

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации «МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ И ЛОКАЛЬНЫХ ГЕОПЛОТНОСТНЫХ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ МЕТОДАМИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.9 – Геофизика

Диссертационная работа Петросяна Рубена Нверовича посвящена решению актуальной проблемы прикладной геофизики – повышению устойчивости и снижению неоднозначности результатов количественной интерпретации данных вертикального электрического зондирования (ВЭЗ) и гравirazведки.

Обращение к методам интеллектуального анализа данных соответствует современным тенденциям развития геофизической науки и открывает новые возможности для автоматизации и повышения достоверности интерпретационных построений. **Практическая значимость и актуальность** работы подкреплена широким спектром применения методов ВЭЗ и гравirazведки в инженерных изысканиях, поисках твердых полезных ископаемых, месторождений углеводородов и решении других геологических задач.

Научная новизна, во-первых, заключается в разработке метода инверсии данных ВЭЗ на основе нейросетевой аппроксимации непрерывного оператора обратной задачи. Автором предложен подход, при котором нейронная сеть обучается не на универсальной выборке, а на синтетических данных, генерируемых с учетом начального приближения и особенностей конкретного участка работ. Такой принцип позволяет ограничить пространство поиска геологически содержательными моделями и обеспечивает регуляризирующий эффект.

Во-вторых, в применении методов стохастической оптимизации для формирования репрезентативных множеств допустимых решений. Для гравirazведки реализованы алгоритмы на основе метода Монте-Карло и метода роя частиц, для ВЭЗ – генетический алгоритм. Отличительной особенностью выполненной работы является целевая ориентация этих методов не столько на поиск наилучшего варианта, сколько на получение представительной совокупности моделей, удовлетворяющих наблюдаемым данным и априорным ограничениям. Такой подход создает основу для последующего статистического анализа.

В-третьих, в адаптации и развитии пространственно-статистического анализа применительно к обоим геофизическим методам. Для гравirazведки это выражается в построении гарантированных оценок областей локализации возмущающих масс. Для ВЭЗ реализован алгоритм построения функций локализации геоэлектрических границ на основе множества эквивалентных решений, что позволяет перейти от детерминированных разрезов к

вероятностным характеристикам положения границ и оценить разрешающую способность метода в конкретных условиях.

Практическая значимость результатов подтверждается тем, что разработанные алгоритмы доведены до программной реализации, о чем свидетельствуют пять свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ. Созданное программное обеспечение апробировано на синтетических моделях и на материалах реальных инженерно-геологических изысканий. Предложенные технологии позволяют автоматизировать процесс количественной интерпретации и получать не только модели среды, но и количественные оценки их надежности, что важно при планировании дальнейших работ. Метод нейросетевой регуляризации может найти применение в ситуациях, когда объем априорной информации ограничен. Незначительным недостатком диссертационной работы может являться отсутствие подтверждения результатов количественного решения обратной задачи разработанными алгоритмами результатами бурения.

Степень обоснованности и достоверности полученных результатов обеспечивается использованием апробированного математического аппарата теории обратных задач и методов оптимизации, проведением вычислительных экспериментов на синтетических данных с контролируемыми параметрами, сопоставлением результатов интерпретации полевых материалов с данными, полученными независимыми методами. Основные положения диссертации прошли апробацию на научных конференциях различного уровня и отражены в 19 публикациях, включая статьи в изданиях, рекомендованных ВАК и индексируемых в SCOPUS.

Диссертация Петросяна Рубена Нверовича представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой решена задача совершенствования методов интерпретации геофизических данных на основе современных подходов к анализу информации. По своему содержанию, научной новизне и практической значимости работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.9 – «Геофизика».

Ворошилов Владислав Алексеевич
кандидат технических наук по специальности 1.6.9 «Геофизика»
АО «ВНИИ Галургии», старший научный сотрудник
614002, Пермь, ул. Сибирская 94
Vladislav.Voroshilov@uralkali.com

12 марта 2026 г.

Я, **Ворошилов Владислав Алексеевич**, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки России.



Ворошилов Рубен Нверович
Старший научный сотрудник
И.А. Француски