

СЕКЦИЯ «ГЕОЛОГИЯ»**ПОДСЕКЦИЯ «ГЕОЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»****Петрофизические свойства и алмазонасность кимберлитов трубки
«Комсомольская» (Западная Якутия).****Богуславский Михаил Александрович¹***аспирант**Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия**E-mail: mishabogus@yandex.ru*

Кимберлитовая трубка «Комсомольская» расположена в 15 км к северо-востоку от трубки «Айхал» (Харьков А.Д., Зинчук Н.Н., 1998). Сложена трубка «Комсомольская» двумя типами пород, соответствующими двум фазам внедрения (Зинчук Н.Н., Коптиль В.И., 2003). В центральной ее части развиты автолитовые кимберлитовые брекчии (АКБ) второй фазы внедрения, а на флангах — порфиоровые кимберлиты (ПК) первой фазы, контакт между которыми интрузивный. Вмещающие породы — песчаники, алевролиты, известняки и доломиты.

Петрофизические исследования охватывают широкий спектр физических свойств а также структурных характеристик горных пород и руд различного состава, генезиса и возраста (Зинчук Н.Н., Коптиль В.И., 2002). Исследования являются фундаментальной основой для решения различных теоретических и практических задач в области геологии и геофизики.

Петрофизические исследования проводились по 12 образцам, представляющим оба типа кимберлита и отобранным с разных горизонтов (490-535). Методом гидростатического взвешивания получены: эффективная пористость ($P_{эф}$), период полунасыщения, мгновенное насыщение, плотность. Ультразвуковым прозвучиванием: коэффициент анизотропии, коэффициент Пуассона, модуль сдвига, модуль Юнга, модуль объемного сжатия, акустическая жесткость, температура Дебая. Магнитная восприимчивость (k) — каппаметр МВ 1М. Сопоставление этих параметров в большинстве случаев позволяет отделить АКБ от ПК (так например показатель $P_{эф}$ для АКБ - варьируется от 9,5 до 14% (средний - 11%), а для ПК - 21-31% (средний 23,5%); средняя k АКБ $-2666 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, ПК - $339 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ; средний коэффициент анизотропии АКБ - 12%, ПК - 24%). Поскольку при керновом опробовании АКБ и ПК трудноразличимы, вышеперечисленные параметры позволяют экспрессно отличить один тип руд от других, что является важной задачей при оконтуривании рудных тел. Петрофизические свойства пород могут объяснять как алмазонасность, так и особенности формирования пород. АКБ была насыщена газами и внедрялась быстрее, ПК внедрялся медленно и, соответственно, в момент формирования был более вязким. Полученные результаты позволяют также объяснить особенности алмазонасности кимберлитов и могут быть использованы в качестве одного из поисковых признаков алмазонасных кимберлитов.

Литература

1. Зинчук Н.Н., Коптиль В.И. Типоморфизм алмазов сибирской платформы — М.: Недра, 2003.
2. Зинчук Н.Н., Бондаренко А.Т., Гарат М.Н. Петрофизика кимберлитов и вмещающих пород. — М.: Недра, 2002.
3. Манаков А.В., Романов Н.Н., Полторацкая О.Л. Кимберлитовые поля Якутии. — Воронеж: из-во Воронеж. ун-та, 2000.
4. Старостин В.И., Игнатов П.А. Геология полезных ископаемых Москва Академический Проект 2004.
5. Харьков А.Д., Зинчук Н.Н., Крючков А.И. Коренные месторождения алмазов мира. — М.: Недра, 1998.

¹Автор выражает признательность профессору, д.г.н. Старостину В.И., а также доценту Бурмистрову А.А. за помощь в подготовке тезисов.

Россыпная и рудная золотоносность Верхнекамской впадины**Брюхов В.Н.¹***аспирант**Пермский Государственный Университет, Пермь, Россия**E-mail: bryuh@psu.ru*

Первые исследования данного района велись с использованием в ряде случаев технологических схем обогащения, не предназначенных для работы с мелким золотом, которое на данной территории является доминирующим. В 1975-79 гг. Средне-Волжская КГРЭ совместно с ЛОПИ ПГУ вела поиски мелкого золота в верховьях Камы и Вятки с использованием методики, разработанной для изучения мелкого золота. Данная методика сразу зарекомендовала себя, как наиболее приемлемая для исследования золотоносности этой территории.

Россыпное золото в пределах Верхнекамской впадины встречается по всему разрезу верхнепермских и мезозой-кайнозойских отложений. Однако наиболее четкая пространственная связь россыпей проявлений золота отмечается со среднеюрскими отложениями, которые можно рассматривать в качестве основного золотосодержащего промежуточного коллектора. Кроме того, изучение морфологии, состава примесей и других свойств самородного золота свидетельствует о поступлении его в россыпей проявления и из других промежуточных коллекторов (верхнепермских, нижнетриасовых, верхнеюрских, меловых, неогеновых, четвертичных флювиогляциальных отложений и др.).

Наряду с золотосодержащими осадочными толщами, источником россыпного золота могут являться коренные рудопроявления в чехле платформы, в пользу существования которых свидетельствуют многочисленные минералогические, структурно-литологические и др. признаки. Наличие в коренных породах минералов-индикаторов низкотемпературного гидротермального процесса — киновари, барита совместно с золотом «рудного облика», указывает на то, что вмещающие толщи подвергались воздействию метасоматоз-гидротермальной деятельности. Частое присутствие киновари, как по разрезу отложений, так и по площади говорит о масштабности этого процесса.

Изучение морфоструктурного строения территории, распределения россыпной золотоносности, минералогических, геохимических и геофизических аномалий, позволяет локализовать предполагаемые коренные источники в зонах повышенной проницаемости земной коры.

Несмотря на отсутствие классических коренных источников золота, его тонкий гранулометрический состав и высокую степень уплощенности, имеющийся фактический материал позволяет прогнозировать выявление россыпей сложной морфологии, включающих приплотиковые, надплотиковые и косовые концентрации частиц металла, со средними содержаниями, обеспечивающими их рентабельное промышленное освоение. Кроме того, возможно выявление коренных рудопроявлений в чехле платформы и нетрадиционных золото-гравийных месторождений. Все это, несомненно, будет способствовать повышению инвестиционной привлекательности хозяйственных субъектов, расположенных на территории Верхнекамской впадины, и их экономическому развитию.

Исследования проводились при поддержке гранта РФФИ 07-05-96017.

Литература:

1. Наумов В.А. и др. Золото Верхнекамской площади. Кудымкар – Пермь, 2003 г. – 217 с.
2. Осовецкий Б.М. Тяжелая фракция аллювия. Иркутск, 1986.

**Физико-химические условия формирования руд месторождения золота
Васильевское (Красноярский край, Россия)**

Дубровская И.В., Прокофьев В.Ю.

Аспирант, профессор

*Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, геологический
факультет, Москва, Россия*

E-mail: duvette@mail.ru

Васильевское месторождение золота расположено в центральной части Партизанского рудного узла Южно-Енисейского золоторудного района (Красноярский край). Район месторождения сложен осадочно-метаморфическими породами рифейского возраста. Золоторудная минерализация связана с кварцевыми жилами, околожилными окварцованными и сульфидизированными породами и зонами прожилкового окварцевания с рассеянной сульфидной минерализацией.

Главным жильным минералом является кварц, содержащий небольшое количество серицита, карбонатов и обломки вмещающих сланцев. Из рудных минералов преобладают пирит и арсенопирит. Встречаются также блеклые руды (в основном теннантит), сфалерит, халькопирит и галенит. Количество сульфидов в рудах не превышает 1–2%, редко достигает 10–15%.

Отложение руд проходило в несколько стадий, что проявилось в образовании жил различного минерального состава и морфологии: 1) жилы серого кварца; 2) кварцевые жилы с гнездами и прожилками сульфидов, карбонатов и силикатов; 3) линзы и прожилки гидрослюды с вкрапленностью сульфидов; 4) карбонатные прожилки с сульфидами и без них; 5) альбитовые прожилки с пиритом и хлоритом.

По фазовому составу при комнатной температуре ФВ в кварце из рудных жил подразделены на два типа: углекислотно-водные ФВ (тип 1) и существенно углекислотные ФВ, содержащие плотную CO_2 (тип 2). Эти два типа ФВ отражают две фазы гетерогенного рудообразующего флюида, расщепившегося при тектоническом падении давления.

Микротермометрические исследования ФВ проводились на установке THMSG-600 фирмы "Linkam" в ИГЕМ РАН. Концентрация солей оценивалась по температуре плавления льда. Для оценки давления использовался метод пересечения изохоры (строилась по ФВ газовой фазы) и изотермы (по температуре гомогенизации существенно водных ФВ (Калюжный, 1982)).

Исследования показали, что углекислотно-водные ФВ содержат водный раствор хлоридов Mg и Na ($T_{\text{эвт.}} -32 \dots -30 \text{ } ^\circ\text{C}$) с концентрацией солей 8.0–7.7 мас. % экв. NaCl и углекислоты 6.2–6.0 моль/кг р-ра, и гомогенизируются в жидкость при температуре 323–318 $^\circ\text{C}$. Существенно газовые ФВ содержат плотную углекислоту (плотность 0.95–0.84 г/см³), развивающую давления 2620–1890 бар при температурах 323–318 $^\circ\text{C}$.

Полученные данные свидетельствуют о сходстве физико-химических параметров рудоотложения на Васильевском месторождении с орогенными месторождениями золота.

Применение формационного анализа для выявления месторождений камнесамоцветного сырья (на примере Южного Урала)

Копырин Иван Сергеевич¹

студент

Южно-Уральский государственный университет, г. Миасс, Россия

E-mail: kopyrin_ivan@mail.ru

Формационный анализ как метод определения закономерностей размещения полезных ископаемых предложен Н.С. Шатским еще в 1950-е годы. Однако впервые этот метод применили для целей геммологии только в 1984 году Я.П. Самсонов и А.П. Туринге. Первостепенной целью современного исследователя является проведение детального регионального анализа пространственного размещения камнесамоцветных формаций для выявления связанных с ними месторождений самоцветов.

Территория Южного Урала отличается разнообразием обстановок и сложностью геологического строения, в связи с чем месторождения камнесамоцветного сырья пространственно распределяются крайне неравномерно. Положение месторождений самоцветного сырья в провинции в значительной мере определяется тектоническими разломами, зонами их сопряжения, литологическими особенностями пород камнесамоцветных формаций, особенностью контактов экзогенных пород с интрузивами. Ведущее значение в определении перспектив выявления новых месторождений камнесамоцветного сырья на Южном Урале имеет анализ самоцветной минерализации на формационной основе.

Установлено, что Южно-Уральскую комплексную провинцию камнесамоцветного сырья составляют следующие типы камнесамоцветных формаций:

Типы формаций	Самоцветное сырье (хризолит) - прогноз	Районы распространения
Лампрофировая (кимберлитовая)	алмаз	Белорецкий, Алатауский, Юрюзано-Айский и др.
Формация метасоматитов ультраосновных пород	демантоид, уваровит, (хризолит)	Татищевский гипербазитовый массив
Апогипербазитовая нефритоносная	нефрит, (жадеит), змеевик	Миасский, Учалинский
Формация щелочных (сиенитовых) пегматитов	нефелин, циркон, сапфир, рубин, лунный камень	Ильменогорский, Вишневогорский
Гранитоидная пегматитовая	берилл, топаз, турмалин	Пластовский
Формация кремнистых пород	яшма, джаспериты, родонит	Миасский, Учалинский, Сибайский, Орский
Карбонатитовая	рубин, гранат	Златоустовский, Пласт
Формации экзогенной группы	рубин, алмаз, берилл, топаз, александрит и др.	«Русская Бразилия» (Пластовский р-н)

Проведенные на примере Южно-Уральской комплексной камнесамоцветной провинции геммологические исследования показали эффективность применения регионального формационного анализа для выявления перспективных районов поиска новых месторождений камнесамоцветного сырья. Региональный формационный анализ целесообразно применять для определения закономерностей пространственного размещения самоцветного сырья и на территориях других камнесамоцветных провинций.

Литература

- Самсонов Я.П., Туринге А.П. Самоцветы СССР. – М.: Недра, 1984
- Киевленко Е.Я., Чупров В.И., Драмшева Е.Е. Декоративные коллекционные минералы. – М.: Недра, 1987

¹Автор выражает признательность с.н.с., к.г.-м.н., доц. Кабановой Л.Я.

**Малосульфидная платинометальная минерализация краевой части
Мончетундровского массива на примере скважины МТ-6**

Кораблёва Ольга Валерьевна, Корнеев Сергей Иванович

магистрант 1 курса, старший преподаватель

*Санкт-Петербургский Государственный Университет, геологический факультет,
Санкт-Петербург, Россия*

E-mail: olipss@yandex.ru

Мончетундровский массив расположен в центральной части Мончегорского района, имеет форму сильно вытянутого овала, ось которого ориентирована в северо-западном направлении. Протяженность массива составляет около 30 км, ширина 2-6 км.

Мончетундровский массив представляет собой первично-расслоенный от дунитов до лейкогаббро стратифицированный лополит. В поперечном разрезе он имеет форму мульды с падением трахитоидности и первичной полосчатости к ее центру. Вертикальная мощность сохранившейся части массива по данным глубокого структурного бурения составляет около 2 км, а его кровля и верхняя часть эродированы. В разрезе массива сверху вниз выделяются следующие зоны: верхняя – габбровая (800-1000 м); габброноритовая (500-600 м); ультрамафитовая (мощность зоны непостоянная и изменяется от 100-300 м в центральной части массива до 400-500 м); краевая - норит-габброноритовая (мощность изменчива, в среднем составляет 200 м).

Основной задачей минералогических исследований являлось обнаружение и диагностика минералов платиновых металлов.

Сопчеит $Ag_4Pd_3Te_4$. Зерно гипидиоморфной формы, размером около 20 мк. Минерал образует сростания с пентландитом, который находится в ореоле рассеяния вокруг массивных сульфидов, что говорит о формировании пентландита и сопчеита в позднемагматическую стадию. Вмещающей породой является крупнозернистый норит.

Котульскит $Pd(Te, Bi)$. Размеры зерен котульскита от 10 до 30 мк, форма изометричная. Котульскит в основном образует сростания с пентландитом, иногда он ассоциирует с кварцем, в последнем случае пентландит обогащен палладием и родием. Исходя из того, что котульскит ассоциирует с кварцем, можно сделать вывод о том, что он сформирован в позднемагматическую стадию. Вмещающими породами являются нориты.

Мончеит $(Pt, Pd)(Te, Bi)_2$. Мончеит представлен одним зерном размером 30 мк., зерно имеет ксеноморфную форму. Мончеит находится внутри зерна халькопирита, занимающего интерстициальное положение. Вмещающей породой является среднекрупнозернистый норит.

Станин Pd. Зерно станина Pd размером 5 мк., граничит с пирротинном. Из-за небольшого размера, точный состав сложно определить. Минерал находится в крупнозернистых норитах, в сульфидовых ореолах образующих ореол вокруг массивных сульфидов, это может говорить о позднемагматической стадии формирования станина Pd.

Обнаруженные минералы платиновой группы, как правило, ассоциируют (образуют сростания) с агрегатами пентландита или халькопирита в мелано- и мезократовых норитах и сформировалась на позднемагматических стадиях формирования пород массива, *это наблюдение можно использовать в качестве одного из поисковых признаков на данный тип оруденения.*

Автор хотел бы выразить благодарность ЗАО «Терская горная компания» за предоставление каменного материала и аналитических данных.

Геохимические поиски золотого оруденения в центральной части Лехтинской структуры (Республика Карелия)

Куринная У.Н.¹, Белоусова И.В.², Пестриков А.А.³

1) магистр, 2,3) аспирант

1,3) Санкт-Петербургский Государственный Университет, геологический факультет, Санкт-Петербург, Россия, 2) Санкт-Петербургский Государственный Горный Институт им. Плеханова, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: kun3@mail.ru

Результаты целенаправленных поисковых работ на золото, проведенных в Финляндии в последние годы, свидетельствуют о том, что перспективы выявления значимых золоторудных месторождений на территории Балтийского щита не ограничиваются какими-либо стандартными геологическими обстановками.

Стало очевидным, что не только архейские зеленокаменные пояса на этой территории, но и протерозойские структуры являются перспективными для дальнейшего развития поисковых и геологоразведочных работ на золото. Так, например, месторождения и рудопроявления золота в раннепротерозойской структуре Киттиля (Восточная Финляндия) контролируются тектоническими зонами (shear zones) и приурочены к раннепротерозойским верхнеятулийско-людиковийским (2150-1920 млн. лет) вулканогенно-осадочным и вулканогенным породам основного-ультраосновного состава, подвергшимся гидротермально-метасоматическим изменениям (альбитизация, карбонатизация и хлоритизация) в свекофенское время (1.89-1.82 млрд. лет). Формирование золоторудных месторождений связано со свекофенским этапом тектоно-магматической активизации.

Наиболее подходящим аналогом структуры Киттиля на территории Карелии в геохимическом, возрастном и структурном плане является центральная часть Лехтинского синклиория.

В результате ранее проводимых работ по оценке золотоносности Лехтинской структуры выявлено более двух десятков проявлений золота с содержаниями до 2-4 г/т. Следует отметить, что особый интерес уделялся краевым частям структуры, сложенным кислыми вулканитами сумия, основными и средними вулканитами сариолия, а также конгломератами и терригенными образованиями нижнего ятулия. Поисковая изученность центральной части структуры крайне слабая.

В настоящий момент работы проводятся в рамках проекта «Прогнозно-поисковые работы на площади Лехтинской структуры на нетрадиционный для Карелии тип золотого оруденения (Республика Карелия)». Комплекс геолого-поисковых работ, включающих в себя опробование коренных и четвертичных образований, осуществляется в пределах развития вулканогенных толщ верхнего ятулия-людиковия в центральной части структуры, и направлен на выявление и локализацию перспективных участков, с последующей детализацией выбранных площадей.

Результаты обработки аналитических материалов, с применением статистических методов анализа геохимической информации, используются для выделения комплексных ореолов аномальных (более 2 станд. откл.) значений Au, Ag и Cu в коренных породах и Au-Cu-Ag-Co аномалий во вторичных ореолах рассеяния. По результатам факторного анализа и для коренных пород и для четвертичных отложений, их перекрывающих, устанавливается одинаковый набор элементов, характеризующих рудный процесс - Au, Cu, Ag. Поведение этих элементов определяется, по-видимому, фактором, объединяющим в себе специфические рудоконтролирующие процессы, активизирующиеся на площади в свекофенское время.

На 2008 г. намечена заверка и детализация перспективных участков поисковыми маршрутами и горными работами.

**Сравнительный анализ химического состава железомарганцевых конкреций
нормального и погребённого залегания
(провинция Кларион-Клиппертон, Тихий океан)**

Лыгина И.Н., Лыгин А.В.

Магистранты

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: irinalygina@mail.ru

Железомарганцевые конкреционные руды провинции Кларион-Клиппертон представляют собой округлые стяжения черного или буровато-черного цвета с шероховатой поверхностью, которые залегают обычно на поверхности дна в один слой. Размеры конкреций в поперечнике составляют чаще всего 3–10 см. В среднем железомарганцевые конкреции (ЖМК) содержат 27,24% Mn, 6,29% Fe, 1,2% Ni, 1,02% Cu и 0,23% Co. В них присутствуют примеси Mo, Zn, Bi, TRE, Au, Ag, PGE, Se, Te, Pb, Ga, Ge, In, Sn, Re, Tl, Cr, Cd, As, P, S. Встречаются и погребенные конкреции, для которых свойственны более низкие концентрации основных элементов.

Для конкреций характерны сложная внутренняя структура, многостадийность роста, перерывы в процессе рудонакопления и, соответственно, наличие поверхностей несогласия. Обычно конкреция имеет концентрически-зональное строение и состоит из ядра и облекающей его рудной оболочки. Ядро ЖМК часто представляет собой обломки древних конкреций, либо обломки базальтов, осадочных пород или остатки фауны. На микроуровне конкреция сложена слоями (мощностью от 50 до 500 мкм) кристаллического и аморфного характера, причем кристаллическая фаза преимущественно состоит из минералов марганца, а аморфная – из минералов железа.

Авторами была поставлена задача сравнить поверхностные и погребенные конкреции по химическому составу микрослойков. Материал для исследований был предоставлен ГНЦ «Южморгеология». Измерения проводились на микроанализаторе Cam Scan MV 2300 в ИЭМ РАН.

На основе 50 замеров выделено три типа слойков: I - высокомарганцевистые, II - низкомарганцевистые-высокожелезистые и III - низкомарганцевистые-низкожелезистые. Слойки I типа погребенной конкреции незначительно отличаются по среднему содержанию MnO и FeO от слойков I типа конкреции нормального залегания. Так содержание MnO в погребенной конкреции составляет 63,78%, в поверхностной конкреции - 66,12%; содержание FeO в погребенной конкреции - 3,83%, в поверхностной конкреции - 3,62%. Второй тип слойков конкреции нормального залегания отличается повышенным содержанием железа (23,03%) по сравнению со слоями погребенной конкреции (17,4%). Слойки третьего типа существенно различаются по среднему содержанию MnO (в погребенной конкреции - 41,52%, в поверхностной – 31,58%); тогда как по среднему содержанию FeO отличия не значительны (в погребенной конкреции – 7,13%, в поверхностной – 6,28%).

В погребенной конкреции отмечен ряд особенностей. Во-первых, для слойков второго и третьего типа свойственны повышенные содержания SiO₂ (20,93% и 20,61% соответственно), который имеет значимую отрицательную корреляцию с MnO. Во-вторых, для слойков третьего типа характерны самые высокие содержания Al₂O₃ (8,85%), который также имеет значимую отрицательную корреляцию с MnO. Все это указывает на то, что по сравнению с поверхностной конкрецией погребенная конкреция содержит большую примесь глинистого материала.

Слойки третьего типа конкреции нормального залегания характеризуются аномально высокими содержаниями Cr₂O₃ (30,23%) и аномально низкими содержаниями NaO (1,04%) при этом содержания SiO₂ и Al₂O₃ не выходят за пределы «нормы» (10,74% и 5,47% соответственно).

Авторами в дальнейшем планируется повысить надёжность полученных результатов, благодаря количественному увеличению числа измерений.

Особенности распределения элементов-примесей в макрослоях ЖМК западной части провинции Клариион-Клиппертон¹

Люй Шихуэй

аспирант

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: tzklong@hotmail.com

Детально изучены железомарганцевые конкреции (ЖМК) Китайского разведочного района, расположенного в западной части провинции Клариион-Клиппертон (Тихий океан). Конкреции подняты с западного участка, приуроченного к абиссальной равнине, осложненной двумя параллельными субширотными валообразными поднятиями и цепочками конусовидных холмов вулканического происхождения. Глубина дна на участке распространения конкреций 5100 м.

Размер конкреций от 1,5 до 5 см в поперечнике, плотность залегания на поверхности дна 5 – 13 кг/м². Среди изученных преобладают конкреции сферической и овальной формы. Конкреции имеют концентрическое строение: в ядрах отмечены обломки выветрелых пород, биогенные остатки, обломки древних конкреций; оболочки представлены последовательно образованными слоями различного состава и строения. Конкреции сложены тонкодисперсными, аморфными или слабо окристаллизованными гидроксидами марганца и железа с примесью глинистого, обломочного, органогенного материала. Важные в промышленном отношении Co, Ni, Cu и другие элементы присутствуют в виде изоморфных примесей или адсорбированного вещества.

Распределение рудных элементов-примесей в макрослоях конкреций, в том числе и в ядерных обломках древних конкреций, изучено с применением лазерного микроанализатора LMA-10. Установлено, что содержания рудных элементов устойчиво и закономерно возрастают в направлении от ядра к внешним слоям конкреции, чем обусловлен характерный концентрически-зональный рисунок распределения элементов на срезах образцов.

Сопоставление результатов с ранее полученными данными по районам центральной части провинции позволяет констатировать их полное сходство. Вероятнее всего, выявленный эффект обусловлен перераспределением элементов в процессе диагенетического преобразования конкреций. Известно, что диагенез конкреций сопровождается перекристаллизацией, дегидратацией и другими изменениями.

¹ Тезисы доклада основаны на исследованиях, проведенных при поддержке гранта «исследование полиметаллич. металлогении, № 2006DFB21620». (Professor Xuefa Shi)

Особенности золотого оруденения Коральвеемского рудного узла.***Малютина Мария Юрьевна****Студент**Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия**Геологический факультет**E-mail: mashamgy@inbox.ru*

Территория Коральвеемского рудного узла относится к Билибинскому району Чукотского автономного округа Российской Федерации. На площади рудного узла в дислоцированных терригенных толщах нижнего триаса широко развит интрузивный магматизм связанный с Гвардейским комплексом диорит-гранодиорит-гранитового состава. Становление комплекса проходило в три фазы. Первая фаза представлена диоритами, кварцевыми диоритами, кварцевыми монцодиоритами; вторая – гранодиоритами и гранодиорит-порфирами; третья - гранит-порфирами и аплитами. Комплекс слагает наиболее крупные интрузивные массивы территории, а также ряд небольших штоков и мелких тел. Становление тел гвардейского комплекса сопровождалось мощным термальным метаморфизмом вмещающих пород. С формированием гвардейского комплекса связано интенсивное гидротермально-метасоматическое преобразование пород. Установлено широкое развитие значительных по размерам и степени преобразований зон метасоматитов, жил, жильно-прожилковых зон разного минерального состава.

Коральвеемский рудный узел включает в себя три рудных поля – Кекура, Бонд и Гонч. Рудные тела этих полей сложены золото-редкометальными, золото-кварцевыми, кварц-золото-арсенопиритовыми и кварц-антимонит-березитовыми комплексами, которые характеризуются устойчивым минеральным составом, структурно-текстуры и морфологическими особенностями. Многообразие руд объясняется длительностью и многостадийностью процесса рудообразования широкого температурного интервала в тесной связи с процессами метасоматоза.

Проведенные исследования показали, что кварц рудных жил представлен тремя генерациями: длиннопризматические идиоморфные кристаллы молочно-белого кварца-I цементируются ксеноморфными зернами крупнокристаллического 1-10 мм водяно-прозрачного кварца-II. Кварц-III буровато-желтого цвета представлен тонкозернистыми 0,01-0,1 мм гранобластовыми и аллотриоморфнозернистыми агрегатами, залечивающими трещины, либо слагающими секущие прожилки и скопления в интерстициях кварца ранних генераций. Золото образует ксеноморфные зерна размером от тысячных долей до 1 мм, ассоциирующие с кварцем-I и II.

Месторождение Федорова Тундра на Кольском полуострове – новый источник платиноидов для Российской промышленности

Митрофанов А.Ф., Малютин Ю.А.

Студент, сотрудник (доцент)

Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, Геологический факультет, Москва, Россия

E-mail: mit-alex@ya.ru

Федорово-Панские тундры, в западной части которых расположен Федоровский массив с месторождением Федорова Тундра, находятся в пределах Ловозерского района Мурманской области, в центральной части Кольского полуострова, и представляют собой протяженный (более 80 км.), узкий (3-6 км.) горный кряж северо-западного простирания.

Федоровский массив приурочен к контакту архейских и нижнепротерозойских образований и является западным блоком Федорово-Панского мафит-ультрамафитового расслоенного комплекса. Возраст массива – нижнепротерозойский (2.446-2.501 млрд. лет, U/Pb метод). Массив на 99% сложен основными породами – от норитов до габбро, ультраосновные породы встречаются редко. В результате картирования редких обнажений, изучения керн скважин и большого количества шлифов была проведена стратификация и выделены следующие зоны (снизу вверх): нижняя краевая (мафические сланцы), такситовых габброноритов, норитов, габброноритов и габбро.

На различных уровнях разреза массива установлена сульфидная медно-никелевая и платинометалло-сульфидная минерализация различных морфологических типов, преобладает вкрапленный тип, реже встречается гнездово-вкрапленный и жильный. Наибольшим распространением пользуется сульфидная медно-никелевая минерализация, она тяготеет к породам зоны такситовых габброноритов, захватывая некоторые прилегающие участки; реже сульфидная минерализация встречается в основании габброноритовой зоны, крайне редко – в основании габбровой зоны. Установлено развитие трех минеральных типов сульфидной минерализации – пирротинный, пирротин-халькопиритовый и пентландит-халькопирит-пирротинный. Платинометалло-сульфидная минерализация тесно ассоциирует с сульфидной медно-никелевой и тяготеет преимущественно к зоне такситовых габброноритов, встречаясь исключительно с пирротин-халькопиритовым и пентландит-халькопирит-пирротинными типами минерализации.

Наиболее масштабная платинометалло-сульфидная минерализация в Федоровском массиве выявлена на месторождении Федорова Тундра в пределах двух участков: Большой Ихтегипахк и Пахкварака. Анализ разведочных материалов показал, что важную роль в распределении платиноносного оруденения играют дизъюнктивные нарушения. Впервые эти нарушения были смоделированы автором в трехмерном пространстве на основании данных бурения и ряда геофизических работ (главным образом, магниторазведки), что позволило по-новому проанализировать геологическое строение месторождения.

Необходимо также отметить тот факт, что уже разведанные к настоящему моменту запасы в перспективе могут обеспечивать около 25 лет бесперебойной работы рудника с производительностью 12 млн. т. руды в год; а также то, что, исходя из анализа геологического строения Федоровского массива, есть вероятность выявления новых участков с подобной минерализацией, которые впоследствии могут перейти в разряд промышленных и поддерживать экономику региона на протяжении еще более длительного времени.

Литература:

1. Проскуряков В.В., Берман И.И. и др. «Отчет о геолого-поисковых работах на никель на массиве основных пород Панские тундры в 1962-1963 г.», 1964 г.

Платиноносность расслоенного массива Луккулайсвара в Северной Карелии.**Монтин Андрей Сергеевич**

аспирант

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия**E-mail: nat@star.geol.msu.ru*

Луккулайсваарский массив расположен в Куусамо-Панаярви-Ципрингской рифтогенной структуре субширотного простирания, которая находится в пределах Панаярвинской структурно-формационной зоны. Интрузия прорывает породы архея и с размывом перекрывается вулканогенно-терригенными отложениями протерозоя. Возраст массива, по данным уран-свинцового метода, определен в 2437 ± 11 млн лет. Массив представляет собой фрагмент изометричного тела, крутонаклонного ($60-80^\circ$) и несколько выполаживающегося на глубине. Длина его составляет более 8 км, а ширина – 5 км. По гравиметрическим данным подошва массива находится на глубине около 2 км. В разрезе массива выделяются ультраосновная, норитовая, габброноритовая и габбровая зоны.

На территории массива в 2007-2008 гг. ЗАО «НОРИТ» были проведены геологоразведочные работы, целью которых было выявление и последующее детальное изучение платинометальных рифов. Работы включали геологическое картирование м-ба 1:1000, проходку канав и бурение скважин, отбор штуфных, бороздовых и керновых проб. В результате на данный момент выявлено два протяженных горизонта платинометальных руд.

Первый, наиболее изученный, горизонт приурочен к подошве слоя микрогабброноритов, располагающегося посреди габброноритовой зоны. Он прослежен по данным бороздового и кернового опробования по простиранию более чем на 3,5 км до глубины 300 м. Содержание платиноидов в нем варьирует от 1,0 до 9,8 г/т. Мощность горизонта непостоянна и изменяется от 0,3 до 5,0 м. На участке протяженностью 560 м рудное тело до глубины 160 м разведано по категории C_1+C_2 . Наибольшее обогащение МПГ здесь сопровождается наличием анортозитовых прослоев в подошве слоя микрогабброноритов, на контакте с габброноритами. Иными словами: отчетливо прослеживается связь платинометального оруденения с анортозитовой тенденцией дифференциации. Поэтому платиновые минералы устанавливаются здесь не только в ассоциации с сульфидами, но и являются включенными в гидроксил- и хлорсодержащие силикаты.

Второй горизонт платинометальных руд приурочен к кровле микрогабброноритового горизонта, расположенного посреди норитовой зоны. Этот горизонт прослежено по данным бороздового и кернового опробования на 1 км, мощность его составляет 0,5 - 4 м. Содержания платиноидов варьирует от 1,5 - 8 г/т. Предполагаемая по геолого-геофизическим данным протяженность горизонта по простиранию 1600 м. Оруденение тяготеет к «слоям» с максимальной петрографической неоднородностью, вызванной чередованием габброидов и ультрамафитов. Удивительной особенностью таких слоев является то, что в них устанавливаются все или почти все разновидности пород расслоенного интрузива, а состав пороодообразующих минералов включает весь диапазон скрытой расслоенности всего массива.

Содержание сульфидов в рассматриваемых горизонтах обычно не превышает первых процентов. Сульфидная минерализация представлена в основном халькопиритом, пентландитом и пирротинном. Наряду с перечисленными присутствуют минералы ряда кобальтин - герсдорфит, флетчерит, галенит, ковеллин, хизлевудит, полидимит, миллерит и борнит. Минералы платиновых металлов отмечаются как в сростаниях сульфидов, так и в силикатной матрице породы. Это висмута-теллуриды, арсениды и антимониды палладия, а также более редкий стиллуотерит, образующий выделения размером 100-300 мкм в сростании с изомертиитом, котульскитом, Sb-котульскитом, сперриллитом среди пороодообразующих силикатов.

Формирование малосульфидного платинометального оруденения в этом массиве, по всей видимости, связано с дифференциацией расплава в магматической камере, обособлением интеркумулусной магматической жидкости и флюидным концентрированием МПГ. Таким образом, главная роль в накоплении МПГ отводится посткумулусному расплаву, обогащенному флюидами.

Геология и условия образования Шумиловского месторождения

Ступак Дмитрий Федорович¹

аспирант

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

E-mail: dim14@list.ru

Месторождение расположено в южной части Центрального Забайкалья и приурочено к центральной купольной части крупного Асакан-Шумиловского гранитного интрузива среднеюрского возраста (Гайворонский, 1995), который сложен гранитами трех последовательно внедрявшихся фаз. Первая фаза представлена биотитовыми порфиroidными гранитами, вторая - лейкократовые граниты. С мелко-среднезернистыми Li-F гранитами и гранит-порфирами третьей фазы и связаны вольфрамоносные грейзены Шумиловского месторождения.

Основная грейзеново-рудная залежь месторождения располагается на глубине 70–120 м от поверхности купола среднезернистых биотитовых лейкогранитов и представляет собой мощное (до 100 м) полого залегающее тело рудоносных грейзенов (Гетманская и др., 1986; Гайворонский, 1995). На месторождении наиболее широко распространены слюдисто-кварцевые, слюдисто-топаз-кварцевые и топаз-кварцевые грейзены. Основной рудный минерал вольфрамит образует мелкую неравномерную вкрапленность в грейзенах, а также мелкие гнезда и прожилки в ассоциации с другими рудными минералами.

Грейзены обогащены по сравнению с Li-F гранитами элементами, входящими в состав минералов главных рудных ассоциаций месторождения: W, Sn, Bi, Cu, Zn, Pb, As. Наблюдается также существенное обогащение их редкими щелочами, всеми редкоземельными элементами и иттрием, которые образуют в рудах месторождения собственные минералы – монацит и ксенотим. Близость геохимической специализации грейзенов и литий-фтористых гранитов позволяет рассматривать последние в качестве источника грейзено- и рудообразующих флюидов. Поэтому изучение физико-химических условий образования литий-фтористых гранитов и связанных ними водных флюидов на Шумиловском месторождении приобрело первостепенное значение.

Физико-химические параметры рудоносных литий-фтористых гранитов Шумиловского месторождения обнаруживают большое сходство с данными исследования включений в кварце гранитоидов Спокойнинского массива, с которыми связано известное одноименное месторождение вольфрама. Исследование расплавных включений в кварце литий-фтористых гранитов Орловского массива показало близкие параметры – субликвидусные температуры 660–700 °С, средняя концентрация воды в расплаве 6 мас.%, соленость водного флюида во включениях 3.8 мас. % экв. NaCl. Для сильно дифференцированного пегматитового расплава Вольни известны оценки субликвидусных температур 650–700 °С, концентрация воды в расплаве 7 мас. %, давление водного флюида 2.6–3.0 кбар. В обзоре физико-химических параметров магм среднего и кислого составов различных геодинамических обстановок для внутриконтинентальных гранитоидов средние значения концентраций воды в расплаве составляют 2.8 мас. % по включениям и 4.3 мас. % по закалочным стеклам. Установленные нами более высокие концентрации воды для гранитов Шумиловского массива свидетельствуют о высокой степени дифференциации расплава на магматическом этапе и накоплении большого количества водного флюида, что могло обеспечить высокую продуктивность Шумиловской флюидно-магматической системы. Поэтому полученные данные говорят в пользу переоценки запасов вольфрамового оруденения Шумиловского месторождения.

Литература

1. Гетманская Т.И., Бородаев Ю.С. и др. «Висмутовая минерализация Шумиловского оловянно-вольфрамового грейзенового месторождения» // «Геология рудных месторождений», №3, 1986, с.36-46.
2. Гайворонский Б.А. «Шумиловское месторождение» // В кн. «Месторождения Забайкалья», т.1, кн.1, ЧИПР СО РАН, 1995.

¹ Автор выражает признательность профессорам, д.г.-м.н. Прокофьеву В.Ю. и Зарайскому Г.П. за помощь в подготовке тезисов.

Масловское месторождение Норильского промышленного района, геологическое строение и некоторые особенности.

Храмов Иван Владимирович

Аспирант

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: ares_ns@rambler.ru

Норильский промышленный район (Долгано-ненецкий авт. округ, Красноярский край) с его уникальными Pt-Cu-Ni месторождениями, занимает лидирующие позиции в мире как по запасам Ni (второе место после Садбери в Канаде), так и PGE (второе место после Бушвельда - ЮАР). В недавнем прошлом основную ценность месторождений района составляли цветные металлы (в пересчете на условный никель), в наши дни, с промышленным освоением вкрапленных и прожилково-вкрапленных руд, все большее значение приобретают платиноиды.

Масловское месторождение с его прожилково-вкрапленными рудами в габброидах является одним из малоизученных, перспективных на Pt-Cu-Ni, объектов. Главной задачей при его исследовании, проводимом с участием автора, является детальное изучение габброидов и приуроченной к ним прожилково-вкрапленной минерализации, что позволит выявить критерии рудоносности пород, а также построить и откорректировать модели рудообразования, необходимые для успешного прогноза и установления механизмов генезиса подобных месторождений. Масловское месторождение расположено в 15-20 км к юго-западу от г. Норильска. Геологически оно представляет собой одноименный интрузив габбро-долеритового состава, предположительно являющийся южной ветвью более крупного интрузива Норильск-1.

Изучение морфологии Масловского интрузива, вскрытого профилями разведочных скважин, показывает наличие 2-х интрузивных тел, составляющих северную и южную части месторождения, вероятно соединяющихся узким и маломощным каналом. Стоит отметить, что северная часть расположена гипсометрически ниже южной на 400 м. Кровля интрузива располагается под покровом базальтов на глубине 500-800 м. Поэтому одним из важнейших вопросов является таковой о единстве или разобщенности габбро-долеритовых тел.

Для решения данной проблемы проведено изучение внутреннего строения южной и северной ветвей по опорным скважинам и выполнены макроскопические и микроскопические исследования пород. Основное внимание было уделено исследованию титаномагнетитов в обеих частях месторождения. Результаты показывают наличие обширной вкрапленности гипергенно измененного титаномагнетита в породах северной части интрузива, что может свидетельствовать о независимости вышеописанных образований. В то же время минераграфические исследования пород южной части интрузива показывают наличие аналогичных, но не лимонитизированных пылевидных вкрапленников титаномагнетита по всему телу интрузива. Кроме того, при детальном рассмотрении вкрапленники обнаруживают нарастание титановой составляющей вниз по разрезу, вплоть до отчетливо различимых по периферии магнетита и самостоятельных вкрапленников ильменита в основании интрузива. Все это предполагает Масловский интрузив как единое тело, но требует более детальных исследований, направленных также на выявление механизма лимонитизации магнетита в северной части месторождения.

Литература

1. Naldrett, A. J., Fedorenko, V. A., Lightfoot, P. C., Kunilov, V. I., Gorbachev, N. S., Doherty, W. & Johan, Z., Ni-Cu-PGE deposits of Noril'sk region, Siberia: their formation in conduits for flood basalt volcanism. Transaction of the Institution of Mining and Metallurgy 104, B18-B36. 1995.

Новые данные о геохимических ореолах на месторождении золота Дорожное (Магаданская область).

Черепанова Наталья Витальевна

аспирант

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: cherepanova_nata@list.ru

Геохимическая характеристика месторождения Дорожное дана по материалам литохимической съемки масштаба 1:50000 и специального бороздового опробования минерализованных зон.

По данным литохимической съемки по вторичным ореолам рассеяния (Берелехский ГХО, Ю.Ф. Нехорошков, 1985-87 гг.) в пределах рудопроявления выделены высококонтрастные открытые остаточные смещенные вторичные ореолы рассеяния золота и мышьяка и слабоконтрастные - олова, сурьмы и вольфрама. Все эти элементы тесно связаны между собой, что типично для рудных полей золото-кварцевой формации среднего уровня эрозионного среза. Корреляционные связи золота и мышьяка самые высокие и составляют 0,8, с остальными спутниками (Ag, W, Sn) составляют 0,4.

Параметры геохимического поля (1,6 км²) отражены в таблице:

геохимические характеристики	Au	Sn	As	Ag	W
C _ф	0,001	4	10	0,06	5
C _{min}	0,001	3	10	0,04	3
C _{max}	1,8	6	500	0,4	10
C'	0,03	5	34,38	0,12	6,125
S	0,203	0,556	5,852	0,076	0,92
Ранжированный ряд: Au-As-W-Sn-Ag					

В результате бороздового опробования минерализованных зон выделились 5 следующих факторов. Первый фактор контролирует появление оруденения. Ряд элементов: Ag-Au-Mn-Mo-Bi-As-Sn-Cu-Co-W-Zn-Ni (ряд соответствует мультипликтиву С.В. Соколова (1987), выделенному на месторождении Школьное для выявления рудоносных участков). Второй фактор - выделение обогащенных участков в рудном теле. Ряд элементов: As-Ag-Bi-Pb-Au-Co-W-Ni-Mn-Zn-Cu-Ba-Sn-Mo. Применение соответствующего мультипликатива С.В. Соколова дает его значение для проб, выделяемых по этому фактору не менее 0,001- как рудоносные жилы и более 0,05 - для обогащенных участков в них. Третий фактор представлен следующим рядом элементов: As-Ag-Au-Pb-Sn-W-Mo-Bi-Ba-Zn-Ni-Mn-Co-Cu и хорошо совпадает с мультипликативом С.В. Соколова, с помощью которого выделяются "слепые" рудные тела.

В результате исследований был пересмотрен тип минерализации, рассчитаны мультипликативы, которые позволили по-новому взглянуть на месторождение.

Литература

1. Геохимические методы поисков и разведки месторождений твердых полезных ископаемых. Беус А.А., Григорян С.В., 1975.
2. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений. Министерство геологии СССР, 1983.
3. Литохимические аномалии в зоне гипергенеза. Морозов В.И., 1992.
4. Отчет о прогнозно-поисковых работах масштаба 1:50000, Берелехский ГХО, Нехорошков Ю.Ф., 1985-87гг.