

## Отзыв

на автореферат диссертации Шклярука Алексея Дмитриевича  
«Применение нейронных сетей при анализе аномальных гравитационных и магнитных полей» по специальности 1.6.9 – Геофизика (технические науки)

Диссертационное исследование Шклярука А.Д. посвящён актуальной задаче развития методов интерпретации потенциальных полей в условиях роста объёмов данных, дефицита размеченных материалов и высокой трудоёмкости экспертной интерпретации. Выбранное направление — использование нейронных сетей для автоматизации выделения аномалий и восстановления структурных границ — соответствует современным тенденциям цифровизации геофизики и имеет выраженную прикладную значимость.

Диссертационная работа состоит из 138 страниц текста, 73 иллюстраций и 15 таблиц.

Цель работы сформулирована корректно и достигается через решение трёх взаимосвязанных задач:

- 1) выделение линейных аномалий;
- 2) выделение изометричных аномалий;
- 3) реконструкция границ горизонтов по комплексу геофизических данных с привлечением априорной информации.

Представленные в автореферате результаты логично структурированы по главам и хорошо иллюстрируют как методический вклад (синтетические обучающие выборки, предобработка, выбор архитектур), так и апробацию на модельных и реальных данных.

Наиболее сильной стороной работы является практическая проработка полного технологического цикла: генерация синтетических данных при дефиците разметки; обоснованный выбор архитектур (U-Net с предобученным энкодером VGG-16); подбор гиперпараметров; внедрение постобработки (перекрывающиеся окна, робастное масштабирование, скелетизация, фильтрация объектов); сопоставление с классическими методами компьютерного зрения. Для задачи поиска масконов Луны показана высокая воспроизводимость относительно литературных каталогов (выделены 58 из 61, а для явно проявленных — 45 из 45), а также выявлены новые кандидаты в масконы, что подтверждает потенциал подхода как инструмента первичного скрининга. Для линейных аномалий приведена убедительная полигональная апробация на данных Баренцева моря с сопоставлением с экспертной интерпретацией и дополнительной проверкой высокочастотной компонентой поля.

Значимым научно-методическим результатом является блок, посвящённый восстановлению структурных горизонтов по комплексу трансформант гравитационных и магнитных данных. Автор демонстрирует корректное сравнение с рядом методов машинного обучения, отмечая важное для практики различие между «точностью на обучении» и устойчивостью при интерполяции/экстраполяции. Показано преимущество нейронной сети по обобщающей способности и снижению артефактности результатов, что особенно важно для прогнозирования на слабо изученных участках.

К замечаниям по автореферату можно отнести следующее. Во-первых, при заявляемой высокой прикладной значимости хотелось бы видеть более формализованное описание состава и объёма реальных данных (разрешение, условия наблюдений, способы контроля качества, критерии сопоставления с эталоном) и единый набор количественных метрик по полевым примерам. Во-вторых, при использовании синтетических выборок критически важен анализ переносимости (domain shift): в автореферате он затронут

частично (например, эффект объёма синтетики на чувствительность к слабым аномалиям), но было бы полезно яснее описать границы применимости и устойчивость к изменению спектральных/статистических свойств шума. В-третьих, в части реконструкции горизонтов желательно уточнить процедуру предотвращения утечек информации при пространственных разбиениях (например, влияние пространственной автокорреляции при обучении/тестировании) и привести больше сведений о регуляризации и критериях останова обучения.

Вместе с тем отмеченные замечания не снижают общего положительного впечатления от работы. Автореферат отражает законченное исследование, содержащее элементы научной новизны (методика синтетического обучения для сегментации аномалий, адаптация U-Net к задачам линейных/изометричных объектов в потенциальных полях, подход к восстановлению горизонтов по комплексу трансформант) и практические результаты, подтверждённые апробацией. Публикационная активность и факт регистрации программ для ЭВМ дополнительно свидетельствуют о внедренческом потенциале.

Считаю, что диссертационная работа Шклярука А.Д. отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в Московском Государственном Университете имени М.В. Ломоносова, а ее автор, Шклярук Алексей Дмитриевич, заслуживает присвоения искомой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.9 – Геофизика (технические науки).

Арутюнян Давид Артурович

ведущий научный сотрудник;

Кандидат геолого-минералогических наук;

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт прикладной геофизики имени академика Е.К. Федорова»;

129128, город Москва, Ростокинская ул., д.9

Тел.: ; email:

Я, Арутюнян Давид Артурович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

19.02.2026 г.

Арутюнян Д.А.