

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.364.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ»,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета 24.2.364.02
от 20.12.2022 года, протокол № 03/12/2022

О присуждении Минибаеву Александру Минзакировичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация «Закономерности проявления коренной платиновой минерализации Каменушинского массива» по специальности 1.6.10 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения, принята к защите 29 сентября 2022 года, протокол № 03/09/2022 диссертационным советом 24.2.364.02 (212.121.04) созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 117997, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.23 (приказ 105/нк от 11 апреля 2012 года).

Соискатель Минибаев Александр Минзакирович, «01» февраля 1993 года рождения.

В 2016 году соискатель окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» (СПГУ) по специальности 21.05.02 Прикладная геология с присвоением квалификации «горный инженер-геолог» (диплом об окончании специалитета № 107805 0443689 от 17.06.2016 г. рег. № 23/374), а в 2019 году соискатель окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» (СПГУ) по направлению 05.06.01 «Науки о Земле» (направленность: 25.00.11 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения) с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь» (диплом об окончании аспирантуры № 107805 0010757 от 02.07.2019, рег. № 30/231).

Минибаев Александр Минзакирович сдал все кандидатские экзамены: История и философия науки «Науки о Земле» – «отлично», Иностранный язык «Науки о Земле»

(русский язык как иностранный) – «хорошо», кандидатского экзамена по специальности 1.6.10 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения, которой соответствует выполненная диссертация – «отлично».

Работает старшим геологом в АО «Полюс Вернинское» г. Бодайбо.

Диссертация выполнена на кафедре геологии и разведки месторождений полезных ископаемых геологоразведочного факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» (СПГУ) Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор геолого-минералогических наук Козлов Александр Владимирович, доцент и заведующий кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» (СПГУ).

Официальные оппоненты:

Иванов Кирилл Святославич, доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник лаборатории региональной геологии и геотектоники Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого Уральского отделения Российской академии наук»;

Петров Сергей Викторович, кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры геологии месторождений полезных ископаемых Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Институт геологии имени академика Н.П. Юшкина Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук - обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» (ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар), на заседании Ученого совета Института геологии имени академика Н. П. Юшкина ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (протокол № 18 от 22 ноября 2022 года) в своем положительном отзыве, подписанном главным научным сотрудником лаборатории минералогии, доктором геолого-минералогических наук Кузнецовым Сергеем Карповичем и утверждённым директором Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального

исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук», доктором биологических наук, членом корреспондентом РАН Светланой Владимировной Дёгтевой указала, что диссертационная работа «Закономерности проявления коренной платиновой минерализации Каменушинского массива», отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Минибаев Александр Минзакирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата геологоминералогических наук по специальности 1.6.10 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 8 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы.

1. Минибаев А.М. Геолого-структурные и петрологические особенности дайковых и жильных пород Каменушинского массива (Средний Урал) / А.М. Минибаев, Е.Л. Котова // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. – 2017. – № 12 (276). – С.31-38. – DOI: 10.19110/2221-1381-2017-12-31-38.

2. Минибаев А.М. Вторичные ореолы рассеяния как прогнозно-поисковый признак платинометалльной минерализации на примере Каменушинского массива (средний Урал) / А.М. Минибаев // Записки Горного института. – 2018. – Т. 234. – С. 591-598. – DOI: 10.31897/PMI.2018.6.591

3. Козлов А.В. Онтогенетические ориентиры для выбора модели формирования платинового оруденения в зональных клинопироксенит-дунитовых массивах Урала / А.В.Козлов, С.Ю. Степанов, Р.С. Паламарчук, А.М. Минибаев // Записки Российского минералогического общества. – 2019. – Т. – 148. – № 2. – С. 115-130. – DOI: 10.30695/zrmo/2019.1482.08.

Основные положения диссертации докладывались и обсуждались в рамках научных конференций различного уровня в том числе: на Пятой Российской молодёжной школе с международным участием «Новое в познании процессов рудообразования» (Москва, ИГЕМ РАН), на XXII Всероссийской научной молодежной конференции «Уральская минералогическая школа-2016», посвящённой 80-летию со дня рождения академика Н.П. Юшкина (Екатеринбург, ИГГ УрО РАН), на XXIII Всероссийской научной молодежной конференции «Уральская минералогическая школа-2017» (Екатеринбург, ИГГ УрО РАН), на Восьмой Российской молодёжной школе с международным участием «Новое в познании процессов рудообразования» (Москва, ИГЕМ РАН), на 14-ом Международном конгрессе по прикладной минералогии (Белгород, БГТУ). Все материалы конференций опубликованы в качестве тезисов докладов.

В диссертации процент заимствования составляет 0 %, цитирования – 22,3 %, самоцитирования – 10,3 %, оригинальности – 67,4 %.

На диссертацию и автореферат поступило 7 отзывов все положительные, но с замечаниями:

1. Главный научный сотрудник, заместитель директора по научной работе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Южно-Уральский федеральный научный центр минералогии и геоэкологии Уральского отделения Российской академии наук», доктор геолого-минералогических наук, доцент **Белогуб Елена Витальевна**, отмечает:

Цель работы сформулирована неудачно. Цель и задача 2 несут практически одинаковую нагрузку. Задача № 6 интуитивно понятна, но сформулирована некорректно.

При том, что история изучения Каменушинского массива описана детально, имеющиеся генетические взгляды на время выделения МПГ освещены недостаточно, что впоследствии мешает оценить вклад автора в развитие этой темы. Рассуждения об изменении окислительного потенциала рудообразующего расплава базируются на результатах пересчета, т.к. для анализа химического состава хромита автор использовал данные ЭДС. Судя по диаграмме рис. 3а, различия крайне небольшие и, в целом, могут быть связаны с методом пересчета больше, чем с реальным соотношением окисного и закисного железа. В целом, имеющиеся аналитические данные недостаточны для выводов об эволюции окислительного потенциала в ходе формирования дунитов, хотя и не опровергают выводы, полученные предшественниками.

Текст автореферата не всегда хорошо воспринимается из-за использования многочленных сложноподчиненных предложений. Многие закономерности, выявленные при выполнении работы, достаточно тривиальны. Однако, стоит заметить, что непосредственно для Каменушинского массива эти закономерности установлены не были.

2. Старший научный сотрудник лаборатории региональной геологии и геотектоники Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого Уральского отделения Российской академии наук, кандидат геолого-минералогических наук **Берзин Степан Васильевич**, отмечает:

Что к работе имеются незначительные замечания. Так на разрезах (рис. 1 б, в) указаны границы между мелкозернистыми, среднезернистыми и крупнозернистыми дунитами до глубины 800-1000 м от земной поверхности, что вызывает некоторые сомнения. Вряд ли на массивах проводилось столь-глубокое разведочное бурение, и вряд ли различные по зернистости дуниты различаются по геофизическим данным. Однако это вряд ли можно серьезным недостатком работы.

3. Заведующий кафедрой геологии, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, профессор **Душин Владимир Александрович** и доцент кафедры геологии, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, кандидат геолого-минералогических наук, доцент **Бурмако Павел Леонидович** Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный горный университет», доктор геолого-минералогических наук, отмечают:

Из недостатков работы следует признать отсутствие пересчетов условий формирования хромитов, активности (фугитивности) кислорода при этом, что могло бы быть использовано в качестве доказательства син- либо эпигенетичности хромшпинелидов при формировании дунитов и массива в целом.

Также следует отметить, что было бы нелишним изучить состав самой коренной платиновой минерализации и ее связь, и взаимоотношение с минералами хромшпинелидов, тем более что сделано множество полированных шлифов и аншлифов хромитов.

4. Старший научный сотрудник лаборатории минералогии Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения Российской академии наук, кандидат геолого-минералогических наук **Кутырев Антон Викторович**, отмечает:

Не совсем понятно значение для работы рисунка 4, который сопровождается следующей фразой: «Анализ распределения элементов группы железа, группы крупноионных литофилов и группы высокозарядных элементов демонстрирует высокую степень корреляции хромититов с дунитами, включающими акцессорные хромшпинелиды, что также подчёркивает единство их генезиса».

Не ясны здесь две вещи. Во-первых, что значит «корреляция хромитов с дунитами?» Во-вторых, сходство в распределении элементов не обязательно говорит о сингенетичности. Например, в случае с концентрически-зональными массивами и локализованными поблизости вулканическими толщами, спектры распределения малых компонентов пикробазальтов и верлитов могут быть практически идентичны. Однако, эти две породы образовывались в разных условиях, хоть и, вероятно, из родственных расплавов. Кроме того, любопытным кажется следующий вопрос: в каких минералах массивного хромитита локализован, например, литий? Его содержание, судя по рисунку 4, наиболее высоко именно в массивных хромититах.

С учётом того, что в работе очень широко используется корреляция платины и с другими химическими элементами, крайне важной представляется методика отбора проб. Дело в том, что для платины характерно крайне неравномерное распределение и, например,

в работе Nazimova и др. (2011) было показано, что стабильная воспроизводимость результатов начинается с массы пробы в 250 кг. Вероятно, автор осветил методические аспекты опробования в диссертации, однако, с учётом специфики работы, было бы целесообразно привести хотя бы самую общую информацию об этом в автореферате.

5. Главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт геологии алмаза и благородных металлов», доктор геолого-минералогических наук **Округин Александр Витальевич**, отмечает:

Первое защищаемое положение, выдвигаемое А.М. Минибаевым, «Акцессорные, шпировые и жильные формы проявления хромитовой минерализации клинопироксенит-дунитового Каменушинского массива сингенетичны вмещающим их дунитам и сформировались на различных стадиях их образования», кажется на первый взгляд, общеизвестным и принимается многими исследователями платиноидно-хромитовых оруденений Урало-Аляскинского типа. Но автором этот вопрос впервые детально изучен и хорошо аргументирован для хромит-платиновых зон Каменушинского массива, хотя рецензенту хотелось бы видеть в этом разделе более широкого обсуждения различных точек зрения на происхождение этих сложных образований. Например, в том числе поддерживаемую мною, ликвидационную природу отделения высокоплатиноидной хромититовой жидкости от ультрамафитового пикритоидного силикатного расплава (Округин, 2004; Okrugin, 2011; Округин и др., 2018). Конечно, это не входит в задачу диссертанта, и рецензент задает этот вопрос только для возможной дискуссии.

Во втором защищаемом положении «Платинометалльная минерализация в центральной части Каменушинского массива сконцентрирована в телах хромититов, формирующих линейно вытянутые минерализованные зоны, пространственная ориентировка которых согласуется с внутренними неоднородностями дунитового ядра массива и совпадает с залеганием дайковых тел» достаточно подробно изучены дайковые тела, состоящие из широкого круга магматических пород от ультраосновных до кислых и жильных хромит-платиновых образований. Диссертантом здесь вполне уместно поднимается вопрос о сложной проблеме в классификации и терминологии дайковых и жильных тел. Рецензент к дайкам относит протяженные пластинообразные магматические тела, а к жильным – предпочитает рудные и гидротермально-метасоматические тела. В этом плане, секущие тела клинопироксенитов мощностью всего несколько сантиметров и небольшой протяженности, вероятно, лучше отнести к жильным образованиям, формирующимся, как отмечает и сам автор, из остаточного клинопироксенитового расплава. Такие уникальные ювелирные хромдиопсидиты известны в платиноносном кольцевом массиве с дунитовым ядром Инагли на Алданском щите, где хромдиопсидиты образуют секущие тела самых

разных форм и размеров – от мелких прожилкований до дайкообразных и штокверковых тел. Они по нашему мнению также образуются из остаточных расплавов, поступающих из более нижних горизонтов и секущих дуниты (Округин и др., 2018), подобно мелким выклинивающимся жильным и прожилковым инъекциям различных щелочных пегматитов, аплитов и др.

6. Главный научный сотрудник лаборатории петрографии, доктор геолого-минералогических наук, **Силаев Валерий Иванович**, научные сотрудники лаборатории петрографии, кандидаты геолого-минералогических наук **Сокерин Михаил Юрьевич** и **Хазов Антон Федорович** Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук»», отмечают:

1. Акцессорные, шпировые и жильные формы проявления хромитовой минерализации клинопироксенит-дунитового Каменушиинского массива сингенетичны вмещающим их дунитам и сформировались на различных стадиях их образования.

Автором проанализирована информация по редко-вкрапленным (акцессорным) хромшпинелидам (доля в общем балансе – до 10 %), гнездово-шпировым (10-90 %) и жильно-массивным (более 90 %) выделениям хромититам. Автором установлена генеральная тенденция изменения состава шпинелидов в направлении от вкраплений к гнездам -шпирам и далее к массивным выделениям, выражающаяся в сокращении в минералах содержания Fe^{2+} и параллельном росте содержания Fe^{3+} . В качестве спутников ЭПГ определены три группы элементов: 1) «группы железа» – Co, Ni, V, Mn; 2) «Транзитных элементов» – Cu, Ga, Ge, Mo, Sn, Sb, Pb, Zn; 3) «крупноионных литофильных элементов» – Li, Rb, Sr, Cs, Ba; 4) «высокозарядных элементов» – Sc, Y, Ta, Hf. В целом задача диссертанта в части рассматриваемого положения выполнена, но к самой процедуре анализа у нас имеются два замечания.

Во-первых, автор выбрал архаичную систему анализа состава шпинелидов. Было бы куда продуктивнее, если бы он сначала пересчитал данные химического анализа на минеральный состав этих минералов, а затем оценил пропорции между минералами разной атомной плотности. Последнее наверняка открыло бы диссертанту новую перспективу для оценки генетической неоднородности шпинелидов.

Во-вторых, удивляет выбор автором еще более архаичной системы классифицирования микроэлементов («группа железа», «транзитные», крупноионные», «высокозарядные»). Это мало того, что демонстрирует еще догольшмидтовский (догеохимический) этап классифицирования элементов, но и осуществлен с ошибками. Например, к группе железа отнесен ванадий, не являющийся химическим аналогом железа,

а к группе «транзитных элементов» отнесены семь халькофильных элементов и молибден, который, как правило, к халькофилам не относят. Было бы гораздо полезнее использовать, по крайней мере, собственно классификацию В. М. Гольшмидта. Но еще продуктивнее было бы применить геохимическую систему Ю. Г. Щербакова, в рамках которой особенно ярко проявляются фундаментально-геохимические свойства элементов.

2. Платинометальная минерализация в центральной части Каменушинского массива сконцентрирована в телах хромититов, формирующих линейно вытянутые минерализованные зоны, пространственная ориентировка которых согласуется с внутренними неоднородностями дунитового ядра массива и совпадает с залеганием дайковых тел.

Диссертантом установлено, что продуктивные на платиноиды субмеридионально ориентированные тела хромититов залегают субсогласно в дунитах с повышенным содержанием вкрапленных хромшпинелидов и с сильно развитой серпентинизацией на контакте с хромититами. Для поисков таких «платина-хромитовых зон» автор довольно успешно использовал вторичные литогеохимические ореолы, в результате чего им было установлено следующее. Индикаторами на ЭПГ-оруденения выступают вторичные аномалии хрома и платины, а вот подобные аномалии бария и урана свидетельствуют о перекрытых элювием дайках минерализованных гранитоидов. Кроме того, обнаружены редкие факты совмещения вторичных ореолов Cr+Pt и Ba+U, говорящих о совмещении в субстратах платиноносных хромититов и даек гранитоидов. По мнению автора, такое совмещение может объясняться приуроченностью более ранних хромититов и более поздних гранитных даек к одним и тем же первичным неоднородностям в дунитах.

В качестве замечания мы хотим обратить внимание диссертанта на состав использованных им самим групп элементов-индикаторов во вторичных литогеохимических ореолах: 1) Cr+Pt - индикаторов платиноносных хромититов и 2) Ba+U – индикаторов более поздних гранитоидов. Суть нашего замечания рекомендации состоит в том, что первые два элемента, согласно геохимической классификации Ю.Г. Щербакова, являются центростремительными элементами, накапливающимися именно в базит-ультрабазитовых субстратах, а вторая пара элементов относится к центробежным элементам, концентрирующимся в конечных продуктах геохимической дифференциации, в частности в гранитоидах. Это вполне комплементарно соответствующим выводам диссертанта, но весьма вероятно, что, если бы сам диссертант использовал бы современную геохимическую систематику, то его результаты и выводы могли бы оказаться еще более содержательными.

3. Аномалии никеля, кобальта, марганца, олова и цинка во вторичных ореолах рассеяния Каменушинского массива, фиксируют поля развития хромит-платиновой

минерализации и позволяют рассматривать эту элементную ассоциацию в качестве косвенного поискового признака на платину.

Диссертантом представлены результаты литогеохимической съемки, проведенной по крупномасштабной сети с отбором песчано-глинистого элювиально-делювиального материала, который впоследствии количественно анализировался на содержание микроэлементов с соответствующей статистической обработкой полученных данных. В составе проанализированных проб установлено присутствие 25 микроэлементов, в том числе (по Ю. Г. Щербакову), 7 центростремительных (Аи, Pt, Pd, Cr, Co, Ni, Си), 4 минимально-центробежных (Mn, P, V, Zn), 8 дефицитно-центробежных (Ag, As, Bi, Cd, Ge, Hg, Mo, Sn) и 7 центробежных (B, Ba, Li, Pь, U, W). Самим автором к непосредственным элементам-индикаторам на платиноносные хромититы отнесены Ni, Co, Mn, Zn, Sn, из которых лишь два первых являются центростремительными элементами. Два последующих элемента – минимально-центробежные, а последний и вовсе дефицитно-центробежный. Нам же представляется, что в группу искомым элементов-индикаторов могли бы быть дополнительно включены центростремительные хром и медь, а также минимально-центробежные фосфор и ванадий. Олово в этом ряду выглядит сомнительным. Кроме того, было бы полезным использовать пропорции между элементами с контрастными центростремительно-центробежными свойствами.

Следует также обратить особое внимание на Аи-Ag-Pd-Си-As геохимическую ассоциацию, явно выступающую на диаграмме факторных нагрузок (рис. 9). Не исключено, что это является отражением развития золото-палладиевого оруденения. Полезно присмотреться и к аномально высоким содержаниям урана во вторичных ореолах рассеяния, оконтуренных на рис. 8 по концентрации 8 (!) г/т, что более чем на три порядка превышает кларк U для гипербазитов и может говорить о дополнительно наложенных продуктивных процессах.

7. Заведующая кафедрой исторической и динамической геологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», доктор геолого-минералогических наук, доцент **Таловина Ирина Владимировна**, отмечает:

К автореферату имеется ряд вопросов и замечаний.

Из автореферата не ясно, автор относит все выделенные типы хромита Каменушинского массива к сингенетическим? А эпигенетические хромиты, которые традиционно всегда отмечались в массивах Платиноносного пояса Урала?

Как автор объясняет присутствие олова и цинка в составе элементной ассоциации, тесно связанной с платиновыми аномалиями, и совместное накопление этих элементов во

вторичных ореолах рассеяния?

По третьему защищаемому положению необходимо отметить, что данные проведенных геохимических исследований обрабатывались методами математической статистики и графического моделирования согласно рекомендациям 1971, 1979, 1981, 1983, 1989 годов, т.е. 30-50-летней давности. В какой программе выполнено построение аномалий вторичных ореолов рассеяния на рисунке 8 автореферата осталось неясным.

К недостаткам работы следует отнести также низкое качество черно-белых рисунков в автореферате, они плохо читаются.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Разработана научная идея о сингенетичности основных форм проявления хромитовой минерализации в зональных клинопироксенит-дунитовых массивах Урало-Аляскинского типа, обогащающая научную концепцию магматического образования хромит-платиновой минерализации.

Предложены оригинальные суждения о сингенетичности акцессорной, шпировой и жильной форм проявления хромитовой минерализации и вмещающих их дунитов в пределах зонального клинопироксенит-дунитового Каменушинского массива Урало-Аляскинского типа.

Доказано закономерное размещения хромит-платиновой минерализации в полях развития дунитов различных по зернистости, отражающих первичные неоднородности Каменушинского массива, проявленные в его зональном строении.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

Доказано наличие линейно-вытянутых хромититовых минерализованных зон, перспективных на обнаружение платинометалльного оруденения.

Применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использован** широкий комплекс существующих базовых методов исследования, в том числе геологические маршруты, площадное литогеохимическое опробование, минералогические, петрографические и геохимические исследования (структурно-текстурный анализ крупных полированных штуфов, описание обычных петрографических шлифов, плоско-полированных шлифов и аншлифов, выполнение рентгеноспектральных флуоресцентных анализов (XRF), пробирно-атомно-эмиссионные анализы, исследования с применением масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS), электронно-зондовая микроскопия с использованием энергодисперсионного рентгеновского спектрометра (EDS) и детектора обратно рассеянных электронов (BSD).

Изложены три защищаемых положения:

1. Акцессорные, шпировые и жильные формы проявления хромитовой минерализации клинопироксенит-дунитового Каменушинского массива сингенетичны вмещающим их дунитам и сформировались на различных стадиях их образования.

2. Платинометалльная минерализация в центральной части Каменушинского массива сконцентрирована в телах хромититов, формирующих линейно вытянутые минерализованные зоны, пространственная ориентировка которых согласуется с внутренними неоднородностями дунитового ядра массива и совпадает с залеганием дайковых тел.

3. Аномалии никеля, кобальта, марганца, олова и цинка во вторичных ореолах рассеяния Каменушинского массива, фиксируют поля развития хромит-платиновой минерализации и позволяют рассматривать эту элементную ассоциацию в качестве косвенного поискового признака на платину

Раскрыты проблемы выделения закономерностей формирования и размещения платиновой минерализации в хромититах дунитового ядра Каменушинского массива, что может найти широкое применение при проведении геологосъемочных и поисковых работ на коренную платину зональных массивов Урало-Аляскинского типа.

Изучены пространственно-временные взаимоотношения хромит-платиновых минерализованных зон и дайковых тел, установлено, что совпадение ориентировок хромит-платиновых минерализованных зон с дайками габбро и гранитоидов связано с их общей приуроченностью к внутренним неоднородностям дунитового ядра Каменушинского массива.

Проведена модернизация результатов геологосъемочных и поисковых работ путем создания детального геологического плана центральной части Каменушинского массива на участке Хромитовый увал - северный склон г. Соколиная.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

определено положение линейно-вытянутых хромит-платиновых минерализованных зон, фиксируемых в перекрывающих отложениях комплексными геохимическими аномалиями Pt-Cr-Ni-Co-Mn-Zn-Sn и приуроченных к полям развития дунитов различных по зернистости.

созданы карты геохимических аномалий во вторичных ореолах рассеяния Каменушинского массива и детальный геологический план центральной части Каменушинского массива на участке Хромитовый увал - северный склон г. Соколиная.

представлены основания для обнаружения новых хромит-платиновых

минерализованных зон.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что работа базируется на большом количестве оригинального фактического материала (данных литогеохимии, геокартирования, минералого-петрографических и геохимических аналитических материалов, геоструктурном моделировании) и применения фактора анализа

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании с использованием современных прецизионных методов исследования вещества в ведущих научно-практических лабораториях страны (ЦЛ ФГБУ «ВСЕГЕИ», ЗАО «РАЦ МИА», ЦКП «Геоаналитик» ИГГ УрО РАН, ЗАО «ОПТЕК» Carl Zeiss Group, Stewart Geochemical & Assay);

теория построена на известных, проверяемых данных, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на комплексном анализе геолого-структурных, минералого-петрографических и геохимических данных;

использовано сравнение авторских данных и результатов, полученных ранее как по Каменушинскому массиву, так и по зональным массивам Урало-Аляскинского типа в целом.

установлено качественное совпадение полученных результатов с результатами, представленными в независимых источниках по зональным массивам Урало-Аляскинского типа.

использованы современные методики сбора, обработки и анализа материалов, а также комплексной интерпретации с применением современных компьютерных программ: MS Word, MS Excel, Statistica, Surfer и CorelDraw.

Личный вклад соискателя состоит в сборе и анализе тематических геологических данных, проектировании полевых работ, проведении геологических маршрутов с отбором проб, площадном литогеохимическом опробовании, обработке полевых материалов и первичной пробоподготовке, выполнении минералого-петрографического описания пород, классифицировании пород Каменушинского массива, совместной с оператором работе на сканирующем электронном микроскопе Carl Zeiss EVO, интерпретации полученных данных с использованием компьютерных программ MS Word, MS Excel, Statistica, Surfer и CorelDraw. Научные результаты, установленные в процессе проведения исследований, получены лично соискателем и являются оригинальными. Научная новизна и полученные выводы принадлежат лично соискателю.

В ходе защиты диссертации не было высказано принципиальных критических замечаний.

Соискатель Минибаев Александр Минзакирович ответил на все задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании «20» декабря 2022 года диссертационный совет принял решение за решение научной задачи по выявлению закономерностей проявления коренной платиновой минерализации Каменушинского массива, имеющей значение для развития наук о Земле присудить Минибаеву Александру Минзакировичу ученую степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 7 докторов наук по научной специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 17, против 0.

Заместитель председателя
диссертационного совета



Верчеба Александр Александрович

Ученый секретарь

Ганова Светлана Дмитриевна

20.12.2022 г.