

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук Филипповича Алексея Валерьевича на тему: «Физико-геологическое моделирование структур бодракской свиты с учетом палеомагнитных данных» по специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых»

Структура и объем диссертации

Диссертация содержит введение, пять разделов по основным этапам исследований, заключение, список литературы из 61 наименования и 1 приложение. Работа состоит из 117 страниц текста, 51 иллюстрации и 4 таблиц.

Актуальность исследований.

Актуальность выбранной соискателем темы сомнений не вызывает, поскольку в настоящее время методика параметризации магнитных моделей с использованием фактического материала по петромагнитным и палеомагнитным свойствам пород бодракского комплекса, является главной. Соискатель поставил себе цель – уточнение геологического строения бодракской свиты с включением субвулканических тел среднеюрского возраста в Горном Крыму с использованием современных методов интерпретации аномальных магнитных полей и результатов магнитного моделирования.

Научные исследования, проводимые автором в рамках диссертационной работы, приобретают особую важность, а именно: для изученной площади по анализу магнитных данных, с привлечением имеющейся априорной геологической информации, представлена схема геологического строения бодракской свиты и субвулканического комплекса. Также построена схема геологического строения площади Почтовской аномалии, которая дополнена трехмерными и двумерными магнитными моделями. Впервые диссертантом выполнено магнитное моделирование разрезов бодракской свиты с помощью комплексирования площадных магнитных, петромагнитных и палеомагнитных

данных на основе достоверной геологической информации, что является своевременным и актуальным.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованная автором работы актуальность темы определила цель исследования и задачи методологического, практического и экспериментального характера, которые были успешно решены соискателем, а основные результаты исследований отражены в выводах и рекомендациях.

Степень обоснованности научных положений определяется как высокая и подтверждается большим объемом используемого фактического материала, а именно: данные детальных площадных магнитных съемок, результаты сбора, анализа и интерпретации палеомагнитной коллекции 140 образцов, полученных автором в период с 2017 по 2021 г. При обработке данных применялись современные методы в программных комплексах Geosoft Oasis montaj, COSCAD-3D, MagInv3D, MagInv2D, GMSYS-2D.

Достоверность и научная новизна выводов

Достоверность научных положений и выводов подтверждается согласованностью результатов исследований соискателя с методическими положениями, результатами работ по магнитному моделированию разрезов бодракской свиты с помощью комплексирования площадных магнитных, петромагнитных и палеомагнитных данных.

Научная новизна, определяющая научную и практическую значимость диссертации, заключается в следующем:

1. Впервые на одном из участков, где наблюдаются обнажения вулканических пород средней юры (левый борт р. Бодрак у с. Трудолюбовка), были выполнены комплексные площадные магнитные, палеомагнитные и петромагнитные исследования.
2. Впервые для изученной площади по результатам интерпретации магнитных полей с привлечением имеющейся априорной геологической информации представлена схема геологического строения бодракской свиты и

субвулканического комплекса, отражающая также элементы разломной тектоники.

3. Впервые проведено обобщение региональных геологических и геофизических материалов для одной из региональных структур Крыма. Автор приводит результаты по составлению схемы геологического строения магматической структуры Почтовской аномалии, проявляющейся в потенциальных полях.

Таким образом, новизна выводов заключается в построении геологического строения Почтовской аномалии, которая была дополнена трехмерными и двумерными магнитными моделями. Новым результатом, полученным диссертантом на основе трехмерного и двухмерного магнитного моделирования, является глубинное строение сложнопостроенного магматического тела.

Первое научное положение: *Ярко выраженные, линейные, разной интенсивности аномалии в магнитных полях на детальном участке исследований в области распространения пород бодракской свиты на левом борту р. Бодрак у с. Трудолюбовка Бахчисарайского района Крыма приурочены к субвулканическим телам бодракского комплекса. Тела имеют северо-восточное простирание, протяженность до 350 м и горизонтальные мощности, варьирующие от первых метров до 60 м.*

В процессе подготовки диссертации автором проведен глубокий анализ главных научных направлений в программных комплексах в области геофизических исследований. Автор выделил две научные задачи. Одна из них посвящена изучению развития пород бодракской свиты с включением субвулканических тел в левом борту р. Бодрак у с. Трудолюбовка по комплексу детальных площадных магнитных съемок, петро- и палеомагнитных данных. Вторая часть работы посвящена изучению региональных геофизических материалов в пределах так называемой Почтовской магнитной аномалии, на южной периферии которой располагается исследованный комплексом магнитных методов детальный участок.

Результаты качественной интерпретации материалов магнитной съемки по детальному участку и новые данные по структурному положению бодракского субвулканического комплекса, позволили автору рассмотреть региональные магнитные материалы с целью установления возможного местоположения магматического источника субвулканических тел.

Примененные диссертантом методы комплексной интерпретации магнитных данных позволили сделать выводы, что ярко выраженные, линейные, разной интенсивности аномалии на детальном участке исследований приурочены к субвулканическим телам бодракского комплекса северо-восточного простирания. Это позволило ему построить схему геологического строения изученного участка, с обозначением протяженности субвулканических тел и их горизонтальных мощностей. **Первое положение доказано.**

Второе научное положение: *На детальном участке исследований породы бодракского субвулканического комплекса средней юры по результатам их изучения лабораторными петро- и палеомагнитными методами типизированы на две группы, принципиально отличающиеся между собой скалярными магнитными характеристиками, направлением суммарной и характеристической компонент естественной остаточной намагниченности.*

Кроме того, существенной проблемой для автора было определение элементов залегания вмещающих пород, что важно для восстановления положения тел в момент образования и приобретения остаточной намагниченности.

С помощью данного метода по результатам палеомагнитных и петромагнитных исследований бодракского субвулканического комплекса удалось уверенно выделить две группы магматических тел. К первой группе отнесены породы из 3 обнажений. Предполагается, что в образцах этих пород присутствуют ферромагнитные минералы, обнаруживающиеся при очень слабых намагничивающих полях до 0.020 – 0.030 Тл.

Особое место в своих исследованиях автор использует компонентный анализ векторов ЕОН магнитных чисток. Породы из второй группы имеют прямую полярность, коротая практически совпадает с направлением наиболее стабильной компоненты ЕОН. К данному типу относится превалирующее количество изученных образцов.

Автор обосновывает, что полученные данные легли в основу дальнейшего магнитного моделирования геологических разрезов бодракской свиты с включением субвулканического комплекса и обеспечивают эффективное решение разнообразных геологических задач. **Второе положение доказано.**

Третье научное положение: *Для детального участка исследований на основании экспериментальных измерений параметров остаточной и индуцированной намагниченности пород по методике магнитного моделирования получены характеристики субвулканических тел бодракского комплекса, горизонтальная мощность которых варьирует от 9 до 60 м, а глубины залегания от приповерхностных – до 8 м.*

Высокая надежность в получении автором физико-геологических моделей разрезов для площади развития структур бодракской свиты обеспечена магнитным моделированием с параметризацией магнитных моделей с использованием векторной суммы индуцированной и остаточной намагниченностей. Важно, что эти параметры задавались на основе результатов лабораторных измерений палеомагнитной коллекции из 140 ориентированных образцов, отобранных непосредственно на площади детальных исследований.

При моделировании учитывался полный вектор намагниченности тел - векторная сумма индуцированной и остаточной намагниченности, значения которых были получены в лабораторных петро- и палеомагнитных исследованиях. Возможная интерпретация различных направлений характеристической компоненты ЕОН в изученных телах: все субвулканические тела образовались в эпоху обратной полярности. Впоследствии часть тел была перемагничена в меловое время и поэтому характеризуется прямой полярностью стабильной компоненты ЕОН.

На завершающем этапе автор провел построение серии магнитных моделей с учетом индуцированной и остаточной намагниченности. Такой подход позволил получить более качественные геологические результаты. **Третье положение доказано.**

Четвёртое научное положение: *Структура магнитного поля в пределах региональной Почтовской аномалии обусловлена интрузивным телом, имеющим в плане изометричную форму с поперечными размерами около 6 км, и отдельными магматическими телами, залегающими в интервале глубин от первых сотен метров до одного километра.*

Автор приводит сводную карту магнитных аномалий ΔT_a для изученного детального участка исследований с последующей геолого-геофизической интерпретации по программе Geosoft Oasis montaj. Были рассчитаны трансформации магнитного поля: редукция к магнитному полюсу, частотные составляющие (региональная, среднечастотная и локальная компоненты), вертикальная производная, полный горизонтальный градиент, аналитический сигнал.

Для количественной оценки параметров залегания субвулканических тел в разрезе было выполнено 2D магнитное моделирование в программе MagInv2D и GMSYS-2D по серии профилей, секущих субвулканические тела в крест простирания.

Важным результатом диссертационной работы является построение первой прогнозной трехмерной магнитной модели Почтовской аномалии, демонстрирующей сложно-построенную интрузию, формирующую эту аномалию. По результатам двухмерного магнитного моделирования, автором получены количественные оценки параметров глубины и мощности интрузии. Дополнительно, по комплексу геофизических данных уточнено положение Предгорного разлома Крыма. Детальный участок исследований расположен на периферии Почтовской магнитной аномалии, и, предположительно, генетически связан с интрузивным телом, формирующим региональную аномалию.

Поэтому, результаты интерпретации материалов магнитной съемки по детальному участку и новые данные по структурному положению бодракского субвулканического комплекса, позволили автору рассмотреть региональные магнитные материалы с целью установления возможного местоположения магматического источника субвулканических тел, **еще раз подтверждают четвертое научное положение.**

Значимость для практики полученных автором результатов

Практическая ценность диссертационной работы связана с решением **важных прикладных задач при геофизических исследованиях.** Предложенная автором методика параметризации и расчета магнитных моделей с использованием экспериментальных петро-палеомагнитных данных по индуцированной и остаточной намагниченности показала высокую **эффективность при построении физико-геологических разрезов изученных комплексов средней юры.** Материалы по детальным и региональным исследованиям обладают значительной степенью новизны и вносят большой вклад в банк данных по геолого-геофизическим материалам Крыма и смогут успешно использоваться для научных и образовательных целей.

Соответствие диссертационных исследований пунктами паспорта научной специальности, публикации и апробация работы

Диссертация **Филипповича Алексея Валерьевича «Физико-геологическое моделирование структур бодракской свиты с учетом палеомагнитных данных»** соответствует научной специальности 25.00.10 «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых». В ней содержится решение задачи создания нового методического и программного обеспечения и компьютерных технологий.

Результаты диссертационного исследования опубликованы автором лично и в соавторстве опубликовано 9 работ, в том числе 3 статьи в изданиях из перечня, рекомендованного Минобрнауки России и по представлению Ученых советов геологического факультета МГУ.

Основные положения и результаты работы докладывались и обсуждались на следующих научных конференциях регионального, всероссийского и международного уровней, что говорит о ее значительной апробации: «EAGE Инженерная и рудная геофизика 2019» (Геленджик, 2019); Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов-2020» (Москва, 2020); «ГеоЕвразия-2021. Геологоразведка в современных реалиях» (Москва, 2021); Всероссийская конференция с международным участием «Ломоносовские чтения – 2021» (Москва, 2021); «ГеоЕвразия-2022. Геологоразведочные технологии - наука и бизнес» (Москва, 2022); Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов-2022» (Москва, 2022); «Ломоносовские чтения – 2022» (Москва, 2022).

Замечания по работе.

1. Как можно написать " вектор индуцированной намагниченности". Это совсем не так ?
2. Автореферат лучше было бы изложить по защищаемым положениям с указанием использованных публикаций, а не по разделам.
3. Формулировка научной новизны недостаточно конкретна. Не все же сделано впервые?
5. Почему не применили метод скважинной магниторазведки? Задача определения намагниченности пород в условиях естественного залегания по скважине имеет преимущество по сравнению с изучением намагниченности на образцах керна. Изучается полный разрез скважины, а не отдельные точки отбора образцов пород. Кроме того, векторные измерения геомагнитного поля по трем составляющим Z , H_x , H_y имеют привязку к сторонам света, в то время как керн (образец) не имеет такой привязки. Особенно преимущество проявляется в тех случаях, когда керн не ориентирован «верх – низ», а, следовательно, полярность остаточной намагниченности остается неизвестной.
6. Я думаю, что в диссертационной работе можно сделать только качественную интерпретацию результатов, но не количественную?

Заключение

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 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых» (по геолого-минералогическим наукам), 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 приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель **Филиппович Алексей Валерьевич** заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Официальный оппонент:

доктор геолого-минералогических наук,

старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник лаборатории скважинной геофизики

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

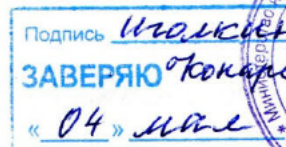
Институт геофизики им. Ю.П. Булашевича

Уральского отделения РАН

4 мая 2022 года

Контактные данные:

ИГОЛКИНА Галина Валентиновна



тел.:8 ,e-mail:1

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена
диссертация:25.00.10 - Геофизика, геофизические методы поисков полезных
ископаемых

Адрес места работы: 620016, Екатеринбург, ул. Амундсена, дом 100

Тел.: +7 (343) 267-88-68; e-mail: igfuroran@mail.ru