

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института геологии
Федерального исследовательского центра
Карельского научного центра РАН, д.г.-м.н.

С.А.Светов

" 13 " марта 2020 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

03.02.2020 Отделом минерального сырья ИГ КарНЦ РАН было проведено заседание, на котором заслушивался доклад Никифорова А.Г. "Геология и факторы контроля комплексных гранатовых руд месторождения "Высота-181" (северная Карелия)" на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности: 25.00.11 "Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения".

На заседании присутствовали:

Председатель - Щипцов В.В., зав.отделом минерального сырья ИГ КарНЦ РАН, д.г.-м.н., профессор ПетрГУ; секретарь - Бубнова Т.П., н.с. отдела минерального сырья ИГ КарНЦ РАН

Светов С.А., директор ИГ КарНЦ РАН, д.г.-м.н.; Шаров Н.В., зав. лабораторией геофизики, д.г.-м.н., профессор ПетрГУ; Ковалевский В.В., зав. лаборатории геологии и технологии шунгитов, д.г.-м.н; Белашев Б.З., вед.н.с., д.т.н.; Володичев О.И., гл.н.с., д.г.-м.н.; Свириденко Л.П., с.н.с., д.г.-м.н.; Иващенко В.И., вед.н.с., к.г.-м.н.; Степанова А.В., вед.н.с., к.г.-м.н.; Заверткин А.С., с.н.с., к.т.н.; Сибелев О.С., с.н.с., к.г.-м.н.; Бискэ Н.С., с.н.с., к.г.-м.н.; Ильина В.П., с.н.с., к.т.н.; Светова Е.Н., с.н.с., к.г.-м.н.; Крутских Н.В., с.н.с., к.г.н.; Кевлич В.И., н.с., к.т.н.; Травин В.В., с.н.с., к.г.-м.н.; Нестерова Н.С., н.с., к.г.-м.н.; Ручьев А.М., с.н.с.; Никифоров А.Г., н.с.; Фролов П.В., н.с.; Климовская Е.Е., н.с.; Дейнес Ю.Е., м.н.с.; Савицкий А.И., вед.физик; Букчина О.В., вед.геолог; Кураш Н.Б., ст.инж-технолог; Ткачева С.Г., ст.инж-технолог; Крылова С.А., ст. инж.-геолог;

Доклад был представлен в виде презентации, во введении были озвучены актуальность, цели, задачи, научная новизна исследования, личный вклад автора, практическое значение работы и основные объекты работы. Представлены аналитические методы, использованные в работе. Апробация работы происходила на ряде

международных конференциях за рубежом (Болгария 2016, 2018 и Норвегия 2014) и российских, основные выводы изложены в статьях из списка WoS и ВАР. Научная часть начинается с представления объектов исследования - геологических комплексов докембрия Хизоваарской структуры. Первое защищаемое положение посвящено особенностям геологического строения района, включающего само месторождение "Высота-181", и его прямой связи с осадочно-вулканогенными стратотектоническими ассоциациями Хизоваарской структуры Тикшеозерской гранит-зеленокаменной области, последующим коллажом и закономерным формированием метаморфогенных, метаморфогенно-метасоматических и метасоматических гранатовых руд. Второе защищаемое положение включает рассмотрение роли метасоматоза кислотного выщелачивания кианит-кварцевой фации и основного метасоматоза ставролитовой фации по гранат-биотитовым гнейсам на рудообразующие процессы, формирующих комплексные руды граната (главный тип), кианита, ставролита и мусковита, для которых контролируемыми факторами являются литолого-стратиграфический, метаморфогенно-метасоматический и структурный. Третье защищаемое положение обосновывает три типа природных гранатовых руд на месторождении, отличающихся по составу, кристалломорфологии граната, пространственному положению пород и параметрическим характеристикам полезных компонентов. Помимо этого выделены два технологических типа комплексных руд - ставролит-кианит-гранатовый и мусковит-гранатовый. В итоге сделан вывод о том, что работа носит научную и практическую значимость. Результаты работы могут быть использованы в методическом плане при проведении поисково-оценочных и разведочных на данной территории работ. В конце доклада приведены основные выводы и благодарности.

После доклада последовали следующие вопросы и предложения от специалистов:

Ивашенко В.И.: в чем заключается детализация отличий природных, минеральных и технологических типов руд? Термин "коллажирование" относится к СТА, а не событию, так ли это?;

Травин В.В.: уточните расположения тектонических деформаций, дислокаций на геологических картах изучаемого района? В какой период проявлены конкретно?

Светов С.А.: вопрос по условным обозначениям на схеме геологического строения Хизоваарского рудного поля; корреляция СТА на геологических картах-схемах? Некорректно использование определения "домен" в 1 защищаемом положении; в докладе необходимо сделать акцент на работы, проведенные ранее, предыдущими

исследователями; детализация информации по расчету РТ-условий, что Вы можете сказать об этом ?

Степанова А.В.: информации по территории расположения объекта исследований - шовная зона или зона сочленения ? Необходимо тщательно отредактировать защищаемые положения.

Фролов П.В.: уточните обоснованность обозначения объекта «Высота-181» как месторождения ?

Свириденко Л.П.: как привязаны исследования к общегеологическим процессам ?

Светова Е.Н.: редакция формулировки цели работы; актуализировать области использования граната, согласны ли с этим ?;

Володичев О.И.: необходимость ссылок на авторов геологических исследований при детализации геолого-минералогических, структурных характеристик изучаемого объекта – кем исследовались и когда ?

На все вопросы Никифоров А.Г. дал подробные ответы и комментарии.

После вопросов были заслушаны выступления рецензентов и научного руководителя:

Иващенко В.И.: после тщательной корректуры текста, диссертацию необходимо представить к защите, т.к. собран и проработан обширный фактический материал. По докладу, представляется недостаточным обоснование для детализации метасоматических процессов, описанных в работе, поэтому презентационные слайды можно дополнить изображениями из диссертации.

Сибелев О.С.: объект изучения «Высота-181» достаточно сложный, но проделана большая работа по его изучению, обработан значительный объем данных. Не вызывает сомнений актуальность и новизна работы. В докладе не прозвучали материалы, доказывающие отдельные геологические, петрографические положения (например, РТ диаграммы). Необходимо проверить соответствие минеральных парагенезисов Петрографическому Кодексу, а данные по метасоматическим колонкам можно упростить. В целом работа рекомендуется к защите после редактирования текста.

Щипцов В.В.: диссертация Никифорова А.Г. посвящена актуальной проблеме, в мире интерес к производству гранатового концентрата год от года усиливается, благодаря исключительности его областей использования. Многоэтапность преобразований оказала существенное влияние на формирование трех типов природных руд, которые имеют свои морфогенетические особенности, различаются по минеральному, гранулометрическому

составу и характеру сростаний граната с другими минералами. Результаты исследований могут быть использованы при проведении поисково-оценочных и разведочных на данной территории работ. Проведенные Никифоровым А.Г. исследования свидетельствуют о том, что автор в достаточной мере владеет методами научного анализа, обладает высоким уровнем подготовленности к проведению научных исследований, характеризуется как инициативный научный работник, способный самостоятельно решать исследовательские задачи в области геологии и минералогии твердых полезных ископаемых.

Диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, соответствует требованиям Положений ВАК и может быть рекомендована к защите.

В результате на заседании Отдела минерального сырья ИГ КарНЦ РАН было единогласно утверждено следующее заключение:

Актуальность не вызывает сомнений. Гранат относится к одному из потенциально важных промышленных минералов XXI века. В настоящее время интерес к гранатовым рудам проявлен благодаря исключительности областей использования, связанных с high-technology. Территория Карелии относится к наиболее перспективному региону России, где сформированы проявления докембрийских гранатовых руд метаморфогенного класса амфиболитовой фации метаморфизма кианитового или кианит-силлиманитового типов условий средних температур и высоких давлений.

Личный вклад автора выражается в ознакомлении с большим объемом опубликованной и фондовой литературы по теме исследования. Во время полевых работ проведено детальное изучение геологического строения месторождения «Высота-181» и других объектов Хизоваарского рудного поля, осуществлены отбор, описание и систематизация каменного материала. Выполнено макро- и микроскопическое изучение образцов (шлифы, аншлифы, неполированные срезы, отдельные минералы). Проведена обработка и интерпретация результатов аналитических исследований, осуществлены статистические расчеты.

Научная новизна. Работа проведена на достойном уровне, объект исследований впервые детально обследован с использованием современных методов на приборной базе Аналитического центра ИГ КарНЦ РАН. Сделан важный вывод о возможности использования руд промышленных минералов месторождения «Высота-181» в комплексе с гранатом. Рудообразующие процессы формирования гранатовых руд контролируются литолого-стратиграфическим, метаморфогенно-метасоматическим и структурным факторами.

Практическое значение обосновано тремя типами природных гранатовых руд месторождения, отличающихся по составу, кристалломорфологии граната, пространственному положению пород и параметрическим характеристикам полезных компонентов. Выделены два технологических типа комплексных руд - ставролит-кианит-гранатовый и мусковит-гранатовый.

Достоверность научных положений работы не вызывает сомнений, они подтверждены аналитическими исследованиями, обоснованы и изложены в докладе.

Список работ Никифорова А.Г.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ:

Никифоров А.Г. Факторы контроля комплексных гранатовых руд месторождения «Высота-181» // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. 2017. № 11. С. 43-58.

Никифоров А.Г. Рудная минерализация южного крыла Хизоваарской структуры // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. 2018. № 11.

Никифоров А. Г. Бубнова Т. П. Геолого-технологическое картирование промышленных типов мусковитовых руд проявления Восточная Хизоваара (республика Карелия) // Обогащение руд. 2018. № 5.

Никифоров А.Г., Ручьев А.М.. Ресурсы граната и редких металлов на рудопроявлении "Высота-181" (Северная Карелия) // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. № 10. Сер. Геология Докембрия. 2019. С. 62-70

2. в прочих изданиях:

Щипцов В.В., Скамницкая Л.С., Бубнова Т. П. **Никифоров А. Г.** Оценка влияния метаморфогенно-метасоматических процессов на качество промышленных минералов (на примере проявления гранатовых руд «Высота-181» Северной Карелии. Материалы международного совещания «Плаксинские чтения-2013». «Инновационные процессы комплексной и глубокой переработки минерального сырья Томск. 2013

Никифоров А. Г. Корреляция результатов минералого-технологического картирования с геологическими условиями участка «Высота-181» // Сб. статей IX Российского семинара по технологической минералогии «Технологическая минералогия природных и техногенных месторождений». Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2015. С. 149-153.

Никифоров А. Г. Пространственно-генетическая связь комплексных гранатовых руд проявления «Высота-181» с полиминеральными кислотными метасоматитами // труды

XX Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 120-летию со дня основания Томского политехнического университета. 2016. С. 241-243.

Никифоров А. Г. Условия формирования и минералого-технологические свойства кварца месторождения «Высота-181». // Сб. статей X Российского семинара по технологической минералогии "Роль технологической минералогии в получении конечных продуктов передела минерального сырья". Петрозаводск: Карельский научный центр РАН. 2016.

Bubnova T., **Nikiforov A.** Problems of complex processing of garnet ores // 16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2016, SGEM2016 Conference Proceedings, June 28 - July 6, 2016, Book1, Vol. 2, 1167-1174 pp.

Nikiforov A. High-alumina industrial mineral distribution in the complex ores of Vysota occurrence // 16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2016, SGEM2016 Conference Proceedings, June 28 - July 6, 2016, Book1, Vol. 1, 233-240 pp.

Shchiptsov V., **Nikiforov A.** Contribution of metasomatic processes to the formation of industrial minerals in the Khizovaara ore field, Republic of Karelia, Russia. // 16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2016, SGEM2016 Conference Proceedings, June 28 - July 6, 2016, Book1, Vol. 1, 125-132 pp.

Никифоров А. Г. Механизм формирования комплексных гранатовых руд проявления «Высота-181» метаморфогенно-метасоматической и метасоматической формации // Доклады XIII Международной научно-практической конференции «Новые идеи в науках о Земле». Т. 1. М: МГРИ-РГГРУ, 2017. С. 231-232.

Nikiforov A. Metamorphic and metasomatic ore control of Khizovaara structure deposits. // SGEM2018 GeoConference Proceedings. STEP 92 Technology Ltd, 51 "Alexander Malinov" Blvd, 1712 Sofia Bulgaria 2018, Vol. 1.1.

Диссертация Никифорова А.Г. "Геология и факторы контроля комплексных гранатовых руд месторождения "Высота-181 (северная Карелия)" на соискание степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности: 25.00.11 "Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения" рекомендована к защите.

Заведующий отделом минерального сырья, д.г.-м.н.

Секретарь, н.с.



Щипцов В.В.

Бубнова Т.П.