

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук
Арутюняна Давида Артуровича
на тему: «Особенности структуры земной коры Баренцевоморского
региона по геолого-геофизическим данным» по специальности
1.6.9 – Геофизика (геолого-минералогические науки)

Представленная Арутюняном Давидом Артуровичем диссертация на тему: «Особенности структуры земной коры Баренцевоморского региона по геолого-геофизическим данным» по специальности 1.6.9 – Геофизика (геолого-минералогические науки) состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и содержит 146 страниц, включая 73 иллюстрации, 11 таблиц и библиографический список, содержащий 125 наименований, из которых 18 – фондовая литература.

Актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнений.

Баренцевоморский регион, который в настоящее время является одним из наиболее крупных потенциальных нефтегазоносных бассейнов России с доказанной продуктивностью, интересен как с точки зрения развития различных концепций геологического строения окраинных морей, так и в плане поиска и разведки полезных ископаемых. Он имеет достаточно сложное геологическое строение и его эффективное изучение возможно только при комплексировании всех геолого-геофизических методов.

Магматическая активность во время формирования структур осадочного чехла продолжалась здесь с рифея до позднего кайнозоя. Магматические комплексы в исследуемом регионе выявлены геолого-геофизическими исследованиями в архипелагах Шпицберген, Земля Франца-Иосифа и Новая Земля, а также вскрыты также рядом скважин на островах на дне Баренцева моря.

Целью проведенного диссертантом исследования являлось создание на основе комплексной интерпретации геолого-геофизических данных модели

земной коры Баренцевоморского региона. При этом основной упор был сделан на анализ измеренных потенциальных полей и трехмерное моделирование создающих их источников.

Для достижения поставленной цели диссертантом был выполнен анализ петрофизических характеристик горных пород изучаемого региона и установлен обобщенный закон изменения здесь плотности с глубиной. Построены 3D плотностные и магнитные модели и схема строения фундамента Баренцевоморской плиты.

Выполненные диссертантом исследования позволили, в определенной мере, выявить особенности строения земной коры Баренцевоморского региона.

Новизна исследований защищаемой работы заключается в построении по результатам комплексной интерпретации схемы Баренцевоморского региона и в картировании дайкового комплекса в восточной части Баренцева моря по магнитометрическим данным.

В результате проведенной работы разработана методика прогноза структурной поверхности с применением машинного обучения, которая апробирована при создании моделей морфологии границы Мохоровичича и подошвы земной коры. Установлены закономерности между плотностью и намагниченностью фундамента со структурами осадочного чехла. Выделены линейные аномалии магнитного поля ΔT_a , проявленные в его локальной компоненте, имеющие преимущественное северо-западное простирание и протяженность до 500–600 км. Обосновано, что источниками этих линейных магнитных аномалий являются субвертикальные дайки габбро-долеритового состава, верхние кромки которых залегают на глубинах порядка 1.5 км.

Теоретическая и практическая значимость полученных результатов не вызывают сомнений, а использованный диссертантом подход может быть применен при изучении сопредельных регионов.

Работа была выполнена в рамках проекта «Геофизические исследования и разработка новых геофизических технологий при решении

фундаментальных и прикладных задач геологии, геоэкологии и геоэнергетики», номер договора 5-15-2021, номер ЦИТИС: 121042200088-6. А также в рамках реализации Программы развития Московского Университета (Соглашение № 195 от 15 сентября 2022 г.) для обеспечения работ морского продольного градиентометр-магнитометра MariMag300m.

Защищаемые положения обоснованы.

Во **Введении** диссертационной работы сформулированы актуальность, новизна, теоретическая и практическая значимость, методология, методы, цели и задачи исследования, а также личный вклад автора.

В **Главе 1** представлены краткий геологический обзор строения Баренцевоморского региона и его геологическое развитие. Здесь же дана информация о физических свойствах горных пород, слагающих изучаемый регион, полученная на основании фактических данных и выполненного геолого-геофизического моделирования, приведенных в литературных источниках.

В **Главе 2** проведено обобщение доступного литературного и фондового материала, в котором описывается геофизическая изученность исследованного региона, и представлены составленные диссертантом геофизические карты. Им созданы комбинированные карты аномалий поля силы тяжести в редукции Буге и аномалий магнитного поля Земли ΔT_a . Апробирована авторская методика построения структурной поверхности с применением алгоритмов машинного обучения, с помощью которой построены поверхности границы Мохоровичича и подошвы осадочного чехла. Выявлены особенности строения земной коры изучаемого региона.

В **Главе 3** представлены результаты 3D плотностного и магнитного моделирования. Описаны методика моделирования и проведено сопоставление полученных результатов с данными сейсморазведки, выполненной в изучаемом регионе.

В **Главе 4** приведены полученные результаты геолого-геофизических исследований изучаемого региона. Впервые созданы 3D плотностная и

магнитная модели Баренцевоморского региона с нелинейным распределением петрофизических свойств. На основании полученных результатов 3D моделирования составлена уточненная схема гетерогенного фундамента Баренцевоморской плиты, представленного кристаллическими массивами, рифтовым телом и блоками с переходным типом коры.

В Заключение представлены основные результаты, полученные в ходе выполнения диссертационной работы. Диссертантом разработана методика прогноза структурной поверхности (границы Мохоровичича и подошвы осадочного чехла) с применением машинного обучения, важным элементом которой является возможность верификации прогнозной границы по её гравитационному эффекту. На основании полученных результатов 3D моделирования, составлена уточненная схема гетерогенного фундамента Баренцевоморской плиты, представленного кристаллическими массивами, рифтовым телом и блоками с переходным типом коры. Установлено, что помимо дайковых комплексов в пределах Баренцевоморской плиты образовывались локальные очаги магматизма.

Диссертационная работа является завершенным исследованием и является решением актуальной научной задачи.

Автореферат соответствует диссертационной работе.

Как представленной диссертации имеются замечания.

1. Не удачной является формулировка третьего защищаемого положения.
2. Непонятно, что имел в виду диссертант в разделе «Личный вклад», приводя предложение о выделении дайкового комплекса в центральной части Баренцевоморского региона
3. Не все структуры, описанные в диссертации, показаны на представленных в ней рисунках, а при упоминании структур часто нет ссылок на соответствующие рисунки.
4. В диссертации приводятся словосочетания «дайковый пояс», «дайковый комплекс» и «даечный комплекс» и не объяснено,

в чем их различие, если оно существует. Третье словосочетание, на наш взгляд, является неверным.

5. Предполагаемые дайки не могут выделяться в аномальном магнитном поле.
6. Вызывает недоумение фраза. Приведенная на стр. 115 «Установленные дайки распределены в регионе следующим образом: на Лудловском поднятии – более шести даек; на Штокмановском поднятии – более четырех; на Адмиралтейском валу (структура Пахтусовская) – не менее восьми; на поднятии Вернадского (лицензионный участок Персеевский) – не менее пяти; на своде Федынского – не менее трех; вблизи Гусиноземельского поднятия – две; к югу и юго-западу от архипелага Земля Франца-Иосифа (поднятие Пинегина, прогиб Франц-Виктории) – несколько десятков; между архипелагами Земля Франца-Иосифа и Новая Земля – несколько десятков».
7. Нет единообразия в описании глав: в главах 1 и 2 есть разделы «Выводы по главе», а в главах 3 и 4 таких разделов нет.
8. Непонятно, как объектом исследования могут являться геологические особенности строения региона, и как можно систематизировать распространение даек.
9. В разделе «Новизна исследований» неудачно написано, что «верхние кромки даек залегают на глубинах близких к отметке -1500 м».
10. В диссертации не написано, что «Мохо» представляет собой сокращенное название границы Мохоровичича.
11. Имеется целый ряд замечаний редакторского характера: некоторые предложения и времена не согласованы; пропущены буквы в словах; встречаются неудачные словосочетания; кое-где следовало бы расставить ударения;

некоторые данные о времени проведения исследований приведены без указания века; нет единообразия в оформлении рисунков, на которых надписи написаны то на русском, то на английском языках; на некоторых рисунках обрезаны названия представленных на них структур; нет единообразия в оформлении списка литературы и ссылок в тексте на литературные источники; по непонятным причинам отчет Т.С. Сакулиной (2007) не обозначен в списке литературы в качестве фондового материала, а ссылка на него в тексте диссертации представлена в трех видах: Саккулина, 2007ф, Саккулина, 2007 и Саккулина Т.С., 2007; неудачно выполнена компоновка некоторых рисунков и подписей к ним, а также некоторых таблиц; встречаются ошибочные ссылки на нумерацию рисунков; в названии некоторых таблиц после их номеров отсутствуют точки; в диссертации в качестве разделительного десятичного знака используются как точки, так и запятые; сокращение «км» должно писаться без точки.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.6.9 – Геофизика (геолого-минералогические науки), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена, согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Арутюнян Давид Артурович заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.9 – Геофизика (геолого-минералогические науки).

Официальный оппонент:

кандидат технических наук,

старший научный сотрудник Лаборатории петрологии и геохимии
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт
вулканологии и сейсмологии ДВО РАН

РАШИДОВ Владимир Александрович

20.09.2023

Контактные данные:

тел.: ; e-mail: rashidva@kscnet.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация: 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Адрес места работы:

683006, г. Петропавловск-Камчатский, бульвар Пийпа, 9

Тел.: ; e-mail: volcan@kscnet.ru

Подпись Рашидова В. А.

завещаю.

Зав. ОК ИВиС ДВО РАН



И. Семенов