

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ
ИЗК СО РАН



«Утверждаю»

Директор ИЗК СО РАН

член-корреспондент РАН, Гладкочуб

Д.П.

« 15 » ноября 2024 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Шахурдиной Надежды Константиновны **«Принципы выделения нового кимберлитового поля и оценка его потенциальной продуктивности в Ыгыаттинском алмазоносном районе (Западная Якутия)»**, представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения»

Диссертационная работа Шахурдиной Надежды Константиновны посвящена совершенствованию существующих и разработке новых прогнозно-поисковых критериев выделения кимберлитовых полей, а также оценки их потенциальной алмазоносности при среднемасштабных геологоразведочных работах (ГРР). Учитывая существующие в настоящее время проблемы с наращиванием минерально-сырьевой базы, в силу того, что основные объемы алмазопроисковых работ приходится на площади со сложными геолого-поисковыми обстановками, обусловленными большими мощностями перекрывающих отложений, широким развитием трапповых интрузий. В таких условиях необходима разработка и апробация новых поисковых признаков и критериев, поэтому **актуальность и практическая значимость** диссертационной работы не вызывает сомнений.

Новизна полученных результатов и выводов. Использование автором в процессе исследований современных подходов и технологий цифрового геологического картирования и геомоделирования (прикладной науки о создании компьютеризированных представлений участков земной коры на основе геофизических и геологических наблюдений) определило новизну следующих полученных результатов:

- Создана цифровая база данных коренных и россыпных проявлений алмазов Якутской алмазоносной провинции, на ее основе которой составлена карта коренной и россыпной алмазоносности Западной Якутии, масштаба 1:1000000;
- В узле пересечения центральной подзоны ВМЗ с Ыгыаттинской секущей зоной на основе структурно-тектонических признаков выделена перспективная площадь;

- Разработана и опробована на примере Ыгьяттинского района методика среднемасштабного минералогического районирования для условий ЯАП;
- На основе анализа комплекса прогнозно-поисковых признаков кимберлитового магматизма оконтурено новое прогнозируемое кимберлитовое поле и проведена оценка ее потенциальной алмазоносности.

Апробация работы и публикации. По теме диссертации опубликованы, 20 работ, в том числе 10 в журналах из перечня ВАК, а также 10 статей и тезисов в сборниках и материалах совещаний и отражены в 3 производственных отчетах. Представленные в диссертации результаты прошли апробацию на 3 крупных российских конференциях и совещаниях.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 5 глав и заключения. Объем работы составляет 140 страниц, работа содержит 36 рисунков, 13 таблицы и список литературы, включающий 83 наименования.

Введение. Достаточно емко отражает цель, задачи, актуальность, новизну и практическую значимость работы, а также позволяет получить представление о фактическом материале, на основе которого выполнена работа. Здесь же кратко перечислены методы исследования и приведены формулировки защищаемых положений.

В главе 1 рассмотрены вопросы создания и организации ГИС-интегрированной базы цифровых данных, аккумулирующей информацию:

- 1) о пространственном положении, строении, алмазоносности и возрастных датировках кимберлитовых тел, а также об их принадлежности к тому или иному полю, району, субпровинции, провинции;
- 2) о россыпных месторождениях и проявлениях алмазов Якутской алмазоносной провинции, включая название объекта, участок, общие характеристики, принадлежность к алмазоносному району, генетический тип, статус, промышленный тип, категории и сведения об источнике информации.

Создание подобной базы является заметным достижением, открывающим новые возможности и перспективы для решения как научных, так и практических задач в алмазной тематике с использованием современных технологий компьютерного анализа и геомоделирования. В частности, автором составлены кадастры кимберлитовых тел, месторождений алмазов, кимберлитовых полей Якутской алмазоносной провинции и впервые построена схема коренной и россыпной алмазоносности Западной Якутии, масштаба 1:1 000 000. Также на основе анализа основных характеристик кимберлитовых тел созданы эталонные геолого-экономические модели кимберлитовых полей Западной Якутии и уточнены их контуры.

Представленные в главе результаты позволили диссертанту сформулировать и обосновать первое защищаемое положение: *“Для решения комплекса геологических задач, возникающих на различных стадиях геологоразведочных*

работ, и объективной интерпретации структурно-тектонических, геофизических и минералогических результатов исследований, разработана и адаптирована к условиям Якутской алмазоносной провинции унифицированная структура ГИС-интегрированной базы данных, содержащая основные параметры всех коренных месторождений и проявлений алмазов. Установлена ее максимальная эффективность и результативность на стадии среднемасштабного геологического картирования (1:50000 — 1:100000)».

Глава 2 посвящена краткой геологической характеристике изучаемой площади (Ыгыаттинского алмазоносного района). В ней приведен обзор материалов по геологической и геофизической изученности площади, охарактеризованы основные элементы геологического строения (стратиграфия, магматизм и тектоника), а также выполнено районирование изучаемой территории по условиям проведения поисковых работ.

После прочтения данной главы возникают следующие замечания:

- *Почти половина объема главы (11 страниц из 28) отдана геологической и геофизической изученности площади, причем стиль подачи информации (временные отрезки проведенных работ, авторы, виды работ, используемая аппаратура, названия участков и объектов, наименования аномалий и пр.), больше соответствует производственному отчету. Читателю не знакомому со схемами участков, объектов, аномалий и т.д., достаточно краткой сводки с перечислением авторов и временных отрезков работ;*
- *Автор, почему-то, не привел рисунки с геологической картой и тектонической схемой Ыгыаттинского района в тексте диссертации. Это в значительной мере затрудняет восприятие информации и вызывает ряд вопросов. Например, "...разломы Аппинско-Укугутской зоны..." (стр. 49) и "...Укугутская зона разломов..." (стр. 50) – это одно и то же или разные структуры? Наличие схемы тектонической (или геологической) схемы и условных обозначений к ней позволило бы получить однозначный ответ;*

В главе 3 рассмотрены структурно-тектонические критерии локализации кимберлитов в пределах Вилуйско-Мархинской зоны глубинных разломов и обосновано выделение площади прогнозируемого Еркютейского кимберлитового поля. Выбор именно тектонических факторов для решения данной прогнозной задачи представляется логичным, поскольку для условий «закрытых площадей», к коим относится значительная часть Ыгыаттинского района, информативность традиционного комплекса геолого-геофизических данных, основанных на вещественных особенностях поисковых объектах существенно снижается.

Автором проанализирован огромный массив данных полученных в ходе многолетних геолого-съемочных и поисковых работ, сейсморазведочной и аэромагнитной съёмок различных масштабов, выполненных в пределах ВМЗ,

который был аккумулирован в цифровом линейном слое «Разрывные нарушения». Результатом стала схема плотности разрывных нарушений, на которой выделены участки повышенных значений данного параметра в узлах пересечения подзон Вилуйско-Мархинской зоны (ВМЗ) с секущими зонами, один из которых выделен в качестве прогнозируемого Еркютейского кимберлитового поля. Данные построения позволили автору сформулировать второе защищаемое положение в следующем виде: *“Узлы пересечения центральной подзоны ВМЗ с секущей Ыгыаттинской зоной, характеризующиеся повышенной плотностью разрывных нарушений, являются дополнительными структурно-тектоническими предпосылками выделения внутри Вилуйско-Мархинской зоны глубинных разломов (ВМЗ) локальных площадей, благоприятных для проявления кимберлитового магматизма”*.

В целом, защищаемое положение достаточно обосновано, однако необходимо сделать ряд следующих замечаний по содержанию главы:

- *Подглава 3.1 “История изучения факторов структурного контроля кимберлитовых тел” представляется перегруженной информацией. Достаточно первых двух страниц текста и таблицы. Последующее перечисление авторов и их представлений дается без какого-либо сравнительного анализа рациональности той или иной гипотезы и поэтому излишни;*

- *Анализируются результаты работ различных масштабов и, соответственно, количество и качество полученных данных будет различаться (где-то разломы откартированы детальнее и, соответственно есть более мелкие структуры, а где-то детальность низка и мелкие структуры отсутствуют). Как автор учитывал эту разницу?;*

- *Почему автор ограничился лишь параметром плотности разломов? Имея цифровую базу данных можно было дополнительно провести анализ фрактальных размерностей разломной сети. Тем более, что подобные исследования для Мирнинского и Накынского полей проводились и были получены неплохие результаты (Матросов, 2006).*

Глава 4 Посвящена вопросам минералогического районирования Ыгыаттинского района. Для анализа автором использовались поля цифровой базы данных, содержащих информацию пространственном положении точки отбора проб, наименованию объекта и/или участка, стратиграфической привязке, общем количестве ИМК, доли ИМК в весе ТФ, разделении их по механическому износу и классу крупности, наличии микрозондовых анализов, разделении ИМК на химико-генетические группы (ХГГ), а также ранжировании ХГГ.

При минералогическом районирования использовалась методика основанная на подходе «фон-аномалия» посредством принятия минимально-аномальных значений для каждого минералогического признака. Автором были рассчитаны

фоновые и аномальные параметры минералогического поля для Ыгыаттинского алмазоносного района. Последующая обработка цифровых минералогических данных при помощи конструктора моделей ArcGIS (Model Builder) позволяла выделять шлихоминералогические аномалии. В результате в Ыгыаттинском районе выделены шесть минералогических узлов: Сюльдюкарский, Западный, Восточный, Кютерский, Саламачанский и Аччыгый-Сюгджерский, отличающиеся составом ассоциации и типоморфными характеристиками ИМК. Показаны возможности использования данного подхода при крупномасштабных прогнозных и поисковых построениях путем выделения минералогических участков в пределах оцениваемых узлов. В целом, предложенная методика районирования достаточно обоснована и подкреплена соответствующими аналитическими и графическими данными.

Глава 5 посвящена методике оконтуривания и количественной оценке прогнозных ресурсов алмазов прогнозируемого Еркютейского кимберлитового поля. Выделение контуров кимберлитовых полей осуществлено на основе структурно-тектонических, минералогических, геофизических и палеогеографических признаков кимберлитового магматизма. При этом цифровая информация, характеризующая проявления прогнозно-поисковых признаков в виде полигонов, была объединена в рамках одного цифрового слоя. В качестве критерия выделения границ поля автором принято сочетание (наложение) не менее трех прогнозно-поисковых признаков. Процесс оконтуривания включал суммирование всех прогнозно-поисковых признаков и объединение полигональных данных в один цифровой слой. В результате оконтурено Еркютейское прогнозируемое кимберлитовое поле, площадью 1390 км².

Выделение прогнозируемого кимберлитового поля выполнено на основе анализа карты проявленности установленных прогнозно-поисковых критериев и предпосылок, кимберлитового магматизма. Процесс оконтуривания состоит в объединении полигональных данных в один цифровой слой и суммирование всех прогнозно-поисковых признаков. Границы поля определяются сочетанием не менее трех прогнозно-поисковых признаков из восьми-девяти (рисунок 29). Реализация подобной методики позволило оконтурить Еркютейское прогнозируемое кимберлитовое поле, площадью 1390 км².

Представленные результаты анализа главных вещественно-индикационных признаков кимберлита Еркютейского поля показали, что аналогом для прогнозной оценки нового кимберлитового поля является типовая трубка Мирнинского поля. Автором, на территории прогнозируемого Еркютейского кимберлитового поля выделены четыре локальных участка: Еркютейский, Восточный-локальный, Северный, Южный, в пределах каждого из

них прогнозируется по одному однотипному кимберлитовому телу среднего размера, сопоставимому с эталонным объектом. На основании предполагаемых параметров ожидаемых кимберлитовых тел произведена количественная оценка прогнозных ресурсов категории Рз.

По результатам глав 4 и 5, автором сформулировано третье защищаемое положение: *“Ограничение количества параметров типоморфных и типохимических характеристик ИМК, определение их минимально-аномальных значений при обработке результатов анализов позволили выполнить среднемасштабное минералогическое районирование Ыгыаттинского алмазоносного района. По результатам районирования по прогнозно-поисковым критериям и признакам кимберлитового магматизма наиболее перспективным является Восточный минералогический узел, в пределах которого прогнозируется Еркютейское кимберлитовое поле”*.

Данное положение представляется, в целом, обоснованным. В тоже время после прочтения возникает следующее замечание:

- Прогнозно-поисковые признаки, как правило, различаются по своей значимости (как пример – крайний вариант: прямые и косвенные). Поэтому при определении границ поля недостаточно простого суммирования признаков. Данную операцию необходимо осуществлять с учетом значимости того или иного признака.

В заключении подведены итоги исследований, которые сводятся к следующему:

Созданная автором цифровая база данных коренных и россыпных объектов алмазов обобщает сведения о местоположении, возрасте и продуктивности кимберлитовых тел, коренных месторождений алмазов и кимберлитовых полей ЯАП. Полученные результаты позволили актуализировать схему коренной и россыпной алмазоносности Западной Якутии, масштаба 1:1 000 000.

По структурно-тектоническим признакам выделена перспективная площадь на выделение нового кимберлитового поля, характеризующаяся повышенной плотностью разрывных нарушений, расположенная в узле пересечения центральной подзоны ВМЗ с секущей ветвью Ыгыаттинской зоны.

Разработана методика среднемасштабного минералогического районирования, основанная на принципе «фон-аномалия» посредством принятия минимально-аномальных значений для каждого минералогического признака.

Разработанный подход к оконтуриванию таксономических единиц «минералогический узел», «минералогический участок», позволил выделить шесть минералогических узлов: Сюльдюкарский, Западный, Восточный, Кютерский, Саламачанский и Аччыгый-Сюгджерский.

Анализ и синтез пространственных геологических данных позволил локализовать в центральной части Ыгыаттинского алмазоносного района новое

Еркютейское кимберлитовое поле и оценить его потенциальную алмазоносность.

В целом работа представляет собой добротное методичное исследование, выполненное на современном уровне.

Заключение по диссертации

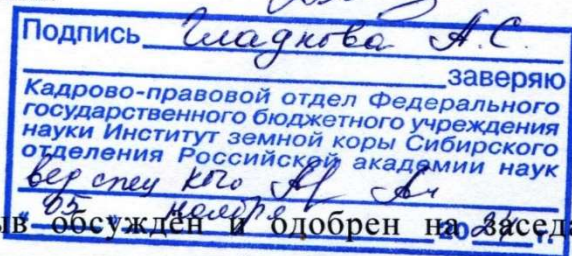
Несмотря на сделанные замечания, диссертационная работа Шахурдиной Надежды Константиновны «*Принципы выделения нового кимберлитового поля и оценка его потенциальной продуктивности в Ыгыаттинском алмазоносном районе (Западная Якутия)*», представленная к защите на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 - «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения», является законченной научно-квалификационной работой. Автореферат и публикации автора отражают основное содержание диссертации. Уровень исследования соответствует квалификационным требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

По своей актуальности, научной новизне, объёму выполненных исследований и практической значимости полученных результатов представленная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор Шахурдина Надежда Константиновна достойна присуждения искомой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 - «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения».

Заведующий лабораторией геологии месторождений ИЗК СО РАН,

к.г.-м.н.

Гладков Андрей Станиславович



Отзыв ~~обсужден~~ и одобрен на заседании Ученого Совета Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института земной коры Сибирского отделения Российской Академии Наук (ИЗК СО РАН), протокол заседания № 9 от 31 октября 2024 года.

Ученый секретарь ИЗК СО РАН,

к.ф.-м.н.

Добрынина Анна Александровна