

отметить месторождения и проявления Федорова, Малая и Восточная Пана, Вуречуайвенч и др., в Финляндии – Penikat, Keuvitsa, Portimo и др., а для Карелии можно упомянуть Бураковско-Аганозерский массив.

Переломным моментом для региона может стать начало освоения месторождения Федорова Тундра (планируемые сроки начала реализации проекта 2011-2012 гг.), один из вариантов проекта которого предусматривает помимо горного производства строительство металлургической фабрики. Такой подход может дать мощный импульс развитию всех месторождений региона и стимулировать поиск новых сырьевых объектов. По прогнозной оценке, только в Мурманской области есть все необходимые предпосылки для организации производства 20-25 т и более МПГ в год. В масштабе сопредельных регионов цифры могут возрасти в 2-3 раза [5].

Литература:

1. Еремин Н.И., Дергачев А.Л. «Экономика минерального сырья», изд. «КДУ», Москва, 2007 г.;
2. Johnson Matthey: Annual reports and analytical surveys for the 2004-2007 years. / website of company Johnson Matthey: <http://www.matthey.com/media/mediapresentations.htm>;
3. Palladium: history, sources, properties, uses and news, website: <http://www.stillwaterpalladium.com/>;
4. The PGM Database (База данных по свойствам МПГ), website 2005-2007 гг.: <http://www.platinummetalsreview.com/jmpgm/index.jsp>;
5. Zhirov Dmitry. Production & market of PGE: status and trends. / Materials of a conference "International cooperation and experience exchange in the field of geological research and PGE deposit exploration in the north Fennoscandia" (Apatity, August 16, Rus./Eng.) / International Project KOLARCTIC INTERREG III A North - TACIS N KA-0197 entitled as "Strategic mineral resources as a basis of sustainable development of the North" (Russia – Finland – Sweden). – Apatity: KSC RAS. 2008. P.17-30.

ВЛИЯНИЕ МЕТАМОРФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЛУККУЛАЙСВААРА

Монтин Андрей Сергеевич

Геологический ф-т МГУ, Москва, montinwork@list.ru

В результате исследований проведенных в 2002-2008 гг. ЗАО «НОРИТ» на Луккулайсваарской расслоенной интрузии нацеленных на обнаружение металлов платиновой группы было установлено 4 платинометальных горизонта рифового характера. Содержание сульфидов в рассматриваемых горизонтах обычно

не превышает первых процентов. Сульфидная минерализация представлена в основном халькопиритом, пентландитом и пирротинном. Минералы платиноидов представлены висмута-теллуридами, арсенидами и антимонидами палладия, стиллуотеритом, изомертитом, котульскимитом, стибиокотульскимитом и сперриллитом [1].

На стадии геологоразведочных работ в 2008 году геологами ЗАО «НОРИТ» были отобраны технологические пробы на всех участках из каждого платиноносного горизонта. Лабораторные исследования были проведены в технологической лаборатории ФГУП "ЦНИГРИ" под руководством заведующего лабораторией Романчука А.И. Технологическое опробование показало, что коэффициенты извлечения полезных компонентов из руд в центральной части месторождения (участок «Надежда») составили 80-85%, а из руд в восточной части (участок «Клюнинский») – 60-65% (рис. 1.).

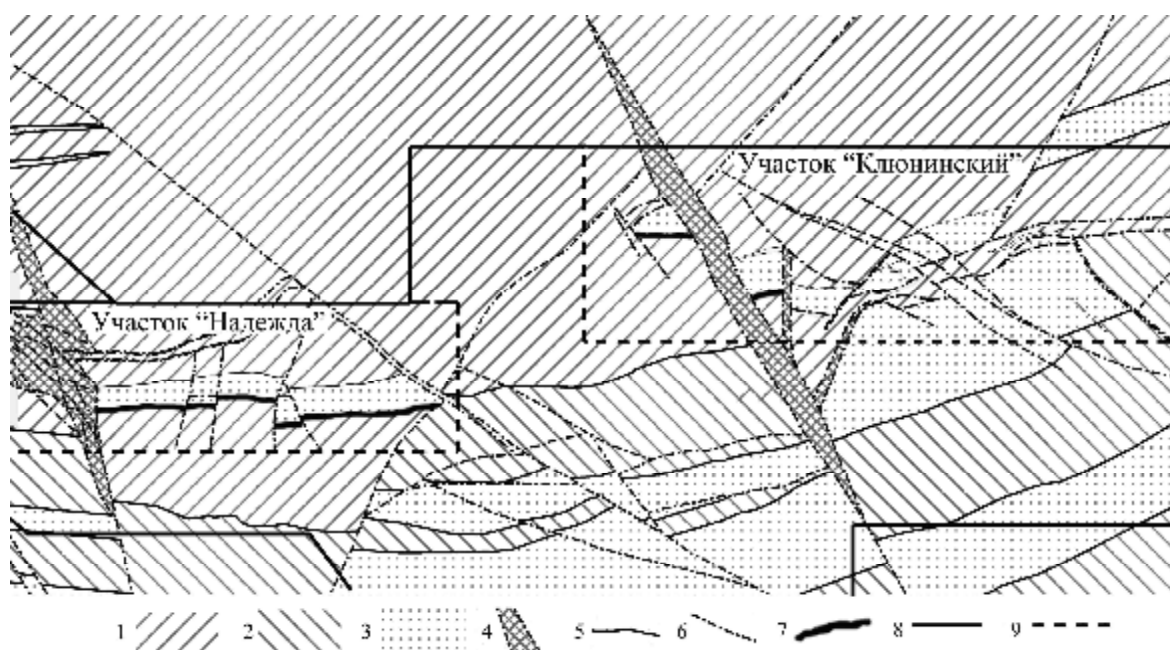


Рис. 1. Схематическая карта Луккулайсваарского месторождения.

1 – Габбронориты; 2 – нориты; 3 – микрогаббронориты; 4 – Дайки основного состава; 5 – геологические границы; 6 – разрывные нарушения; 7 – рудные тела; 8 – площадь проведения магнитометрии; 9 – участки месторождения.

Для определения направления геологоразведочных работ важной задачей стало изучение причин снижения обогатимости руд.

В 2007 году в ходе полевых работ в восточной части месторождения в платинометальных горизонтах была выявлена крайняя неоднородность распределения сульфидов. Сульфидная минерализация наблюдалась в нормальных для не измененных руд количествах (0,5 – 5,0 %), представленная халькопиритом, пирротинном и пентландитом; в заниженных количествах (<0,5 %), представленная преимущественно тончайшей вкрапленностью вторичных

минералов меди – борнитом, халькозином, ковеллином и другими; и не наблюдалась вообще. В результате лабораторных исследований было установлено, что на содержание платиноидов в рудах снижение сульфидной минерализации повлияло в незначительной степени. Также было установлено, что платинометалльные руды на участке «Клюнинском», отличаются пониженным количеством сульфидной серы (0,07% серы при содержании МПГ и золота 2,55 г/т).

На территории месторождения в 2002 году были проведены петрографические и минералогические исследования, на основании которых были составлены схемы распределения вторичных минералов: альбита, апатита, актинолита, биотита, граната, магнетита, плагиоклаза магнетитсодержащего и хлорита. Эти схемы позволили определить области распространения метаморфически измененных пород. Особенно информативными в этом отношении стали схемы распределения апатита и плагиоклаза магнетитсодержащего (рис. 2 и 3), максимумы которых тяготеют к восточной части месторождения.[3]

Магнитометрические данные указывают на то, что в восточной части месторождения наблюдаются слабые отрицательные аномалии магнитного поля (рис. 4), которые, по всей видимости, связаны с разложением магнетита.

Влияние метаморфических процессов на минералогические особенности руд изучалось и предшественниками. В 1987-1993 гг. Клюниным С.Ф. в ходе работ на обнаружение благородных металлов в пределах массивов Олангской группы было установлено, что в шлировом оруденении центрального блока, среди слабо измененных низкотемпературными процессами пегматоидных плагиопироксенитов развита типоморфная ассоциация ЭПГ, представленная сложными полиминеральными (от 3-х до 6 фаз) сростаниями, в центре которых выделяется мончеит, котульскит, теларгпалит, $(Pd,Ag)Te_3$, $PdAgTe_4$, а по периферии - туламинит, оуланкаит. В пентландит-халькопиритовой ассоциации центральных блоков отмечается таймырит, бреггит, куперит, висмута-теллуриды палладия различного состава. Существенно иной характер имеет ассоциация ЭПГ шлирового оруденения пирротин-пентландит-халькопиритового состава, с преобладанием халькопирита, в восточной части массива. Вмещающие шлировое оруденение пироксениты нацело изменены, вплоть до полных псевдоморфоз халькопирита по пироксену, с характерным ореолом вкрапленного оруденения на контакте с вмещающими микрогаббро-норитами. В отличие от центральных блоков парагенезис висмута-теллуридов палладия и серебра представлен гесситом в сростании с майченеритом, котульскитом, меренскитом и сопчеитом. [2]

В результате проведенных исследований и учитывая работы предшественников можно сделать вывод, что в областях проявления

метаморфических процессов происходит разложение сульфидных минералов, в сростании с которыми в пределах рудных горизонтов, находятся минералы элементов платиновой группы. Сульфиды играют важную роль в процессе обогащения, так как хорошо выделяются при флотации, а их разложение в значительной степени приводит к снижению обогатимости руд.

В истории формирования месторождения можно выделить несколько этапов проявления метаморфических процессов локального характера. Первый - формирование Ципрингской расслоенной интрузии, расположенной к западу и сформировавшейся на 40млн. лет позднее интрузии Луккулайсваара. Второй - этап тектонической активизации, в результате которого заложилась разломы северо-восточного простирания. Третий - этап тектонической активизации, в результате которого заложилась субширотные надвиги и разгружающие их взбросо-сдвиги северо-западного простирания, смещающие разрывные нарушения предыдущего этапа тектонической активизации. Четвертый - внедрение даек основного состава, преимущественно, по ослабленным зонам разрывных нарушений, образовавшихся на втором этапе тектонической активизации.

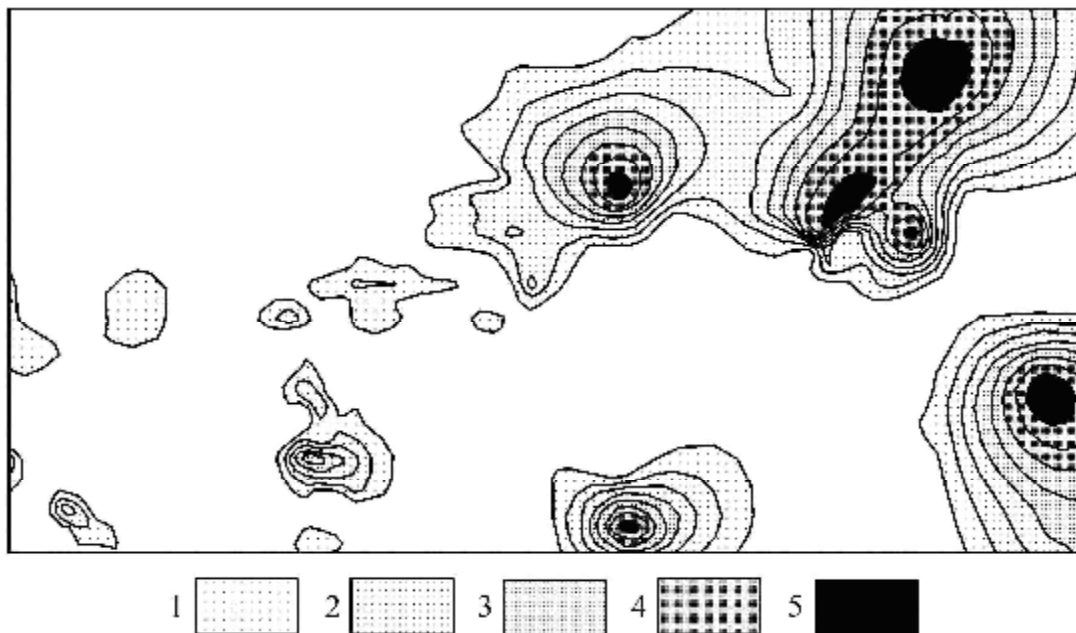


Рис. 2. Схема распределения апатита в пределах Луккулайсваарского месторождения. 1 – 1 зерно в шлифе; 2 – 2-3 зерна в шлифе; 3 – 4-5 зерен в шлифе; 4 – 6-7 зерен в шлифе; 5 – 8-9 зерен в шлифе.

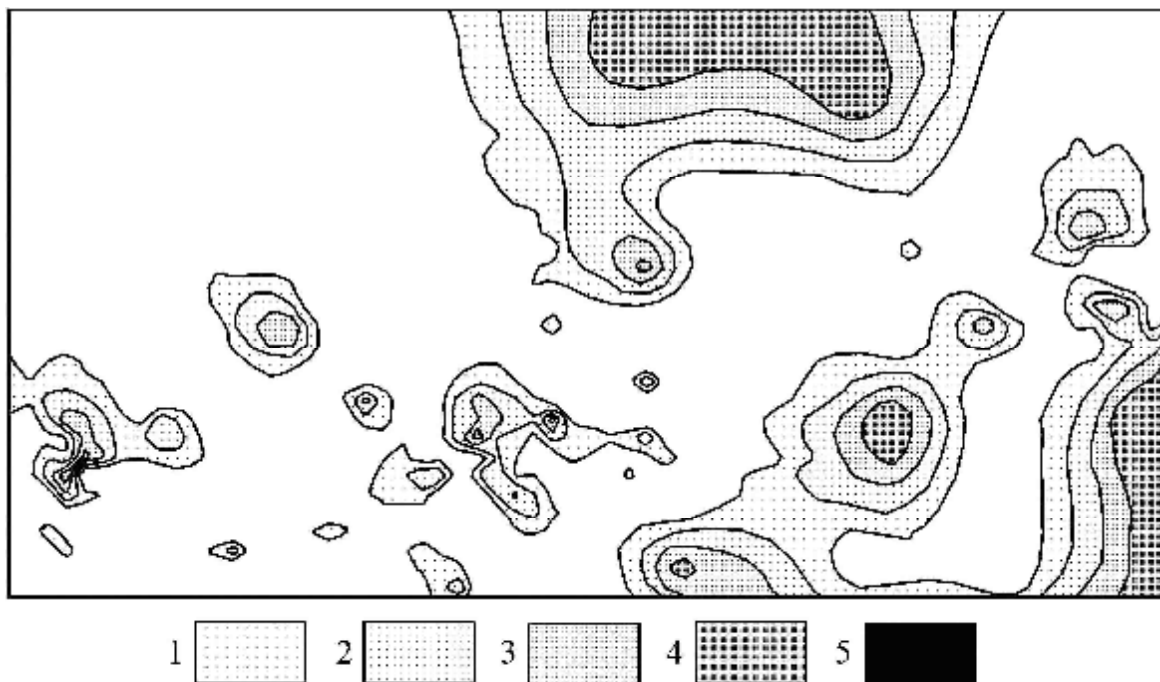


Рис. 3. Схема распределения плагиоклаза магнетитсодержащего в пределах Луккулайсваарского месторождения.

1 – 1 зерно в шлифе; 2 – 2 зерна в шлифе; 3 – 3 зерна в шлифе; 4 – 4 зерна в шлифе; 5 – 5 зерен в шлифе.

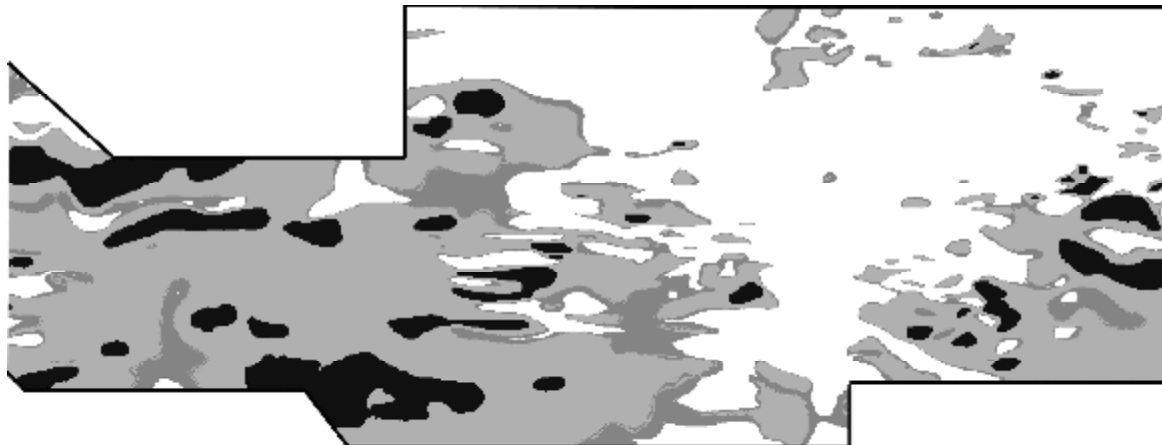


Рис. 4. Схема магнитных аномалий.

Именно с этапом внедрения даек связаны метаморфические процессы повлекшие за собой ухудшение технологических свойств платинометаллических руд. Об этом говорят следующие факты. В пределах участка «Клюнинского», где была выявлена серия даек мощностью от 3 до 110 м, внедрившихся, как по субширотной системе надвигов, так и по разломам взбросо-сдвигового характера северо-западного простирания, сульфидная минерализация в рудах практически отсутствует. На участке «Надежда», где даек не наблюдается, сульфидная минерализация в рудоносных горизонтах проявлена достаточно широко.

Наиболее контрастно влияние даек основного состава на распределения сульфидов в платинометальном горизонте выражено в районе западного ограничения участка «Надежда», где рудное тело ограничивается крупной дайкой основного состава. Здесь на расстоянии от 50 до 100 метров от тела дайки потенциально рудоносный горизонт не только не несет сульфидной минерализации, но и не содержит платиноидов.

Таким образом, для дальнейшей разведки Луккулайсваарского месторождения, чтобы избежать вложения средств в участки, в пределах которых располагаются слабо обогатимые руды, достаточно определить зоны проявления метаморфических процессов, руководствуясь результатами петрографо-минералогических исследований и магнитометрической съемкой.

Литература:

1. Барков А.Ю. Петролого-геохимические особенности платиноносных расслоенных интрузий Луккулайсваара и Кивакка. Северная Карелия. Москва, 1992, с. 24, автореферат канд. Дисс.
2. Ключин С.Ф. Отчет о результатах поисковых работ на благородные металлы с попутными поисками алмазов и других полезных ископаемых в пределах Олангской группы массивов, проведенных в 1987 – 1993 г.г. ЦКГЭ, Мончегорск, 1994 г.
3. Родионов В.С. Проект поисковых и оценочных работ на металлы платиновой группы и золота в пределах расслоенного массива Луккулайсваара в 2002-2003 г.г. (Лоухский район, Республика Карелия). ЦКГЭ, Мончегорск, 2002 г.

ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЕВЕРНОГО УЧАСТКА ГУБАХИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ИЗВЕСТНЯКОВ

Тарновецкая Евгения Петровна

Геологический факультет Пермского госуниверситета (ПГУ), Пермь,

poisk@psu.ru

Изученное месторождение расположено в Губахинском районе Пермского края в 5-6 км к северо-востоку от районного центра г. Новая Губаха и в 100 км к северо-востоку от краевого центра г. Перми. В тектоническом отношении месторождение находится в западной структурно-тектонической подзоне Кизеловской структуры III порядка, входящей в состав Западно-Уральской зоны складчатости, и приурочено к восточному крылу Главной Кизеловской антиклинали – структуры IV порядка.

Губахинское месторождение известняков делится на два участка: Южный и Северный. Южный участок частично отработан и в настоящее время находится в охранной зоне.