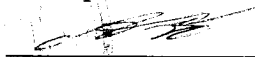


УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор – проректор по научной
работе ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)»,
доктор технических наук, доцент

 А.В. Коржов

« 26 » 11 2025 г.

О Т З Ы В

ведущей организации

на диссертацию Лунтовской Яны Алексеевны на тему «Программно-алгоритмическое обеспечение принятия решений при оценке состояния изоляционного покрытия магистральных трубопроводов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

1. Актуальность темы диссертации

Работа посвящена вопросу обеспечения безаварийной эксплуатации магистрального трубопровода. Актуальность работы связана с улучшением алгоритма по принятию решений для проведения дополнительного контроля или ремонтных работ. В работе представлены разработанные математические модели распределения электромагнитных полей в системах катодной защиты, описаны способы локализации повреждений внутреннего и внешнего изоляционных покрытий, а также сформирована и описана подсистема принятия решений по эксплуатационным мероприятиям. Отличительными особенностями от других математических моделей, применяемых на практике, является учет переходного сопротивления внутреннего изоляционного покрытия и применение стабилизирующего функционала, приводящего к большей устойчивости поиска решений. Исследование является актуальным как с теоретической, так и с прикладной точек зрения.

2. Научная новизна диссертации

1) Разработано программно-алгоритмическое обеспечение, основанное на математической модели расчета электрического поля внутритрубного зонда в системе катодной защиты магистрального трубопровода. Модель учитывает

ОТЗЫВ

ВХ. № 441 от 10.12.25
АУ УС

внутреннее переходное сопротивление изоляционного покрытия и обеспечивает локализацию местоположения дефектов внутреннего изоляционного слоя.

2) Разработано программно-алгоритмическое обеспечение с применением математической модели для решения обратной задачи определения переходного сопротивления внешнего изоляционного покрытия в системе катодной защиты магистрального трубопровода. Отличительной особенностью модели является форма стабилизирующего функционала, обеспечивающая более устойчивый поиск решений.

3) Определена зависимость потенциала в зоне дефекта от переходного сопротивления внутреннего изоляционного покрытия магистрального трубопровода, что позволяет принимать более обоснованные решения при его эксплуатации.

4) Усовершенствован алгоритм и разработано программно-алгоритмическое обеспечение подсистемы поддержки принятия решений по эксплуатации магистрального трубопровода. Работа подсистемы основана на анализе данных о местоположении дефектов внутреннего и внешнего изоляционных покрытий, а также о значениях переходного сопротивления внешнего покрытия.

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

Автором проведён анализ существующих способов оценки технического состояния магистральных трубопроводов, усовершенствован алгоритм по принятию решений по эксплуатации магистрального трубопровода за счет комплексной оценки состояния как внешнего, так и внутреннего изоляционных покрытий, на основании разработанных математических моделей. Теоретические положения подтверждены серией вычислительных экспериментов.

4. Научные результаты, их ценность

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 9 печатных работах, в том числе в 1 статье – в издании 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 международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

– разработано программно-алгоритмическое обеспечение для определения местоположения и состояния изоляции магистрального трубопровода;

– улучшен алгоритм подсистемы принятия решений, с применением новых математических моделей, который может стать основой для дальнейших исследований;

– полученные результаты внедрены в промышленный процесс (ООО «Спецгеосервис»), что подтверждено актом внедрения.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты исследования имеют прикладное значение для компаний, занимающихся обследованием трасс трубопроводов с целью определения местоположения и технического состояния участков изоляционного покрытия и принятия решений по эксплуатации магистральных трубопроводов.

7. Замечания и вопросы по работе

1. В параграфе 1.1.4 указываются виды контроля состояния изоляционного покрытия, но не сказано кем осуществляется контроль, кто оценивает дефекты покрытия. Если контроль осуществляется человеком, то учитывается ли человеческий фактор? Если же контроль осуществляется техническими средствами, то есть ли установленные характеристики дефектов покрытия?

2. В параграфе 2.1.1 описывается формирование математических моделей. Как определяется значимость факторов, которые оказывают влияние на работу системы?

3. В работе представлены результаты вычислительных экспериментов, подтвержденные свидетельствами о государственной регистрации ПО. Однако возникает вопрос о степени валидации разработанных математических моделей на натурных данных. В тексте указано, что достоверность подтверждается внедрением в деятельность ООО «Спецгеосервис», но не приведены количественные сравнения результатов моделирования с реальными измерениями на трубопроводах с известными параметрами и дефектами. Было бы крайне

полезно видеть анализ погрешности или корреляции между предсказанными моделями значениями (например, потенциалами или переходными сопротивлениями) и фактическими данными, полученными в ходе натурных экспериментов или диагностики.

4. В работе заявлено о возможности локализации дефектов как внутреннего, так и внешнего покрытия. При этом, насколько можно судить, основное внимание уделено модельным экспериментам с четко заданными параметрами. Не в полной мере раскрыты ограничения предлагаемых методов. Например, какова минимальная обнаруживаемая площадь дефекта для внутреннего покрытия при различных проводимостях жидкости? Как наличие множественных близко расположенных дефектов, сложная геология (сильная анизотропия, неоднородность грунта) или влияние блуждающих токов могут повлиять на точность и устойчивость решения обратной задачи при магнитометрическом обследовании? Более подробное описание границ применимости и потенциальных источников погрешности повысило бы практическую ценность работы для потенциальных пользователей.

5. Чем обусловлен выбор уровня зашумления 10% и 20% в вычислительных экспериментах в приложении В? Выбор процентов относится к требованиям исследования реальных задачам?

6. В работе отмечается, что учет анизотропии и слоистой структуры грунта является перспективным направлением. Насколько чувствительны полученные в диссертации результаты (в частности, точность локализации дефектов и определения переходного сопротивления) к отклонениям от принятой в моделях идеализации – однородного изотропного полупространства? Проводилась ли предварительная оценка этой чувствительности, и если да, то каковы были ее результаты? Какие конкретно параметры анизотропии или слоистости представляют наибольшую сложность для учета в будущем?

8. Заключение по диссертации

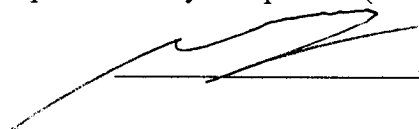
Диссертация «Программно-алгоритмическое обеспечение принятия решений при оценке состояния изоляционного покрытия магистральных трубопроводов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и

обработка информации, статистика является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной, теоретической и практической ценностью, а научные положения, выводы и рекомендации имеют существенное значение для развития области безопасной эксплуатации магистральных трубопроводов. Диссертационная работа 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 Лунтовская Яна Алексеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации **Лунтовской Яны Алексеевны** обсужден и утвержден на расширенном заседании кафедры «Уравнения математической физики» ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)», протокол № 5 от 24.11.2025 г.

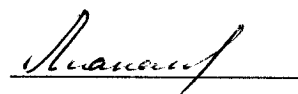
Председатель заседания,
доктор технических наук, профессор,
президент ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)»

«24» 11 2025 г.

 А.Л. Шестаков

Секретарь заседания,
доктор физико-математических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Уравнения математической физики»
ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)»

«24» 11 2025 г.

 Н.А. Манакова

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»

Почтовый адрес: 454080, г. Челябинск, просп. Ленина, д. 76

Официальный сайт в сети Интернет: www.susu.ru

эл. почта: info@susu.ru, телефон: 8-351-267-99-00

Начальник управления по работе
с кадрами Южно-Уральского
государственного университета

