

УТВЕРЖДАЮ

Директор Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Институт
геохимии им. А.П. Виноградова Сибирско-
го отделения Российской академии наук
Доктор геолого-минералогических наук

А.Б. Перепелов

«12» апреля 2021 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу
Никиты Анатольевича Бабинцева «Геолого-генетическая модель образования и потенци-
альная рудоносность мафит-ультрамафитовых комплексов Кулибинского рудного узла
Канской металлогенической зоны (Восточный Саян)»,
представленную на соискание
учёной степени кандидата геолого-минералогических наук
по специальности 25.00.11 – Геология, поиски и разведка твёрдых полезных ископаемых,
минералогия

Актуальность темы диссертации. Изучение докембрийских магматических и метаморфических комплексов в складчатом обрамлении Сибирского кратона имеет большое значение в связи с решением проблем, связанных с неопротерозойским этапом эволюции земной коры Центрально-Азиатского складчатого пояса. Создание геолого-генетической модели образования мафит-ультрамафитовых комплексов Кулибинского рудного узла Канской металлогенической зоны позволяет расшифровать формационную принадлежность комплексов пород и оценить их рудный потенциал.

Новизна полученных результатов и выводов. Автором разработаны оригинальные модели образования мафит-ультрамафитовых комплексов Кулибинского рудного узла и обоснованы прогнозно-поисковые критерии для наиболее перспективных типов оруденения, сделан вывод о геодинамических условиях формирования изученных пород.

Апробация работы и публикации. Результаты исследований опубликованы в 8 изданиях, в том числе в 4 из списка ВАК, а также были представлены в виде докладов на всероссийских и международных конференциях.

Обоснованность научных положений и выводов.

Диссертация – состоит из введения, 9 глав и заключения, сопровождается 67 рисунками, 5 таблицами в тексте и 18 таблицами в трёх приложениях, список литературы содержит 153 наименования. В основу работы положен достаточно представительный фактический материал, собранный лично автором, а также фондовые и литературные ис-

точники. Стоит отметить, что работа не очень продуманно структурирована, как будет показано ниже, некоторые главы можно было объединить, отсутствует раздел состояние проблемы, список сокращений и условных обозначений приведён в конце диссертационной работы, что не очень удобно для восприятия материала.

Введение содержит актуальность, цели, задачи, научную новизну, значимость работы, защищаемые положения и другие необходимые сведения. В этом разделе, к сожалению, отсутствуют традиционно представляемые сведения о структуре и объёме работы. Актуальность исследований рассмотрена в достаточно узком региональном смысле.

В диссертационной работе выдвигаются три защищаемых положения, которые обосновываются всем изложенным материалом.

В первой главе изложена методология и методика исследований, достаточно подробно рассмотрены все этапы работ, приведены сведения об аналитических методах, использованных автором, рассмотрены особенности статистической обработки полученных данных. При этом автор не даёт обоснования выбора комплекса аналитических методов, условий проведения измерений и их воспроизводимость. Говоря об одном и том же методе, автор обозначает его по-разному: то аббревиатура по-английски (правильно и неправильно), то по-русски. Не совсем правильным кажется и место этой главы в структуре работы, в первой главе обычно стараются представить состояние проблемы, на решение которой направлена диссертация, что по большому счёту автором так и не сделано.

Во второй главе в подразделах «Стратиграфия», «Интрузивный магматизм» и «Тектоника» рассматривается геологическое строение исследуемой территории. Эту главу можно было совершенно безболезненно объединить с третьей главой и избежать ненужных повторов в описании магматических комплексов – объектов исследования. Вряд ли правильно называть «Стратиграфия» подраздел, в котором рассматриваются метаморфические комплексы сложно дислоцированных пород. Кроме того, не очень корректно называть подраздел «Интрузивный магматизм», так как в нём идёт речь о различных комплексах, не всегда магматической и, тем более интрузивной природы. Из представленных в главе материалов не совсем понятно на основании каких критериев выделен Кулибинский (потенциальный) рудный узел, совпадает ли он с какими-либо тектоническими структурами или характеризуется своеобразным комплексом пород. Эта информация появляется только в следующей главе. Геологическое описание территории дано как бы вне связи с объектами исследований. Было бы гораздо лучше, если бы автор представил материал в этой главе в таком же ключе, как он сделал в статье (Бабинцев, Чернышев, 2018: Типизация...). Для лучшего восприятия материала рисунок 1 можно было сделать цветным. Не

помешало бы представить в подразделе «Тектоника» общую тектоническую схему региона, на которой показать положение Канского и Идарского зеленокаменных поясов. Отмечаются также некоторые терминологические неточности, так для обозначения одних и тех же главных тектонических структур часто используются различные термины, например, платформа - кратон, блок – глыба, и т. п. В составе интрузивных комплексов рассматриваются породы реститовой природы (идарский комплекс). Более того, это недоразумение присутствует и в первом защищаемом положении: «реститовый дунит-гарцбургитовый (идарский комплекс)» рассматривается в качестве «гипабиссального мафит-ультрамафитового образования». Остаётся надеяться, что это результат не очень удачной формулировки, в которой лишним является слово «гипабиссальный».

Третья глава посвящена строению базит-ультрабазитовых массивов и ассоциирующихся с ними комплексов пород. В этой главе последовательно рассматриваются пять ареалов распространения ультрамафитовых массивов: адралкинский, куйгинский, кирельский, кержинский и борыньский. Автор приводит схематические геологические карты для каждого ареала и разрезы для отдельных массивов. К сожалению, графический материал в этой главе представлен не в едином стиле: часть карт и разрезов выполнены в черно-белом исполнении, что затрудняет их восприятие. Множество вопросов вызывают разрезы, представленные на 4 и 8 рисунках. Во-первых, на рис. 4 отсутствуют условные обозначения, ссылка дана на тот же 4 рисунок, по-видимому, имелся в виду рисунок 3. Но и на этом рисунке нет всех значков, представленных на карте и разрезах. Во-вторых, не совсем понятно, на основе каких данных построены эти разрезы, если это данные бурения, то хотелось бы видеть на них положение скважин, как это сделано на рис. 5 и 6.

В четвёртой главе дана петрографическая характеристика пород и рассмотрен состав породообразующих минералов. Автор последовательно рассматривает все разновидности пород кингашского и идарского комплексов, а также ассоциирующих с ними метавулканитов. Стоит отметить, что при описании пород наблюдаются некоторые фактические и терминологические неточности. Так появляются «порфирированные вкрапленники оливина» в дунитах с кумулятивной структурой. Автор почему-то к мафитам относит клинопироксениты, хотя это типичные ультрамафитовые породы по содержанию темных (мафитовых) минералов. Остается до конца не ясной природа «клинопироксенитовых брекчий». Термина энстатитовые дуниты (с. 47) не существует, судя по количественному минеральному составу – это гарцбургиты. Нет никакого смысла сравнивать количественный минеральный состав пикритов и дунитов. Не понятно, почему плагиоклаз-амфиболовая порода с нематогранобластовой структурой интерпретируется как метагабб-

ро, и что имеет в виду автор, говоря о «мономинеральных разностях» метапикритов. При описании вулканических пород не указано каким образом была проведена реконструкция исходного состава пород (протолита) и что позволяет утверждать автору, что метаморфические преобразования, затронувшие протолит носили изохимический характер. Это особенно важно, так как в дальнейшем сделана попытка проведения палеогеодинамических реконструкций на основе состава этих вулканитов. Подраздел 4.2 правильнее было бы назвать «Состав минералов». Порядок описания состава минералов в этом разделе не выдержан, породообразующие минералы чередуются с вторичными: после клинопироксена, рассматривается метаморфогенный амфибол, а затем ортопироксен. Не совсем понятно, что такое «примесные» минералы. Выделение двух генераций оливинов «в ультрамафитах кингашского комплекса» на основании десяти анализов из разных типов пород, а судя по номерам проб и из разных массивов, выглядит очень неубедительно. При этом не понятно, какой смысл вкладывается в термин генерация. По той же причине (небольшое количество анализов) выглядит некорректным сравнение составов оливинов из массивов Кулибинского рудного узла с таковым оливинов из массивов Кингашского рудного узла. В этом разделе почему-то не рассмотрен состав акцессорных хромшпинелидов, которые в дальнейшем рассматриваются в разделе «Рудная минерализация», что, по нашему мнению, не совсем правильно.

Пятая глава касается рудной минерализации изученных пород. В ней дана характеристика 11 «рудоопределяющих породных ассоциаций». Как нам представляется было бы логичнее объединить эту главу с 8 главой «Потенциальная рудоносность...». Так как диссертационная работа посвящена мафит-ультрамафитовым комплексам, то из рассмотрения можно было убрать апогранитные метасоматиты. Как уже упоминалось выше, вряд ли хромшпинелиды из дунитов кингашского комплекса стоит рассматривать в качестве рудного, а не акцессорного минерала.

В шестой главе рассматривается химический состав пород изученных комплексов. Автором выделены четыре серии метавулканитов, сделан вывод об общности процесса образования вулканитов толеитовой и пикрит-базальтовой серий. Установлены петрохимические критерии для отнесения ультраосновных пород к кингашскому или идарскому комплексу, проведен анализ распределения основных рудных компонентов. Выявлены геохимические характеристики пород, позволяющие провести палеогеодинамические реконструкции. Материал, представленный в этой главе достаточно обширен и, в некоторых аспектах, выходит за рамки целей и задач, поставленных в диссертационной работе. Автор рассматривает не только основные и ультраосновные комплексы, но и ряд других магма-

тических образований. В этой связи есть несколько замечаний относительно наименований, выделенных серий вулканитов. Вряд ли стоит называть бимодальной серию, состоящую из трёх контрастных породных ассоциаций, кроме того, по аналогии с остальными названиями вулканических серий, в наименовании известково-щелочного комплекса следовало внести и названия пород, в него вошедших. Как раз в этом разделе можно было рассмотреть доказательства изохимичности метаморфизма.

Сведения изложенные в третьей, четвёртой и шестой главах послужили основой для формулировки двух первых защищаемых положений.

В седьмой главе дается оценка Р-Т условий формирования ультрамафитов. В результате геотермобарометрических расчетов автором установлены температуры и давления образования пород кингашского и идарского комплекса, проведена интерпретация полученных данных. Глава небольшая по объему и вполне логично могла бы стать составной частью девятой главы «Петрогенетические выводы».

В восьмой главе приводится характеристика всех типов потенциально значимой рудной минерализации, даётся прогноз рудоносности, детальная характеристика наиболее перспективных типов оруденения, проводится выбор месторождений-аналогов. В результате сделан вывод, что потенциал рудоносности Кулибинского рудного узла связан с малосульфидными платинометальными рудами, приуроченными к базальным частям массивов пикритов кингашского интрузивного комплекса и вулканической пикрит-базальтовой серии. Автор не приводит чётких критериев отнесения выделенных эпимагматических руд из поздних дифференциатов кингашского комплекса и вулканитов пикрит-базальтовой серии к малосульфидному типу. Одним из таких критериев является соотношение в рудах суммарного количества элементов платиновой группы к содержанию в них серы (Дистлер и др., 1999; Maier, 2005; Служеникин и др., 2016). В тексте этот параметр вообще не рассматривается, не приводятся также содержания серы по рудным горизонтам.

Сведения, изложенные в пятой и восьмой главах, послужили основой для формулировки третьего защищаемого положения.

Девятая глава посвящена петрогенетическим построениям, в ней рассматривается возраст и генезис продуктивных магматических комплексов, геодинамические обстановки их образования, критерии разделения пород разных формаций и предлагается прогнозно-поисковая модель месторождений и рудопроявлений.

Заключение

Представленная диссертационная работа выполнена на достаточном профессиональном уровне, содержит необходимые графические материалы. Актуальность проведенных исследований, научная новизна, достоверность и объем фактического материала,

личный вклад автора, несмотря на высказанные замечания, позволяют рассматривать работу как законченное научное исследование, результаты которого могут быть рекомендованы для практического использования при составлении геологических карт нового поколения, совершенствования региональных схем последовательности тектономагматических событий. Автореферат диссертации отражает содержание защищаемых положений и полностью соответствует диссертационной работе.

Диссертационная работа Никиты Анатольевича Бабинцева «Геолого-генетическая модель образования и потенциальная рудоносность мафит-ультрамафитовых комплексов Кулибинского рудного узла Канской металлогенической зоны (Восточный Саян)» соответствует требованиям пунктов 9-10 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – Геология, поиски и разведка твёрдых полезных ископаемых, минерагения.

Отзыв подготовлен:

Заведующий лабораторией геохимии основного
и ультраосновного магматизма
ИГХ СО РАН,
кандидат геолого-минералогических наук


Татьяна Борисовна Колотилина

Старший научный сотрудник
ИГХ СО РАН,
кандидат геолого-минералогических наук


Алексей Сергеевич Мехоношин

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании Учёного совета Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук, протокол № 5 от 12 апреля 2021 года.

Председатель Учёного совета
ИГХ СО РАН,
доктор геолого-минералогических наук


А.Б. Перепелов

Учёный секретарь,
кандидат химических наук


И. Ю. Пархоменко



Подпись *Колотилиной Т.Б.*
ЗАВЕРЯЮ *Мехоношина А.С.*
Зав. канцелярией
ИГХ СО РАН *Торис*

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геохимии
им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук,
ул. Фаворского, д. 1А, Иркутск, Иркутская область, 664066
Телефон: (3952) 42-66-00, факс: (3952) 42-65-00
e-mail: dir@igc.irk.ru; <http://www.igc.irk.ru>