

О Т З Ы В

научного руководителя на диссертацию Петросяна Рубена Нверовича
«Моделирование геоэлектрических разрезов и локальных геоплотностных
неоднородностей методами интеллектуального анализа данных»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 1.6.9 – «Геофизика»

В диссертационной работе Петросяна Р.Н. представлены новые алгоритмы и технологии количественной интерпретации данных гравиразведки и электроразведки методом вертикального электрического зондирования (ВЭЗ), адекватные реальным физико-геологическим условиям и потребностям прикладной геофизики, направленные на повышение эффективности применения геофизических методов на всех этапах геологоразведочных работ. Основу диссертационной работы составляют результаты исследований, выполненных с участием автора в период с 2021 по 2024 гг. в процессе обучения в очной аспирантуре на кафедре геофизики Пермского государственного национального исследовательского университета по направлению 05.06.01 – «Науки о Земле», специальность 25.00.10 «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Традиционно в процессе решения обратных задач геофизики использовались регуляризованные методы многомерной оптимизации, базирующиеся на фундаментальных теоретических работах А.Н. Тихонова, М.А. Лаврентьева, В.Н. Страхова и др. В настоящее время для этой цели начинает применяться интеллектуальный анализ данных (Data Mining), представляющий собой процесс обнаружения скрытых закономерностей и извлечения ценной информации из больших объемов информации с помощью статистических методов и алгоритмов искусственного интеллекта (ИИ). Строгого определения понятия ИИ еще не существует, но, как правило, речь идет о выполнении задач, которые считались прерогативой человека, путем использования алгоритмов и моделей, обученных на больших объемах данных.

В диссертации представлены алгоритмы устойчивого решения обратной задачи ВЭЗ на основе нейросетевой аппроксимации и эволюционных методов оптимизации. Также созданы алгоритмы решения нелинейной обратной задачи гравиразведки для определения конфигурации одиночного изолированного объекта с известной плотностью, основанные на методах Монте-Карло и роя частиц. Эти алгоритмы реализованы Петросяном Р.Н. на языке Python с использованием современных технологий программирования – библиотек «Keras» и «DEAP».

С целью повышения достоверности интерпретационных построений использовался пространственно-статистический анализ репрезентативного множества допустимых решений обратной задачи, базирующийся на гарантированном подходе (Л.В. Канторович) и аддитивных технологиях (П.И. Балк). Диссертантом проведена теоретическая и экспериментальная оценка возможностей новых методов интерпретации, а также представлены практические рекомендации для их дальнейшего применения. Разработанные алгоритмы были успешно апробированы при интерпретации полевых материалов ВЭЗ, полученных ООО «Противокастовая и береговая защита» в ходе проведения инженерно-геологических изысканий.

Петросян Р.Н. является высококвалифицированным специалистом-исследователем, способным самостоятельно решать сложные теоретические и практические задачи в области прикладной геофизики. Работу над диссертацией в процессе обучения в очной аспирантуре он успешно совмещал с выполнением производственных инженерно-геофизических работ.

Основные результаты, полученные Петросяном Р.Н., представлялись в виде докладов на ряде международных, всероссийских и региональных научных конференций. По теме диссертации опубликовано 19 печатных работ, в т.ч. 6 статей в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК. Также в Роспатент зарегистрированы 5 программ для ЭВМ. Все публикации отражают основное содержание диссертационной работы.

В диссертационной работе приведены оригинальные результаты по математическому моделированию геологических сред на основе материалов геофизических измерений, которые отвечают п.п. 16–18 паспорта специальности. Содержание диссертации можно классифицировать как научное достижение в области прикладной геофизики, направленное на расширение возможностей количественной интерпретации ВЭЗ и гравirazведки при решении широкого круга геологических задач.

По своему содержанию, научной новизне и практической ценности полученных результатов диссертация «Моделирование геоэлектрических разрезов и локальных геоплотностных неоднородностей методами интеллектуального анализа данных», соответствует всем критериям, указанным в Постановлении Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (с учетом изменений и дополнений), а ее автор – Петросян Рубен Нверович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.9 – Геофизика.

Научный руководитель:

доктор физико-математических наук по специальности 25.00.10

«Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых»,

профессор по специальности «Геофизика», профессор кафедры геофизики

Пермского государственного национального исследовательского университета



/ Долгалъ Александр Сергеевич

24 ноября 2025 г

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет», кафедра геофизики.

614068, г. Пермь, ул. Букирева, 15

Эл. адрес: asdolgal@inbox.ru

Тел. +7 922 242 61 22

Подпись А.С. Долгаля удостоверяю:



секретарь
Е. В. Антонова