

## ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата геолого-минералогических наук Якубович Ольги Валентиновны на диссертацию Никифоровой Виктории Сергеевны на тему: «Геохимия редких элементов в дунитах Светлоборского дунит-клинопироксенитового массива, Средний Урал», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Рецензируемая диссертационная работа **Никифоровой Виктории Сергеевны** состоит из введения, пяти глав, заключения и списка литературы, включающего 148 наименований. Общий объем работы составляет 190 машинописных страниц текста, содержит 73 рисунка и 34 таблицы.

Основу диссертации составил каменный материал, собранный автором во время полевых работ на Светлоборском массиве и переданный диссертанту для исследований по заданию ООО «Проспектор», проводившим поисковые работы на объекте исследования. **Актуальность** рецензируемой работы связана с тем, что большинство россыпных месторождений платины на Урале на данный момент являются отработанными, поэтому поиск новых альтернативных источников платиновых металлов становится одной из важнейших геолого-поисковых задач. **Целью работы** является выявление геохимических поисковых признаков коренного оруденения в зональных дунит-клинопироксенитовых массивах Платиноносного пояса Урала.

В связи с этим диссертантом решались следующие **основные задачи**: 1) изучение особенностей распределения главных и редких элементов в дунитах Светлоборского массива, в т.ч. в метасоматически изменённых дунитах рудопроявления Высоцкого; 2) изучение геохимических и минералого-петрографических особенностей жильных пород Светлоборского массива; 3) изучение вторичных литогеохимических ореолов рассеяния редких элементов, в т.ч. элементов платиновой группы, в элювиально-делювиальных отложениях Светлоборского массива на примере рудопроявления Высоцкого; 4) математическая обработка результатов исследований и проведение корреляционного анализа.

Для решения поставленных задач автором используется комплекс современных аналитических методов (рентгеноспектральный, рентгеноструктурный,

№ 29-9  
от 26.02.2021

рентгенофлуоресцентный и термический анализы, масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой, атомно-эмиссионная спектрометрия, пробирный анализ).

**Научная новизна** связана с тем, что автором впервые получены обширные данные о содержании редких элементов в жильных породах Светлоборского массива и элювиально-делювиальных отложениях. Полученные данные легли в основу корреляционного и факторного анализов.

**Главные выводы** диссертационной работы сформулированы в виде **трех защищаемых положений**, свидетельствующих о том, что **задачи** исследования, поставленные диссертантом, решены в полной мере. Результаты исследований отражены в **11 публикациях**, включающих 4 статьи из перечня рецензируемых научных изданий (в двух из них в качестве первого автора), в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (перечень ВАК), и в 1 статье - в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования (Web of Science, Scopus), и представлены на двух конференциях.

В **Главе 1** диссертационной работы дано полное описание геологического строения Светлоборского клинопироксенит-дунитового массива, в том числе рудопроявления Высоцкое. Особое внимание уделяется описанию жильных пород – их типам, структурным взаимоотношениям с дунитами и клинопироксенитами.

**Глава 2** диссертационной работы посвящена описанию минералого-геохимических особенностей дунитов и жильных пород Светлоборского массива на основе комплекса петрографических и минералогических исследований. Приводятся как литературные данные, так и данные, полученные лично автором.

Геохимические особенности дунитов и жильных пород рассмотрены в **главе 3**. В.С. Никифорова приводит полученные ею данные по распределению редких элементов в дунитах и жильных породах. Формулируются первые два защищаемых положения:

1. Индикаторами платинометального оруденения в дунитах Светлоборского массива являются накапливающиеся совместно с платиной элементы двух ассоциаций: «дунитовой» (Cr, Mn, Ni, Co) и «горнблендитовой» (Zn, W, P), вместе составляющих рудную геохимическую ассоциацию. В состав безрудной «клинопироксенитовой» ассоциации входят V, Cu и Pb.
2. Формирование рудной «горнблендитовой» ассоциации Pt-Zn-W-P в дунитах происходит в результате процессов гидротермально-метасоматического воздействия, связанного с жильными породами, главным образом горнблендитами и диопсидитами, приводящего к

значительному увеличению содержания в дунитах Светлоборского массива несовместимых для них элементов: Cu, Zn, Rb, Sr, Zr, Y, Hf, Th и PЗЭ

**Глава 4** посвящена распределению ЭПГ и редких элементов в элювиально-делювиальных отложениях. Эти данные основаны на результатах литогеохимической съемки, проведенной ЗАО «Урал-МПГ» в период 2006 -2009 гг. В.С. Никифоровой построены карты геохимических аномалий и приведены результаты корреляционного и факторного анализа. Формулируется третье защищаемое положение: Поисковыми признаками платинометальной минерализации в дунитах Светлоборского массива по вторичным ореолам рассеяния являются положительные аномалии индикаторных элементов Pt-Pd-Ni-Co-Mn-Cr в перекрывающих элювиально-делювиальных отложениях, пространственно совпадающие с отрицательными аномалиями Ba и Sr.

Надо отметить лаконичность составленных диссертантом всех трех защищаемых положений.

В **главе 5** приводятся в основном литературные данные по минералогии ЭПГ в Светлоборском массиве и обсуждается влияние жильных пород на формирование платинометалльного оруденения.

Изложенное выше показывает, что выполненное Викторией Сергеевной Никифоровой исследование и следующие из него **выводы** и защищаемые положения вполне **обоснованы** и их достоверность не вызывает сомнения.

Тем не менее, следует указать на некоторые упущения, которые автору будет полезно учесть в своей последующей научной работе.

1) В работе отсутствует глава по методике исследований. Не ясно из каких проб и какие навески были использованы, как проводилась пробоподготовка, при каких условиях проводилась съемка (например, для термогравиметрического анализа не указана скорость нагрева, проводился анализ в инертной атмосфере или на воздухе и тд.). Из текста также не всегда понятно какие данные получены автором, а какие были получены ранее другими исследователями.

2) При представлении аналитических данных не указаны ошибки определения, не всегда указаны пределы обнаружения, дисперсия и количество образцов, для которых определялось среднее значение.

3) Вызывает вопрос достоверность данных о содержании ЭПГ, полученные методом ICP-MS, так как из текста не ясно, как именно готовилась проба для этих измерений, какая концентрация ЭПГ была в растворе и тд.

4) Диссертационная работа написана небрежно, много опечаток, как орфографических, так и смысловых, ошибки в подписях к рисункам. Данные на рисунках, в таблицах и тексте иногда противоречат друг другу.

5) При описании минералого-геохимических типов МПГ, связанных с зональными массивами, допускаются неточности в классификации выделенных ранее на Урале минералого-геохимических типов. Не приводятся сопоставления обсуждаемых типов МПГ Уральских массивов, и в частности Светлоборского, с детально изученными минералого-геохимическими и генетическими типами многофазных зональных клинопироксенит-дунитовых массивов продуцирующие крупные россыпные месторождения Алданского щита и Корякско-Камчатской складчатой зоны Дальнего Востока. Где, в том числе, описаны магматогенно-флюидно-метасоматические минералого-геохимические типы, связанные с поздними внедрениями в ранние дуниты ультраосновных, основных, щелочных и кислых магматических интрузий. А они, по своему характеру. близки к рассматриваемым диссертантом в диссертации объектам.

6) Для клинопироксенит-дунитовых массивов Урала существует большое количество изотопно-геохимических и геохронологических данных, которые никак не отражены в работе. В диссертационном исследовании не обсуждается возраст жильных пород, с которыми тесно связаны повышенные концентрациями ЭПГ.

Сделанные замечания не меняют общей положительной оценки диссертационной работы Никифоровой Виктории Сергеевны.

Диссертация «Геохимия редких элементов в дунитах Светлоборского дунит-клинопироксенитового массива, Средний Урал», представленная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 19.12.2019 № 1755 адм, а ее автор – Никифорова Виктория Сергеевна – заслуживает присуждения ученой

степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – Геохимия,  
геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Официальный оппонент,

Доцент кафедры геохимии СПбГУ

к.г.-м.н.

 /Ольга Валентиновна Якубович

Тел.: +79217708038

e-mail: olya.v.yakubovich@gmail.com

25.02.2021

