

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Научно-исследовательского
геологического предприятия (НИГП)
Акционерной Компании «АЛРОСА» (ПАО)
д.г.-м.н., академик АН РС(Я)
Толстов Александр Васильевич



21 сентября 2021 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

научно-исследовательского геологического предприятия (НИГП)
Акционерной Компании «АЛРОСА» (ПАО)

Диссертация «**Петромагнитные таксоны базитов восточного борта Тунгусской синеклизы**» выполнена в Лаборатории петрофизических методов Научно-исследовательского геологического предприятия Акционерной Компании «АЛРОСА» (ПАО).

В период подготовки диссертации соискатель Киргуев Александр Альбертович работал в Научно-исследовательском геологическом предприятии Акционерной Компании «АЛРОСА» (ПАО) в должности научного сотрудника Лаборатории петрофизических методов.

В 2012 г. окончил Воронежский государственный университет по специальности «Геофизика» (диплом КА №05497 от 30.05.2012 г.).

В 2019 г. окончил заочную аспирантуру в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт земной коры Сибирского отделения РАН. Диплом об окончании аспирантуры № 103804 0015178 выдан в 19.02.2019 г. Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институтом земной коры Сибирского отделения РАН.

Научный руководитель – Константинов Константин Михайлович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Иркутский национальный исследовательский технический университет

(ФГБОУ ВО ИРНИТУ), руководитель департамента геофизики Сибирской школы геонаук, доктор геолого-минералогических наук.

Материалы диссертации представлены соискателем на заседании Учёного совета Научно-исследовательского геологического предприятия Акционерной Компании «АЛРОСА» (ПАО) 21 сентября 2021 г., протокол № 10-21.

Присутствовали:

Члены Учёного совета: д.г.-м.н. А. В. Толстов, д.г.-м.н. В. К. Гаранин, к.г.-м.н. К. В. Гаранин, к.г.-м.н. И. В. Серов, к.г.-м.н. Д. А. Кошкарёв, к.г.-м.н. В. Г. Мальковец, к.г.-м.н. Л. Д. Бардухинов, к.г.-м.н. М. В. Мальцев, к.г.-м.н. А. А. Гибшер, к.г.-м.н. О. С. Граханов, к.г.-м.н. Е. В. Проценко, к.г.-м.н. Т. В. Степанова, к.г.-м.н. О. Е. Ковальчук, к.г.-м.н. Ю. Б. Стегницкий, Е. М. Гончаров, А. Н. Разумов, В. В. Роговой, Т. С. Старкова, А. В. Шемет, А. Ю. Колесник, Б. С. Помазанский, С. С. Ратьков, Р. А. Шишмарёв.

Сотрудники НИГП: Е. А. Захаров, В. Ю. Абрамов, Н. В. Антонова, Т. А. Антонова, А. В. Иванова, А. Н. Липашова, Л. В. Максимкина, Д. В. Остапенко, Е. А. Романова, П. В. Старостин, З. Х. Фролова, Н. К. Шахурдина, А. В. Авдюшев, Т. Д. Адаров, А. Н. Гудин, А. П. Гунин, С. А. Захаров, П. Н. Илларионов, С. А. Пирогов, Р. Ф. Салихов, А. И. Чугуевский, Г. А. Козлов.

Вопросы задали:

д.г.-м.н. В. К. Гаранин, к.г.-м.н. К. В. Гаранин, к.г.-м.н. И. В. Серов, к.г.-м.н. О. Е. Ковальчук, Е. М. Гончаров.

Выступили:

д.г.-м.н. А. В. Толстов, к.г.-м.н. Д. А. Кошкарёв.

С диссертацией ознакомились специалисты: д.г.-м.н., академик АН РС(Я) Н.Н. Зинчук, д.г.-м.н. В.К. Гаранин, д.г.-м.н. В.М. Зуев.

Специалисты дали **положительную оценку** диссертационной работе.

По итогам обсуждения принято следующее заключение.

Актуальность проблемы обусловлена тем, что за последние десятилетия существенно усложнилась задача поисков новых кимберлитовых тел. Большая часть

открытых месторождений алмазов, расположена в особо сложных геологических условиях и перекрыта более поздними пермо-триасовыми базитами трапповой формации. Петромагнитные характеристики траппов варьируют в значительных пределах, что существенно затрудняет интерпретацию данных аэромагнитной съёмки, используемую обычно для выявления магнитных аномалий, аппроксимируемых с кимберлитовыми трубками взрыва. Для повышения качества интерпретации результатов магниторазведки необходимы знания о физических свойствах вмещающих и перекрывающих отложений (главным образом, петромагнитных характеристик базитов) для расчёта и исключения аномальных эффектов от объектов-помех из полигенных геофизических полей. Составление качественно новой ПМЛ базитового магматизма восточного борта Тунгусской синеклизы, отвечающей реальной геологической обстановке, может существенно повысить однозначность и точность интерпретации геофизических данных при поисках коренных месторождений алмазов на данной территории.

Объект исследования – пермо-триасовые базиты трапповой формации (силлы и дайки долеритов, туфы, базальты) восточного фланга Тунгусской синеклизы, расположенные в пределах Алакит-Мархинского, Ыгыаттинского и Малоботубинского районов Якутской алмазоносной провинции.

Лично автором получены следующие **новые научные результаты**:

1. Разработана методика идентификации петромагнитных таксонов (ПМТ) базитов восточного борта Тунгусской синеклизы:

- с помощью современной аппаратуры, получен спектр петрофизических параметров базитов восточного борта Тунгусской синеклизы. На основе этих данных, сформулированы основные понятия и критерии по классификации ПМТ;

- предложена принципиально новая методика выделения ПМТ базитов, которая включает оптимальный комплекс методов: петрофизический, магнито-минералогический и палеомагнитный. Установлены главные и второстепенные физические параметры, определяющие таксономию базитов.

2. Установлено, что формирование интрузивных (петромагнитных) базитовых комплексов восточного борта Тунгусской синеклизы сопровождалось сменой полярности магнитного поля Земли с прямой на обратную:

- проведены детальные палеомагнитные исследования (размагничивание переменным магнитным полем, размагничивание температурой), позволяющие однозначно установить характеристическую (первичную) намагниченность базитов;

- решена производственная задача по определению магнитной полярности траппов из керна поисковых и разведочных скважин.

3. Предложена авторская петромагнитная легенда (ПМЛ) базитов восточного борта Тунгусской синеклизы:

- установлено, что в перспективе актуализированная ПМЛ может быть дополнена новыми ПМТ за счёт изучения других магматических комплексов Сибирской платформы;

- показаны возможности применения ПМЛ для решения вопросов классификации базитов при поисках коренных месторождений алмазов на территориях IV и V геотипов ЯАП геофизическими методами.

Высокая степень достоверности подтверждается полученными результатами проведённых исследований. Достоверность представленных результатов основывается на: большом фактическом материале (отобрано более 2200 ориентированных образцов); высоком методическом уровне проведения работы (использованы методики отечественных и зарубежных специалистов по петрофизическим, магнито-минералогическим и палеомагнитным методам); представительности и надёжности исходных данных (документация точек отбора, проверка магнитного склонения в полевых условиях, отбор образцов в современной системе координат, согласно общепринятым стандартам); тщательным анализом и обработкой результатов, проводимых непосредственно автором. Корректно подобраны объекты исследований, охватывающие полный перечень комплексов пород трапповой формации, широко проявленных в районах кимберлитового магма-

тизма. Результаты работы апробированы в докладах на всероссийских и международных конференциях, а также опубликованы в рецензируемых журналах, рекомендованных перечнем ВАК.

Теоретическая и практическая значимость.

Работа является обобщением новой и ранее накопленной петромагнитной информации по породам трапповым формации восточного борта Тунгусской синеклизы. С целью составления образцов ПМТ базитов по ним получены и обобщены аналитические и петрофизические материалы. Для доказательства природы ПМТ автором использовались данные магнито-минералогических и палеомагнитных исследований. Методика позволила охарактеризовать средними значениями петрофизических параметров выделенные геологами субфации, и обосновать природу ПМТ. Разработанная соискателем на их основе ПМЛ позволяет повысить достоверность и однозначность классификации базитов восточного борта Тунгусской синеклизы по фазам и фациям внедрения.

Все вышесказанное позволяет утверждать, что работа соответствует специальности 1.6.9, «Геофизика». (п. 22 в части «Теоретическое и экспериментальное исследование связей петрофизических и физических свойств горных пород с результатами измерения геофизических полей» паспорта специальности) по геолого-минералогическим наукам.

Научные результаты и положения диссертационной работы докладывались и получили одобрение специалистов на международных конференциях и симпозиумах: Иркутск, 2017, 2021; Мирный, 2018, 2019; Москва, 2021; Новосибирск, 2021.

Материалы диссертации полностью изложены в более чем 20 научных работах, из них 5 статей в ведущих рецензируемых научных журналах из перечня ВАК и 16 публикаций в материалах международных и всероссийских научных конференций.

Основные публикации (5):

Статьи в российских рецензируемых научных журналах из перечня ВАК

1. Константинов, К.М. Возможности метода анизотропии магнитной восприимчивости в решении геолого-геофизических задач поисков коренных месторождений алмазов / К.М. Константинов, **А.А. Киргуев** // Геофизика. – 2018. – №. 1. – С. 67–77.

Соискателем продемонстрированы физические основы метода анизотропии магнитной восприимчивости (АМВ) горных пород, которые позволяют использовать его в решении широкого круга геолого-геофизических задач. Проведено сравнение с другими методами изучения петротекстуры горных пород, показано, что метод АМВ отличается высокой точностью, оперативностью получения результатов, однозначностью интерпретации и пр. Предлагается использовать опыт, полученный в результате изучения АМВ различных структурно-вещественных комплексов Якутской алмазоносной провинций, при поисках коренных месторождений алмазов и других полезных ископаемых.

2. Константинов, К.М. Петромагнитные неоднородности стресса: прикладное следствие Виллари-эффекта / К.М. Константинов, **А.А. Киргуев** // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. – 2018. – Т. 24. – № 2. – С. 29–38.

Соискателем выполнены эксперименты по механическому воздействию на осадочные породы. Установлено наличие в них Виллари-эффекта: изменения магнитных свойств тела при его деформации. Проведена аналогия, что становление кимберлитового тела оказывает на вмещающие породы схожее динамическое воздействие. В результате доказано, что в осадочных горных породах в зонах динамического влияния кимберлитового тела образуются петромагнитные неоднородности стресса, отличающиеся от стерильных пород карбонатного цоколя специфическими значениями параметров анизотропии магнитной восприимчивости (АМВ).

3. Константинов, К.М. Структура и функции петромагнитной базы данных «RSEARCH» Якутской кимберлитовой провинции / К.М. Константинов, **А.А. Киргуев** // Геоинформатика. – 2018. – № 4. – С. 15–24.

Соискателем констатируется, что оперативное использование получаемых в ходе лабораторных (петрофизических, магнито-минералогических и палеомагнитных) исследований горных пород результатов для решения алмазопоисковых задач в пределах Якутской алмазоносной провинции невозможно без составления петрофизической базы данных (БД). Создание и наполнение такой БД необходимо для улучшения качества интерпретации данных грави-магнитных съемок, определения возраста магматических тел, идентификации ореолов рассеивания минералов-спутников алмазов, учёта эпигенетических изменений вмещающих пород, установления закономерностей размещения кимберлитовых полей и т.п.

4. Киргуев, А.А. Петромагнитная легенда базитов восточного борта Тунгусской синеклизы / **А.А. Киргуев, К.М. Константинов** // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. – 2019. – Т. 24. – № 1. – С. 18–32.

Соискателем представлена петромагнитная легенда (ПМЛ), которая позволяет классифицировать базиты восточного борта Тунгусской синеклизы по фазам и фациям внедрения с достаточно высокой степенью вероятности (она достаточно логично структурирована, легко читаема и понятна для геологов и геофизиков, чем предлагаемые ранее легенды). Показано, как с помощью петромагнитных таксонов (ПМТ) базитов можно более корректно формировать физико-геологические модели коренных месторождений алмазов на территориях четвертого-пятого геотипов, что положительно сказывается на их поисках геофизическими методами. Констатируется, что предложенная таблица ПМЛ позволяет предполагать также существование и иных ПМТ, которые могут обнаружиться в ходе геологической съемки. Ее можно распространить и на другие территории Сибирской платформы.

5. Киргуев, А.А. Петромагнитная классификация базитов восточного борта Тунгусской синеклизы / **А.А. Киргуев, К.М. Константинов** // Геофизика. – 2020. – № 3. – С. 45–61.

Соискателем показано, как в процессе своего становления базиты Тунгусской синеклизы, в силу физико-геологических законов формирования, образовали

внутри тел (силлы, дайки и т. п.) петромагнитные таксоны (ПМТ), которые характеризуются определенными статистическими значениями плотностных и магнитных параметров. По характеру их распределения ПМТ подразделяются на петромагнитные группы (ПМГ) и петромагнитные неоднородности (ПМН). В свою очередь ПМТ составляют петромагнитные комплексы (ПМК), соответствующие магматическим комплексам (фазам) внедрения базитов. Выделенные ПМТ позволяют более надежно районировать закрытые траппами территории Якутской алмазоносной провинции с целью разработки методики поисков коренных месторождений алмазов, а также выделять аномалии структурного и трубчатого типов над кимберлитовыми трубками на основе интерпретации материалов грави-магниторазведки.

Диссертация Киргуева А.А. **«Петромагнитные таксоны базитов восточного борта Тунгусской синеклизы»** рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, так как это научно-квалификационная работа, в которой разработана методика петромагнитной классификации базитов восточного борта Тунгусской синеклизы, как основы петромагнитной легенды (ПМЛ) для интерпретации геолого-геофизических материалов на территориях весьма сложного геологического строения (IV и V геотипов) в Якутской алмазоносной провинции.

Заключение подготовили специалисты-эксперты: д.г.-м.н., академик АН РС(Я) Н.Н. Зинчук, д.г.-м.н. В.К. Гаранин, д.г.-м.н. В.М. Зуев.

Заключение принято на заседании Учёного совета Научно-исследовательского геологического предприятия Акционерной Компании «АЛРОСА» (ПАО). Присутствовало на заседании 45 чел. Результаты голосования: «за» - 20 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел., протокол № 10 от 21 сентября 2021 г.

Заключение оформил:

Ученый секретарь

НИГП АК «АЛРОСА» (ПАО)



Р.А. Шишмарёв