

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ.12
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 23.12.2025 № 32

О присуждении Лунтовской Яне Алексеевне, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Программно-алгоритмическое обеспечение принятия решений при оценке состояния изоляционного покрытия магистральных трубопроводов» по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика принята к защите 20.10.2025, протокол заседания № 27, диссертационным советом ГУ.12 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России, 199106, Санкт-Петербург, линия 21-я В.О., дом 2, приказ ректора Санкт-Петербургского горного университета о создании диссертационного совета от 03.07.2023. № 1025 адм, с изменениями от 24.05.2024 № 780 адм, от 11.09.2024 № 1330 адм, от 05.11.2024 № 1659 адм, от 12.09.2025 1122 адм.

Соискатель, Лунтовская Яна Алексеевна, 29.10.1997 года рождения, в 2021 году окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология.

С 01.10.2021 года по 30.09.2025 года являлась аспирантом очной формы обучения кафедры информационных систем и вычислительной техники федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Работает ассистентом кафедры цифрового моделирования в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре информационных систем и вычислительной техники в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор **Кризский Владимир Николаевич**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», институт базового инженерного образования, кафедра цифрового моделирования, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Саратова Татьяна Евгеньевна – доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», кафедра прикладной математики, заведующий кафедрой;

Келлер Алевтина Викторовна – доктор физико-математических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет», кафедра прикладной математики и механики, профессор;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»**, г. Челябинск. в своем положительном отзыве, подписанном Шестаковым Александром Леонидовичем, доктором технических наук, профессором, президентом ЮУрГУ, Манаковой Натальей Александровной, доктором физико-математических наук, профессором, заведующим кафедрой «Уравнения математической физики», секретарем заседания, и утвержденном Коржовым Антоном Вениаминовичем, доктором технических наук, доцентом, первым проректором – проректором по научной работе, указала, что разработано программно-алгоритмическое обеспечение для определения местоположения повреждений изоляции магистрального трубопровода, улучшен алгоритм принятия решений по эксплуатации трубопроводов на основе полученных данных о состоянии внешнего и внутреннего изоляционных покрытий.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 9 опубликованных работах, в том числе в 1 статье – 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 3 статьях – в изданиях, входящих в международные базы данных и

системы цитирования Scopus. Получено 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Общий объем – 3,56 печатных листов, в том числе 2,1 печатных листов - соискателя.

Публикации 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:

1. Лунтовская Я. А. Формирование математических моделей электромагнитных полей систем управления катодной защитой магистральных трубопроводов /Лунтовская Я. А., Кризский В. Н., Косарев О. В. // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2023. – № 9. – С. 81-87. DOI: 10.24412/2071-6168-2023-9-81-82 (ВАК № 1278 ред. 24.10.23)

Соискателем проведен анализ системы катодной защиты магистральных трубопроводов с точки зрения системного подхода. Были выделены основные элементы системы, параметры которых оказывают влияние на оценку технического состояния магистральных трубопроводов, в том числе, переходные сопротивления изоляционного покрытия магистральных трубопроводов.

Публикации в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования (Scopus):

2. Кризский В.Н. Математическое моделирование электрического поля катодно-поляризуемого трубопровода с учетом внешнего и внутреннего изоляционного покрытия/ Кризский В.Н., Александров П.Н., Косарев О.В., Лунтовская Я.А. // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия Математическое моделирование и программирование, №1, Т.16, 2023, С. 23-34. DOI:10.14529/mmp230102

Соискателем проведен вычислительный эксперимент на основе разработанной математической модели электрического поля магистрального трубопровода, по которому протекает транспортируемая жидкость с заданной удельной электропроводимостью. По результатам вычислительного эксперимента было выявлено, что значение величины потенциала поля магистрального трубопровода в месте дефекта является индикатором местоположения поврежденного участка.

3. Krizsky V.N. Modeling the Transient Resistance of Trunk Pipeline Insulation Based on Measurements of the Magnetic Induction Vector Modulus/ V.N. Krizsky, S.V. Viktorov, Y.A. Luntovskaya// Math Models Computer

Simulation – 2023, – Vol. 15. – №2 – pp. 312–322. DOI: 10.1134/S2070048223020102

Моделирование переходного сопротивления изоляции магистрального трубопровода по данным измерений модуля вектора магнитной индукции // Математическое моделирование. – 2022. – Т.15. – №9. – С. 107-122. DOI: 10.20948/mm-2022-09-07

Соискателем разработан программный модуль для решения обратной задачи, которая заключается в определении значения величины переходного сопротивления на основе априорной информации о состоянии внешнего изоляционного покрытия магистрального трубопровода с учетом заданного уровня зашумления.

4. Кризский В.Н. Математическое моделирование электрического поля внутритрубного диагностического зонда катодно-поляризуемого трубопровода/ Кризский В.Н., Косарев О.В., Александров П.Н., Лунтовская Я.А.// Записки Горного института. – 2024. – Т. 265. – С. 156-164.

Соискателем проведен анализ существующих математических моделей для расчета параметров систем электрохимической катодной защиты. Проанализирована нормативная документация по предъявляемым требованиям к защите подземного магистрального трубопровода от коррозии. На основании проведенных вычислительных экспериментов было определено местоположение дефекта изоляционного покрытия магистрального трубопровода с применением диагностического зонда при условии повреждения изоляционного покрытия.

Публикации в прочих изданиях:

5. Лунтовская, Я. А. Математическая модель электрического поля катодно-поляризуемого трубопровода с дефектами внешней и внутренней изоляции // Современные образовательные технологии в подготовке специалистов для минерально-сырьевого комплекса Санкт-Петербург, 04–05 марта 2021 года/ Санкт-Петербургский горный университет. Сборник научных трудов IV Всероссийской научной конференции. – 2021. – С. 660-662.

Соискателем рассмотрены математические модели, используемые при расчете параметров систем катодной защиты магистральных трубопроводов, и сформирована математическая модель, в которой учитывается переходное сопротивление внутреннего изоляционного покрытия магистральных трубопроводов.

6. Кризский, В. Н. Об определении переходного сопротивления катодно-поляризуемого магистрального трубопровода по данным

магнитометрии / В. Н. Кризский, С. В. Викторов, Я. А. Лунтовская // Уфимская осенняя математическая школа - 2021: материалы Международной научной конференции, Уфа, 06 - 09 октября 2021 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью «Аэтерна», 2021. Том 2. – С. 209-211.

Соискателем проанализированы математические модели обратной задачи определения переходного сопротивления по данным измерения модуля вектора магнитной индукции над трассой трубопровода и проведены вычислительные эксперименты, в результате которых были определены значения внешнего переходного сопротивления для оценки состояния изоляции магистральных трубопроводов.

7. Кризский В.Н. О БПЛА-мониторинге изоляционного покрытия катодно-поляризуемого магистрального трубопровода по данным магнитометрии / Кризский В. Н., Викторов С. В., Косарев О. В., Лунтовская Я. А. // Математическое моделирование процессов и систем: Материалы XII Международной молодежной научно-практической конференции, Стерлитамак, 17–19 ноября 2022 года. Том Часть 1. – Стерлитамак /Стерлитамакский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий», 2022. – С. 232-236.

Соискателем выполнен вычислительный эксперимент и установлена зависимость между переходным сопротивлением внешнего слоя изоляции и электрическим сопротивлением среды, в которой расположены магистральные трубопроводы.

8. Кризский, В. Н. Мониторинг изоляционного покрытия катодно-поляризуемого магистрального трубопровода по данным магнитометрии с учетом слоистости вмещающей среды / В. Н. Кризский, С. В. Викторов, Я. А. Лунтовская // IV Международной научно-практической конференции, Стерлитамак, 22–24 сентября 2022 года. – Стерлитамак/ Стерлитамакский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный университет»: Физика конденсированного состояния и ее приложения, 2022. – С. 202-206.

Соискателем проведены вычислительные эксперименты, по результатам которых следует учитывать значения удельных электрических сопротивлений среды, в которой расположены магистральные трубопроводы, при формировании математической модели электромагнитного поля трубопровода.

9. Косарев О. В. Математическое моделирование электрического поля внутритрубоного диагностического зонда катодно-поляризуемого

трубопровода / О. В. Косарев, Е. В. Катунцов, Я. А. Лунтовская // Бурение и нефть. – 2023. – № S2. – С. 123.

Соискателем проведен анализ существующих дефектов при оценке состояния внутреннего изоляционного покрытия подземных магистральных трубопроводов, находящихся в системе катодной защиты, и разработан программный модуль для визуализации места повреждения изоляции магистрального трубопровода.

Патенты/свидетельства на объекты интеллектуальной собственности:

10. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023611883 Российская Федерация. Программа моделирования электрического поля внутритрубного диагностического зонда катодно-поляризуемого трубопровода. Заявка № 2023610768: заявл. 20.01.2023: опубл. 26.01.2023/ В.Н. Кризский, О.В. Косарев, Я.А. Лунтовская; заявитель/правообладатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет». – 8 с.: ил. – Текст: непосредственный.

Соискателем разработана программа по расчету электрического поля системы катодной защиты магистральных трубопроводов с учетом внутритрубного зонда, предназначенного для определения местоположения повреждения внутреннего изоляционного покрытия.

11. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023662303 Российская Федерация. Программа моделирования магнитного поля внутритрубного диагностического зонда катодно-поляризуемого трубопровода. Заявка № 2023661579: заявл. 01.06.2023: опубл. 07.06.2023/ В.Н. Кризский, О.В. Косарев, Я.А. Лунтовская; заявитель/правообладатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет». – 8 с.: ил. – Текст: непосредственный.

Соискателем разработана программа по расчету магнитного поля системы катодной защиты магистральных трубопроводов для определения значения величины переходного сопротивления внешней изоляции магистральных трубопроводов.

Апробация работы проведена на научных конференциях международного и всероссийского уровня:

– IV Всероссийской научной конференции «Современные образовательные технологии в подготовке специалистов для минерально-сырьевого комплекса», (март 2021, г. Санкт-Петербург);

– Международной научной конференции «Уфимская осенняя математическая школа», (октябрь 2022, г. Уфа);

– IV Международной научно-практической конференции «Физика конденсированного состояния и ее приложения», (сентябрь 2022, г. Стерлитамак);

– XII Международной молодежной научно-практической конференции «Математическое моделирование процессов и систем», (ноябрь 2022, г. Стерлитамак);

– II Международной научно-практической конференции «Прорывные технологии в разведке, разработке и добыче углеводородных ресурсов» (июнь 2023, г. Санкт-Петербург).

В диссертации Лунтовской Яны Алексеевны отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: заведующего кафедрой Информатики, математики и физики Института химических технологий и инжиниринга филиала ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке, д.т.н., профессора **Н.С. Шулаева**; заведующего кафедрой математического моделирования СФ УУНиТ **С.В. Викторова**; заведующего кафедрой физики ФГБОУ ВО «УГНТУ», д.ф.-м.н., профессора **И.К. Гималтдинова**; инженера ООО «Константа», к.т.н. **А.С. Мусихина**.

В отзывах дана положительная оценка диссертационного исследования, отмечена актуальность выбранной темы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость диссертационного исследования, логическое построение работы с использованием актуальной научной и статистической информации, однако отмечен ряд замечаний:

1) Повлечет ли новая математическая модель изменение средств и технологических процессов? (д.т.н. **Н.С. Шулаев**);

2) В автореферате отсутствует обсуждение потенциальных ограничений методик и возможных рисков применения разработанных моделей в сложных геологических или эксплуатационных условиях. (д.т.н. **Н.С. Шулаев**);

3) В соответствии с размерностью величин в уравнении (2) пропущена проводимость. (д.т.н. **Н.С. Шулаев**);

4) В качестве замечания следует отметить, что целесообразно более подробно указать тип использованной вычислительной техники (характеристики ЭВМ, программную среду) и привести ориентировочные оценки времени счёта для решаемых прямых и обратных задач. Это позволило бы более полно оценить вычислительную трудоёмкость предложенных алгоритмов и возможности их практического применения в условиях реальных производственных ограничений. (**С.В. Викторов**);

5) Стоило бы выделить ключевые особенности методик, использованных для расчетов и моделирования, чтобы подчеркнуть их экспериментальную и теоретическую обоснованность. (д.ф.-м.н. И.К. Гималтдинов);

6) Целесообразно было бы добавить описание о рисках применения системы и ограничениях (например, требования к качеству данных, ограничения по вычислительным ресурсам, необходимость квалифицированного персонала и др.). (д.ф.-м.н. И.К. Гималтдинов);

7) В работе отсутствуют данные о валидации разработанных математических моделей распределения параметров электрического поля внутри и снаружи моделируемых трубопроводов. Представляется целесообразным учесть это в дальнейших исследованиях. (к.т.н. А.С. Мусихин);

8) С какой точностью могут быть определены координаты местоположения дефектного участка покрытия в трубопроводе? (к.т.н. А.С. Мусихин);

9) Публикации 21 и 22 списка литературы имеют одинаковое название, разных авторов и опубликованы в разных журналах. (к.т.н. А.С. Мусихин);

10) На странице 51 диссертации присутствует орфографическая опечатка «...В качестве метода рассмотрим – магнитометрический ...». (к.т.н. А.С. Мусихин).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием исследований и публикаций по теме диссертационной работы и их компетентностью в области диссертационного исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработано математическое и программно-алгоритмическое обеспечение для оценки состояния изоляционного покрытия магистральных трубопроводов, основанное на анализе данных измеренного электромагнитного поля системы катодной электрохимической защиты;

предложен алгоритм, обеспечивающий выдачу рекомендаций для принятия решений по эксплуатации магистральных трубопроводов, находящихся в системе катодной электрохимической защиты, основанный на оценке изоляционных покрытий;

доказано влияние и необходимость оценки выявленных эксплуатационных параметров системы катодной защиты магистральных трубопроводов на формирование рекомендаций для принятия решений по эксплуатации магистральных трубопроводов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- доказана** необходимость совершенствования алгоритма и программно-алгоритмического обеспечения анализа, обработки результатов обследования магистральных трубопроводов и выдачи рекомендаций для принятия решений по их эксплуатации;
- применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов)
- использованы** методы системного анализа, математического моделирования и теории принятия решений;
- изложен** подход к выбору значимых параметров для оценки технического состояния магистральных трубопроводов, базирующийся на системном анализе, местоположении дефектов изоляционного покрытия и рекомендациях для принятия решений по эксплуатации магистральных трубопроводов;
- раскрыты** ограничения существующих подходов к оценке технического состояния магистральных трубопроводов, связанные с отсутствием способов, позволяющих комплексно учесть влияние эксплуатационных параметров;
- изучены** способы оценки технического состояния магистральных трубопроводов;
- проведена модернизация** существующего алгоритма принятия решений по эксплуатации магистральных трубопроводов, включающий разработку программно-алгоритмического и математического обеспечения.

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

- результаты разработаны и внедрены** в 2025 году в проектной деятельности ООО «Спецгеосервис» (акт о внедрении от 04.03.2025 г.), в том числе в рамках выполнения работ по разработке программного обеспечения, необходимого для расчета и анализа параметров систем катодной электрохимической защиты трубопроводов;
- определены** перспективы применения на практике разработанного алгоритма и программы для определения состояния изоляции магистральных трубопроводов;
- создан** инструментарий для оценки состояния изоляционного покрытия магистральных трубопроводов, основанный на анализе данных измерений электромагнитного поля системы катодной электрохимической защиты.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория построена на результатах современных исследований в области системного анализа, включая исследования способов оценки технического

состояния магистральных трубопроводов; согласуется с опубликованными ранее теоретическими и экспериментальными данными по теме диссертации; **идея базируется** на формировании программно-алгоритмического и математического обеспечения для автоматизированной обработки данных, анализе практики и обобщению опыта по применению различных алгоритмов оценки технического состояния магистральных трубопроводов; **использованы** современные методы сбора, обработки и анализа официальной статистической информации по эксплуатации трубопроводного транспорта, нормативно-технической документации, отчетных данных Ростехнадзора.

Личный вклад соискателя состоит в: постановке цели и задач диссертационного исследования, анализе научной литературы по теме исследования; разработке программно-алгоритмического обеспечения для определения местоположения и степени разрушения дефектных участков изоляционного покрытия магистральных трубопроводов на основе сформированных математических моделей; улучшении алгоритма для подсистемы принятия решений по проведению ремонтных работ или изменению режимов эксплуатации магистральных трубопроводов; подготовке публикаций.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

Соискатель Лунтовская Я.А. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию по обоснованию положений диссертационной работы.

На заседании 23 декабря 2025 диссертационный совет принял решение присудить **Лунтовской Яне Алексеевне** ученую степень кандидата технических наук за решение научной задачи разработки программно-алгоритмического и математического обеспечения оценки технического состояния магистральных трубопроводов и выдачи рекомендаций для принятия решений по эксплуатации магистральных трубопроводов, имеющих важное значение для развития топливно-энергетического комплекса страны.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук (по научной специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета



Бажин
Владимир Юрьевич

Ученый секретарь
диссертационного совета



Васильева
Наталья Васильевна

23.12.25 г.



