разработке антикоррозионного состава на основе эпоксидной смолы, модифицированной политетрафторэтиленом (30,30–31,25%), который снижает скорость коррозии в 605 раз по сравнению с незащищенным металлом, тем самым обеспечивая экологическую безопасность путем повышения эффективности антикоррозионных мер защиты продуктопроводов объектов МСК, способствующих предотвращению разгерметизации стальных труб с утечкой транспортируемого продукта. Кроме того, предложен методический подход к ранжированию продуктопроводов по степени экологической опасности, что позволяет предотвратить возникновение аварий с разливами загрязняющих веществ, опасных для компонентов природной среды: установлено, что утечки рассолов калийных предприятий приводят к засолению почв, снижая содержание органического вещества на 58%, что обуславливает деградацию почвенных ресурсов.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 7 печатных работах, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 2 статьях - в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus; получен 1 патент.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

- Выполнена оценка загрязнения одинаковых генетических горизонтов дерново-подзолистых почв в результате техногенного засоления и определено снижение содержания органического вещества с учетом содержания хлорид-ионов в почвенных горизонтах;

- Проведено ранжирование факторов риска возникновения утечек рассолов калийных предприятий на продуктопроводах по степени экологической опасности при их транспортировке, что позволяет предотвратить возникновение аварийных ситуаций с утечкой загрязняющих веществ в окружающую среду;

- Разработан способ антикоррозионной защиты стальных продуктопроводов в качестве средозащитного мероприятия и обеспечения их длительного бесперебойного функционирования.

Более того, стоит отметить, что результаты диссертационного исследования внедрены в производство.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Полученные результаты могут быть использованы при защите металлических продуктопроводов, транспортирующих агрессивные среды, на объектах МСК; при проектировании трубопроводных систем с повышенной экологической безопасностью. Предложенный соискателем методический подход к ранжированию продуктопроводов рекомендован к использованию при оценке рисков и предотвращения возникновения аварийных ситуаций при проведении экологического мониторинга, а также при технической диагностике продуктопроводов. Результаты анализа почвенного покрова могут быть

применены при мониторинге техногенно-засоленных почв вследствие разливов высокоминерализованных стоков.

7. Замечания и вопросы по работе

1. Во второй главе диссертационного исследования описывается полевой эксперимент, моделирующий разлив рассола на участок почвенного покрова с последующим исследованием его состояния на протяжении двух месяцев. Закономерным становится вопрос о выборе временного интервала: является ли такой краткосрочный период мониторинга состояния почвенно-растительного покрова достаточным для оценки последствий засоления и процесса естественного самовосстановления?

2. При моделировании процесса разлива рассола автор использует модельный рассол на основе только хлорида натрия, хотя калийные рассолы характеризуются содержанием комплекса различных солей, оказывающих разнородное влияние на почвенный покров. В связи с этим возникают вопросы: во-первых, чем обусловлен выбор именно хлорида натрия, а, во-вторых, почему не рассматривалось действие комплекса солей, содержащихся в калийных рассолах?

3. В третьей главе диссертации приводится серия экспериментальных исследований по оценке коррозионной стойкости защитного состава в различных средах и его адгезионные свойства. Тем не менее, автором в работе не приводятся испытания стойкости предложенного антикоррозионного покрытия в зависимости от температуры окружающей среды. Возможно ли применение разработанного состава при эксплуатации в условиях отрицательных температур? Какие пределы и перепады температур выдерживает предлагаемое покрытие?

4. В качестве высокоэффективного антикоррозионного защитного состава автором предложено эпоксидное покрытие, модифицированное высокодисперсным порошком политетрафторэтилена. Однако в диссертационном исследовании отсутствует информация об оценке воздействия предлагаемого химического вещества на окружающую среду. Насколько обоснованным с экологической точки зрения является применение политетрафторэтилена в составе защитного покрытия?

5. В диссертации не приведена информация о влиянии разработанного покрытия на гидродинамические характеристики продуктопроводов, которые являются одними из важнейших показателей для трубопроводного транспорта. Рассматривался ли вопрос о возможном изменении скорости потока транспортируемых сред и насколько это будет влиять на эксплуатационные характеристики трубопроводов?

Замечания не снижают теоретической и практической ценности диссертационного исследования Епишиной Алины Дмитриевны и не влияют на общую положительную оценку работы.

8. Заключение по диссертации

Диссертация «Обеспечение экологической безопасности при эксплуатации продуктопроводов на объектах минерально-сырьевого комплекса», представленная на

соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Епишина Алина Дмитриевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология.

Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации Епишиной Алины Дмитриевны обсужден и утвержден на заседании кафедры природообустройства и водопользования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный горный университет», протокол № 11 от 22 июля 2025 года.

И.о. заведующего кафедрой природообустройства и водопользования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный горный университет», канд. геол.-мин. наук, доцент

Цейтлин Евгений Михайлович

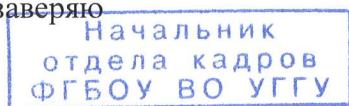
Секретарь заседания

Инженер кафедры природообустройства и водопользования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный горный университет»

Нелюбина Юлия Александровна

Подпись Цейтлина Евгения Михайловича и Нелюбиной Юлии Александровны секретаря заседания заверяю

М.П.



28.08.2025



Т.Б. САБАНОВА

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный горный университет»

Почтовый адрес: 620144, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, д. 30

Официальный сайт в сети Интернет: <https://ursmu.ru/>

эл. почта: office@ursmu.ru; rector@ursmu.ru телефон: +7 (343) 257-25-47