



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Коми научный центр Уральского отделения
Российской академии наук»
(ФИЦ Коми НЦ УрО РАН)

РОССИЯСА НАУКА ДА ВЫЛЫС ВЕЛӚДЧАН
МИНИСТЕРСТВО

«Россияса наукаяс академиялӧн
Урал юкӧнса Коми наука шӧрин»
туялан удж нуӧдысь федеральной шӧрин
Федеральной канму
сьӧмкуд наука учреждение
(ТФШ РНА УрЮ Коми НЦ)



УТВЕРЖДАЮ
Директор ФИЦ Коми НЦ УрО РАН,
д.б.н., член-корр. РАН
С.В. Дѣгтева
« 24 » ноября 2022 г.

Отзыв ведущей организации

на диссертацию Минибаева Александра Минзакировича
«Закономерности проявления коренной платиновой минерализации Каменушинского
массива», представленную на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 – Геология,
поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения»

Тема диссертационной работы Минибаева Александра Минзакировича, посвященная платиновой минерализации, является актуальной как в научном, так и практическом отношении. Платиноносность ультрабазитовых массивов изучается в течение многих лет как у нас в стране, так и за рубежом. Ведутся поисковые работы, направленные на выявление новых месторождений. Большой интерес представляет Платиноносный пояс Урала, в пределах которого давно известны россыпные месторождения платины. Установлено, что источником россыпной платины являются зональные ультрабазитовые массивы. Однако, проблема поиска коренных месторождений остается достаточно острой. Цель диссертационной работы заключается в выявлении закономерностей развития платинометаллической минерализации в пределах Каменушинского массива, относящегося к числу потенциально перспективных.

Автором лично проведены полевые работы, включающие геологические маршруты, документацию и опробование коренных выходов пород, выполнена литогеохимическая съемка, собран представительный каменный материал. В ходе исследований получен и обработан большой объем аналитических данных. Использовались рентгенофлуоресцентный анализ, пробирный анализ, сканирующая электронная микроскопия и микрозондовый анализ, оптическая микроскопия и другие современные методы. Достоверность геологических наблюдений и результатов аналитических работ не вызывает сомнений.

Диссертационная работа определенным образом структурирована в соответствии с целью и задачами исследований и состоит из введения, пяти глав, заключения, большого количества таблиц и иллюстраций. Можно отметить обширный список литературы, включающий 275 наименований, что свидетельствует о всесторонней и глубокой проработке автором современных представлений, касающихся темы исследований.

Подробно описана история изучения платиноносности клинопироксенит-дунитовых массивов Урала, в том числе Каменушинского массива. Отмечена ранее установленная связь платинометалльного оруденения с хромититами и сложность изучения этого оруденения, обусловленная, в частности, ее крайне неравномерным распределением. Обоснована необходимость выявления закономерностей развития платинометалльной минерализации.

На основе литературных данных рассмотрено геолого-структурное положение Каменушинского массива в пределах Платиноносного пояса, дана характеристика его геологического строения. Проведено петрографическое и петрохимическое изучение клинопироксенитов и дунитов. Особенно детально охарактеризованы дуниты, слагающие центральную часть массива, наиболее интересную в отношении платиноидов. Приведены сведения о составе пород, содержании примесных элементов и элементов платиновой группы. Показано, что содержание платины в них заметно выше, чем других элементов этой группы, и между платиной и хромом наблюдается положительная корреляция. При этом не приведены содержания осмия в дунитах. Может быть это обусловлено ограниченными методическими возможностями?

Большое внимание уделено автором строению и составу дайковых образований, затронута понятийная проблема, касающаяся определений «дайка» и «жила». Охарактеризованы дайки ультраосновного, основного, среднего и кислого состава. Построен ряд блок-диаграмм, отражающих взаимоотношение различных даек с вмещающими породами и друг с другом, получены сведения о содержании петрогенных и редких элементов. Однако, здесь было бы уместным привести также сведения о содержании в дайковых породах элементов платиновой группы, что позволило бы сопоставить их с вмещающими породами и хромититами.

На основе геологических наблюдений автором составлена вполне обоснованная схема возрастных взаимоотношений даек: клинопироксениты–верлиты–горнблендиты–габбро–горнблендиты–сиениты–плагииграниты. Впоследствии, как отмечается самим автором, эта схема подтверждена результатами геохронологических исследований, полученных другими исследователями.

Важное место в диссертационной работе занимают результаты изучения хромитовой минерализации, что вполне правомерно, поскольку эта минерализация является потенциально наиболее платиноносной. Охарактеризованы акцессорная, шпировая минерализация и массивные жильные хромититы. Отмечается, что между ними существуют постепенные переходы, указывающие на общую сингенетичность хромовой минерализации вмещающим дунитам. Представлены сведения о содержании в хромититах петрогенных элементов и элементов-примесей, обсуждены некоторые геохимические закономерности их распределения. При этом, с учетом особенностей химического состава хромовой минерализации, автор приходит к выводу о последовательном формировании акцессорных, шпировых и жильных хромититов из общего расплава в процессе кристаллизации дунитов. Показано, что тела хромититов образуют линейно вытянутые зоны в сильно серпентинизированных порфиридных дунитах с повышенной концентрацией акцессорного хромшпинелида.

В ходе минералогического изучения хромитов автором установлены минералы платиновых металлов в шлировых и массивных жильных хромититах. Диагностирована изоферроплатина, приведены данные о ее составе. Показано, что зерна изоферроплатины находятся в межзерновом пространстве хромшпинелидов и в виде включений в последних, обладая при этом определенными кристаллографическими очертаниями. В связи с этим можно заметить, что, учитывая столь интересные наблюдения, было бы важным обсудить вопрос о последовательности кристаллизации хромшпинелидов и изоферроплатины. Наряду с изоферроплатиной автором установлены другие платиновые минералы: тетраферроплатина и туламинит, находящиеся в серпентинитовой матрице в межзерновом пространстве хромшпинелидов.

К сожалению, автором представлены ограниченные сведения о содержании элементов платиновой группы в различных хромититах. Сказано лишь об их суммарном содержании в шлировых и жильных хромититах на основе относительно небольшого количества проанализированных проб. Тем не менее, эти данные важны и убедительно свидетельствуют о повышенной концентрации элементов платиновой группы в хромититах, преимущественно в массивных жильных хромититах.

В связи с тем, что платиноиды концентрируются в хромититах, автором большое внимание уделено обсуждению условий их образования. Обстоятельно, с использованием большого количества литературных источников, рассмотрены различные генетические представления. На основе результатов личных исследований предложена схема формирования хромитовой минерализации Каменушинского массива от исходного расплава до массивных жильных хромититов. Согласно авторским построениям, массивные жильные хромититы формируются на заключительных стадиях кристаллизации дунитового ядра при возникновении контракционных трещин отрыва, заполняющихся ликвированным хромитовым веществом.

Несомненным достоинством проведенных исследований является литохимическая съемка, в ходе которой автором отобрано и проанализировано большое количество проб элювиально-делювиальных отложений на элементы платиновой группы, золото, серебро, хром и другие элементы. При обработке аналитических данных использовались методы математической статистики и графического моделирования. Выполнен факторный анализ, и выделены несколько групп элементов. Составлено несколько схем, на которых наглядно показаны аномалии различных элементов.

Установлена сильная корреляционная связь платины и хрома (что и следовало ожидать), а также значимая положительная корреляция платины с марганцем, никелем, кобальтом, оловом, цинком, вольфрамом, отрицательная корреляция платины с барием и ураном. Выявлена пространственная связь хромовых и платиновых аномалий и их совмещенность с коренными хромит-платиновыми минерализованными зонами. Убедительно показано, что ассоциацию никель-кобальт-марганец-цинк-олово можно рассматривать как индикаторную на хромит-платиновую минерализацию. Кроме того, на основе литохимических данных сделан важный вывод о том, что хромит-платиновая минерализация генетически не связана с дайками габбро и гранитоидов, и их нельзя рассматривать в качестве рудоконтролирующих.

Результаты проведенных исследований имеют большое прогнозно-поисковое значение и могут быть использованы производственными геологическими предприятиями при проведении поисковых работ на платиновое оруденение в пределах Каменушинского массива и других подобных массивов Платиноносного пояса Урала. В практическом отношении, прежде всего, важно то, что автором получены аналитические данные о содержании элементов платиновой группы в различных породах, установлена

преимущественная обогащенность ими массивных жильных хромитов, обнаружены минералы платиновых металлов, выявлены закономерности распределения платиноидов в пределах массива, выделены литохимические аномалии платины и хрома, а также других элементов, показано, что наиболее продуктивными являются линейно-вытянутые хромит-платиновые зоны, составлен геологический план наиболее перспективного участка – Хромитовый увал.

К диссертационной работе имеются следующие замечания и пожелания.

1. В работе упомянуты гидротермально-метасоматические образования, серпентиниты. Эти образования, на наш взгляд, заслуживают более детального изучения, поскольку с ними может быть связано перераспределение платиновых металлов (автором это, отчасти, отмечено), а также золото-палладиевая минерализация.

2. Схему формирования хромитовой минерализации Каменушинского массива можно было бы дополнить данными о платиноидах, а еще лучше – показать историю формирования этого массива.

3. В целях большей наглядности было бы уместным привести отдельную прогнозно-металлогеническую схему с учетом полученных автором результатов изучения коренного оруденения и результатов литохимической съемки.

В целом, научное и практическое значение диссертационной работы не вызывает сомнений. Автором выполнен большой объем исследований. Защищаемые положения обоснованы. Результаты исследований опубликованы в ряде журналов, входящих в перечень ВАК, апробированы на научных совещаниях. Автореферат отражает содержание диссертации.

Таким образом, 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 геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Отзыв на диссертацию А. М. Минибаева обсужден на заседании Ученого совета Института геологии имени академика Н. П. Юшкина ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (протокол № 18 от 22 ноября 2022 года) и принят в качестве официального отзыва ведущей организации.

Кузнецов Сергей Карпович
доктор геолого-минералогических наук
главный научный сотрудник лаборатории минералогии
Института геологии Федерального исследовательского центра
Коми научный центр
Уральского отделения Российской академии наук

Я, Кузнецов Сергей Карпович даю согласие на включение моих персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку. « 22 » ноября 2022 г.



Подпись



Подпись Кузнецова С.К. заверяю.

Начальник общего отдела
ФИЦ Коми НЦ УрО РАН

Леонова И.И.
« 22 » ноября 2022 г.