Федеральное агентство научных организаций ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ГИН СО РАН)

УДК 550.4:553.2

№ госрегистрации 01201282372



ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

<u>Программа VIII.72.3.</u> Геохимия процессов формирования и эволюции рудно-магматических систем в различных геодинамических обстановках Азии

по теме

<u>VIII.72.3.3.</u> ГЕОХИМИЯ ПРОЦЕССОВ РУДООБРАЗОВАНИЯ И МИНЕРАГЕНИЯ ГРАНИТОИДНЫХ И УЛЬТРАБАЗИТ-БАЗИТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ ЗАБАЙКАЛЬЯ (промежуточный)

Научные руководители:

Д.Г.-М.Н.

к.г.-м.н., доцент

А.В. Татаринов Е.В. Кислов

Улан-Удэ, 2014

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководители проекта

гнс, д.г.-м.н. А.В. Татаринов (блок 1)

зав. лаб., к.г.-м.н., доцент Е.В. Кислов (блок 2)

Исполнители проекта

гнс-конс., д.г.-м.н., профессор А.Г. Миронов (блок 1)

снс, к.г.-м.н. Б.Б. Дамдинов (блок 2)

снс, к.т.н. Б.Ж. Жалсараев (блок 2)

снс, к.г.-м.н. Л.И. Яловик (блок 1)

мнс, к.г.-м.н. Н.Г. Бугаева (блок 2)

мнс, к.г.-м.н. Б.Л. Гармаев (блок 2)

мнс В.Г. Быкова (блок 2)

мнс А.В. Малышев (блок 2)

инженер Н.М. Барышникова (блок 1)

инженер Н.Г. Сметанина (блок 1)

инженер М.А. Ранжурова (блок 2)

инженер Ж.Ш. Ринчинова (блок 2)

РЕФЕРАТ

Отчет 18 с., 6 рис., 1 прил.

БЛАГОРОДНЫЕ И ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ, ПОЛИМЕТАЛЬНЫЕ РУДООБРАЗУЮЩИЕ СИСТЕМЫ, УДИНО-ВИТИМСКАЯ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА, ЙОКО-ДОВЫРЕНСКИЙ МАССИВ, ЗУН-ОСПИНСКОЕ ЗОЛОТОРУДНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Объект исследования – металлогенические зоны Саяно-Байкальской складчатой области.

Цель работы - создание на основе петролого-геохимических исследований эволюционных моделей формирования рудообразующих систем Саяно-Байкальской складчатой области, продуцирующих рудную минерализацию поликомпонентного состава

Составлена геолого-формационная схема Удино-Витимской металлогенической зоны масштаба 1:500000 (листы N-49-XXV – N-49-XXXVI, N-49-IX, N-48-XXXVI) для последующих минерагенических и рудогенетических построений, разработки эволюционной модели формирования рудообразующей системы, продуцирующих поликомпонентные руды. Выявлены различия в поведении благородных и цветных металлов в процессе формирования рассеянной сульфидной минерализации в плагиодунитах в основании ультрамафитовой зоны Йоко-Довыренского массива. Проанализировано состояние минерально-сырьевого комплекса северных и восточных районов Бурятии с целью выработки предложений по их воспроизводству и освоению, а также развитию инфраструктуры этих районов. Изучены особенности геологического строения и вещественного состава руд Зун-Оспинского золоторудного месторождения (Восточный Саян) расположенного в экзоконтакте Оспинского офиолитового покрова в юго-восточной части Восточного Саяна. Полученые результаты применимы в практике работы предприятий минерально-сырьевого комплекса.

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначения и сокращения	
Введение	6
Основные результаты блока 1	
Основные результаты блока 2	
Заключение	
Список использованных источников	
Приложение А. Перечень публикаций.	

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАШЕНИЯ

д.г.-м.н. – доктор геолого-минералогических наук;

к.г.-м.н. – кандидат геолого-минералогических наук;

ЭПГ – элементы платиновой группы;

Mss - моносульфидный твердый раствор;

Iss - промежуточный твердый раствор;

 D_i – коэффициент распределения;

МПР - Министерство природных ресурсов РФ;

Роснедра - Федеральное агентство по недропользованию РФ;

ВСЕГЕИ - Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научноисследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского»;

УрО РАН - Уральское отделение Российской академии наук;

БАМ – Байкало-Амурская железнодорожная магистраль.

ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия в мире, включая Россию, наметился ряд новых подходов при решении фундаментальных проблем, лежащих в основе приоритетного направления VIII.72. Практически все исследователи перешли на мобилистские концепции (плиттектоническая, расслоенности литосферы, плюмовой или глубинной геодинамики), следствием чего стал повышенный интерес к изучению геодинамических обстановок и геохимических факторов формирования месторождений. В основе исследований корреляции процессов рудообразования с геодинамическими режимами литосферы лежат данные изотопной геохимии и, в частности, изотопно-геохронологические датировки (U-Pb, Ar-Ar, Sm-Nd, Re-Os) геологических событий (магматизм, метаморфизм), широкое использование минералого-геохимических и геохимических индикаторов. Задача выявления последних успешно решается с помощью современного арсенала аналитических методов изучения горных пород и минералов.

Характерная особенность минерагении сегодняшнего времени - бурный рост исследований, направленных на прогнозирование, выявление новых и нетрадиционных типов рудной минерализации (генетических, минеральных, технологических). Особое место принадлежит месторождениям и проявлениям с комплексными (поликомпонентными) рудами, требующим детального минералого-геохимического изучения в связи с разработкой эффективных технологий обогащения, извлечения максимального числа компонентов с учётом современных экологических требований. Данная проблема одна из самых актуальных, особенно для старых горнорудных районов, минерально-сырьевая база которых уже не может быть расширена за счёт ресурсов «монометалльных» месторождений с богатыми содержаниями того или иного рудного компонента.

СО РАН (в первую очередь ИГМ, ИГХ, ГИН) принадлежит одно из ведущих мест в прогнозировании и выявлении новых нетрадиционных типов эндогенногооруденения с комплексными рудами в Центрально-Азиатском складчатом поясе, включая Саяно-Байкальский регион. На территории последнего установлено несколько новых и нетрадиционных формационно-генетических, рудно-формационных, минеральных типов рудной минерализации, изученность которых (за некоторым исключением) остаётся ещё недостаточной. Значительный вклад сделан и исполнителями проекта: выделено несколько минеральных и геохимических типов золоторудных месторождений и проявлений северной части Муйского района [Татаринов, Яловик, 2010]; для Баунтовского рудного района и его флангов выделен Курба-Витимский зеленокаменный пояс, для которого предложено новое металлогеническое районирование на благородные металлы [Татаринов, Яловик, 2012]; предложена петролого-геологическая модель формирования Сыннырско-Довыренского вулкано-плутонического комплекса и связанного сульфидно-никелевого оруденения, дана прогнозная оценка Сu-Ni сульфидных руд в 4 млн. т

густовкрапленных руд с 20% сульфидов [Арискин и др., 2008; Кислов, 2011]; сформулирована геолого-генетическая модель формирования ЭПГ-Си-Ni-носных рифейских ультрамафитмафитовых интрузивов, большей частью принадлежащих дунит-троктолит-габбровой формации в составе вулканно-плутонических ассоциаций [Кислов, 2009, 2012]; изучены минералого-геохимические и генетические особенности платинометалльной минерализации в метасоматитах Восточно-Саянского офиолитового пояса [Дамдинов, 2012; Миронов и др., 2008; Кислов, Дамдинов, 2011].

Проект выполняется в 2013-2016 гг. в лаборатории геохимии и рудообразующих процессов ГИН СО РАН под научным руководством д.г.-м.н. А.В. Татаринова и к.г.-м.н. Е.В. Кислова.

Содержание работы на 2014 г.: создание региональных эволюционных моделей формирования рудообразующих систем Саяно-Байкальской складчатой области, продуцирующих рудную минерализацию поликомпонентного состава на основе петролого-геохимических исследований.

Планируемый результат выполнения работы: будут созданы эволюционные геологогенетические модели, определены факторы продуктивности для различных металлогенических типов рудообразующих систем Саяно-Байкальской складчатой области, продуцирующих поликомпонентные рудные объекты.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ БЛОКА 1

- Блок 1. Полиметалльные рудообразующие системы Удино-Витимской металлогенической зоны и ее флангов: минерагения и геолого-генетические модели (ответственный исполнитель A.B. Татаринов).
- 1.1. Составлена геолого-формационная схема (графическая версия CorelDRAW) Удино-Витимской металлогенической зоны масштаба 1:500000 (листы N-49-XXV N-49-XXXVI, N-49-IX, N-48-XXXVI) для последующих минерагенических и рудогенетических построений, разработки эволюционной модели формирования рудообразующей системы, продуцирующих поликомпонентные руды (Рисунок 1). В легенде к этой карте выделен комплекс динамометаморфически преобразованных вулканогенно-терригенно-карбонатных пород с вулканическими и субвулканическими телами коматиит-базальт-андезит-риолитовой ассоциации рифейского возраста, а также микститовые комплексы палеозоя и мезозоя флюидо-кластогенно-осадочного (грязевулканического) происхождения.

Карта размещения рудных объектов в Удино-Витимской металлогенической зоне

Составили: Л.И.Яловик и А.В.Татаринов с использованием фондовых материалов «Бурятнедра». 2014 г.

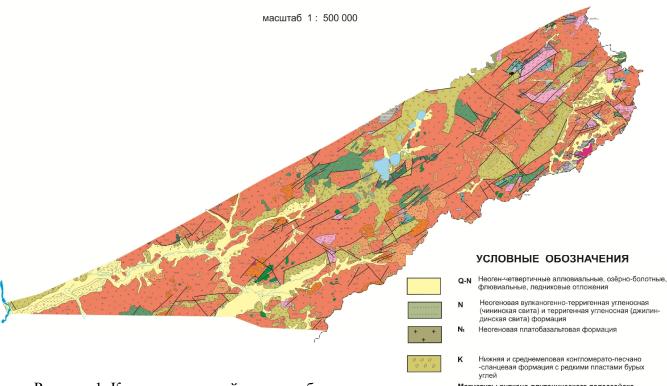
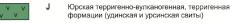


Рисунок 1. Карта размещений рудных объектов в Удино-Витимской металлогенической зоне (пояснения в тексте).

Магматиты вулкано-плутонического палеозойско мезозойского континентального рифта



РХ₃МХ₁Верхнепалеозойскио-нижнемезозойские вулканиты (улурская толща)

Т-J?k Щёлочно-сиенит-гранитовая формация - куналейский комплекс

РZ-МZ Палеозойские и мезозойские гранитоидные формации (витимканский, баргузинский)

Верхнепалеозойская патит-шошонитовая (габбромонцонитовая) формация (атарханский,бирамьинский, комплексы)

Ств-О Кембрийские щелочные и нефелиновые сиениты, габбро-монцониты, иолит-уртиты сайжинского

комплекса Кембрийские терригенно-карбонатные, вулканогенно -терригенные формации (олдындинская, грубообломочная -исташинская, курбинская, химгильдинская свиты)

V-Cm Вендские, венд-кембрийские вулканогенно-терригенно--карбонатные формации (талаканская, аматканская, балбагарская свиты)

Рифейский гранит-зеленокаменный пояс

 чифеискии гранит-зеленокаменныи пояс
Rf Динамометаморфизованный комплекс углеродизированных комплекс углеродизированных комплекс углеродизирос с вулканическими и субвулканическими телами коматиит-базальт-андезит-риолитовой ассоциации: суванихинская, итанцинская, сивоконская, икатская, гаргинская, килянская, кедровская, талалинская, горбылокская и др., метабазиты намаминского комплекса (габбро-амфиболиты).

Тела ультрабазитов, автономных и расслоенных базит-

Норит-диоритовые, габбро-диорит-гранитные комплексы

(икатский, муйский, кедровский, талалинский)

AR-PR₁₋₂ Гнейсо-мигматит-алевролитовая, гнейсо-мигматит-кристаллосланцевая, карбонат-кварцит-мигматит-гнейсовая формации (амалатская, орогочская, амазарская, черногривинская катковская, крестовая, талачанская, малханская свиты)

Тела рифейских гнейсовидных гранитов

Микститовые, флюидокластогенно-осадочные (грязевулканические) комплексы с палеозойским (DC) цементирующим матриксом по исходным вулканогенно-терригенно-карбонатным комплексам зеленокаменного пояса

Сдвиги преимущественно крутопадающие



Золото





1.2. В отчетный период проведено геологическое изучение площади развития ранее выявленных геологами-съемщиками вторичных ореолов Сг и шлиховых ореолов Аи в нижнем течении р. Джидотой Еравнинского района. 2 ореола размерами 5×7 км и 0,5×4 км с содержаниями Сг 0,01-0,03% приурочены к палеозойским гранитам витимканского комплекса. В ходе обследования дорожных карьеров обнаружены лейкограниты и гранодиориты, локально подвергнутые динамометаморфическим преобразованиям в надвиговых структурах. В последних обнаружены мелкие будины метадиабазов и, возможно, базальтовых метакоматиитов, характерных для Киляно-Ирокиндинского и Селенгино-Витимского зеленокаменных поясов. Предполагается, что геохимические аномалии хрома связаны с этими породами. Для решения этого вопроса отобраны минералогические и геохимические пробы.

Кроме того, полевые работы осуществлялись в пади Медведчиковой (окрестности г. Улан-Удэ). Целью их являлось — изучение основных пород ассоциации юго-западного окончания Удино-Витимской зоны, связей с ней проявлений и находок золота в палеозойских гранитах левого борта пади Медведчиковой. Здесь произведен отбор минералогических и геохимических проб из подстилающих граниты метабазитов и даек основных пород, пересекающих массив гранитов.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ БЛОКА 2

- Блок 2. Геохимия процессов благороднометалльного и Cu-Ni рудообразования, минерагения офиолитовых и расслоенных ультрабазит-базитовых комплексов Саяно-Байкальского складчатого пояса (ответственный исполнитель Е.В. Кислов).
- 2.1. Выявлены различия в поведении благородных и цветных металлов в процессе формирования рассеянной сульфидной минерализации в плагиодунитах в основании ультрамафитовой зоны Йоко-Довыренского массива.

Продолжалось изучение Йоко-Довыренского массива, который вместе с ассоциирующими перидотитовыми силлами и перекрывающими базальтами представляет рифейский (728±3,4 млн. лет) вулкано-плутонический комплекс. Оруденение интрузива представлено сульфидными рудами в подошве и анортозитами с малосульфидным платинометальным оруденением («риф») на контакте расслоенной серии и оливиновых габбро. Помимо этого, сульфидная минерализация отмечается в подошве плагиодунитов, контаминированных карбонатным материалом дунитах и верхних краевых габброидах (Рисунок 2A). Для оценки содержаний Сu, Ni, ЭПГ как "среднего состава сульфидов" использовались относительные пропорции пирротина, пентландита, халькопирита и кубанита, определенные в горных горах анализом раскрытия минералов (МLA на основе электронного микроскопа FEI Quanta 600 SEM, оснащенного EDS) и их составы, полученные LA-ICPMS (Университет Тасмании). В результате выявлены два минералогических

тренда сульфидов: главного рифа (тренд 1) и подошвы дунитов (тренд II, Рисунок 2В). Второй интерпретируется как эволюция расплава от mss к iss, зафиксированная наблюдаемыми пропорциями сульфидных минералов. Содержания ЭПГ (+Re, Ag, Au), вычисленные для сульфидов, рассеянных в дунитах, демонстрируют, что mss обогащен Rh и Os в основании сульфидного горизонта, максимумы Pd и Ag находятся выше (Рисунок 2А), но все еще ниже максимума меди. Это аналогично оффсет-подобному поведению ЭПГ, наблюдаемому в валовых пробах пород интрузивов Великая Дайка и Муни-Муни [Naldrett, Wilson, 1990; Barnes, 1993]. Ранее эти авторы предположили, что именно фракционная сегрегация сульфидов может вызывать такое "хроматографическое" распределение цветных и благородных металлов.

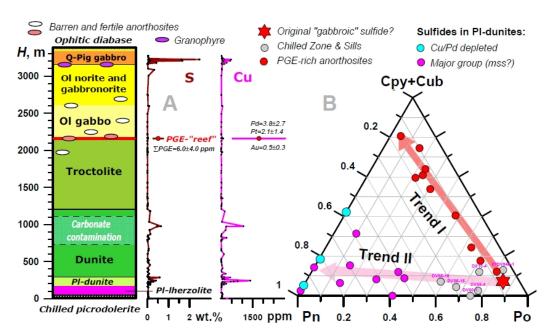


Рисунок 2. Структура Йоко-Довыренского массива с главными горизонтами рассеянных сульфидов (A) и два тренда средних составов сульфидных минералов в недосыщенных S породах (B).

Чтобы проверить эту гипотезу, сделана попытка оценить, совместимы ли наблюдаемые содержания ЭПГ с новыми экспериментальными данными о коэффициентах распределения D_i сульфид — силикатный расплав [Mungall, Brenan, 2014]. Для этого объединены результаты моделирования по программе КОМАГМАТ сульфидного насыщения довыренской исходной магмы с вычислениями содержаний благородных металлов в процессе кристаллизации магмы. Некоторые результаты представлены на рисунке 3В как сравнение смоделированного и природных трендов Cu/Pd к Pd (как для средних составов сульфидов, так и для плагиодунитгов, вмещающих сульфиды). Результаты по Pd показывают отчетливую последовательность смоделированных и наблюдаемых составов (после кристаллизация \sim 80% магмы, которая произвела 0,11% сульфидов). Подобные результаты получены и для Ag. Это подчеркивает как

высокое качество используемого экспериментального D_i для Cu, Pd, Ag, так и эффективность моделирования КОМАГМАТ-5. Вычисления Cu/Pd к Pt привели к большому разбросу и отклонениям естественных содержаний Pt от смоделированных значений. Это может указывать на существенную переоценку экспериментальной D_{Pt} и вероятное присутствие Pt в тонко рассеянной самородной форме в примитивных дунитах.

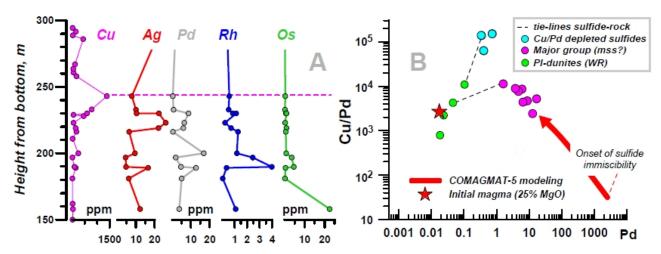


Рисунок 3. Средневзвешенные составы сульфидов из плагиодунитов, демонстрирующие оффсет-подобное поведение Ag и ЭПГ (A) и Cu/Pd к Pd наблюдаемых и смоделированных КОМАГМАТ-5 сульфидов (B).

2.2. Проанализировано состояние минерально-сырьевого комплекса северных и восточных районов Бурятии с целью выработки предложений по их воспроизводству и освоению, а также развития инфраструктуры этих районов.

В усилении позиции Бурятии в геополитическом и экономическом пространстве России решающую роль играет наращивание ее минерально-сырьевого потенциала, а стратегическое направление ее перспективного развития — освоение минеральных ресурсов. Бурятия отличается одновременно как богатством и разнообразием, так и очень низкой освоенностью минерально-сырьевой базы. Рост производства в минерально-сырьевом комплексе планируется преимущественно за счет ввода новых мощностей.

Уточнены параметры, прежде всего минерагеническая специализация ранее выделенных МПР, Роснедрами, ВСЕГЕИ и Институтом экономики УрО РАН центров экономического развития - Еравнинского, Витимского, Северо-Байкальского. Выделены близкие к ним потенциальные промышленные районы - Икат-Багдаринский, Муйский, Намаминский. Дана экономикоминерагеническая характеристика Озернинского, Эгитинского, Кыджимитского, Верхне-Кондинского, Хиагдинского, Южно-Витимского, Малоамалатского, Троицкого, Кудур-

Таликитского, Эландинского, Уакитского, Ципа-Бамбуйского, Верхне-Бамбуйского, Южно-Муйского, Северо-Муйского, Таллаи-Каралонского промышленно-сырьевых узлов, Харасанского рудного поля, Доваткинского, Орекитканского, Холоднинского, Нерундинского, Сыннырского, Чулбонского месторождений.

Эффективность социально-экономического развития северных и восточных районов Бурятии напрямую зависит от развития производственного потенциала, основанного на освоении природных ресурсов. В связи с этим рассматривается возможность и оптимальный маршрут строительства железной дороги, соединяющей Транссиб и БАМ. Рассмотрены возможность строительства и оптимальный маршрут железной дороги, соединяющей Транссиб и БАМ, необходимой для воспроизводства и освоения природных ресурсов региона.

Несмотря на разнообразие и высокую ликвидность, разведанная на сегодняшний момент минерально-сырьевая база и производственные мощности перспективных горнодобывающих предприятий в транспортном коридоре планируемой железной дороги между БАМом и Транссибом не обеспечивают ее полной загрузки на всем протяжении. Поэтому геологические запасы и прогнозные ресурсы этого перспективного региона требуют дополнительной ревизии. Для интенсификации поисково-оценочных и геологоразведочных работ необходимо принципиальное решение о строительстве железной дороги.

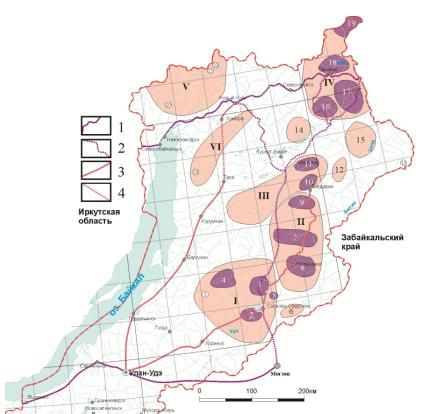


Рисунок 4. Центры развития экономического (ЦЭР), потенциальные промышленные $(\Pi\Pi P)$, районы промышленносырьевые узлы (ПСУ), отдельные месторождения, имеющаяся планируемая дорожная инфраструктура северных восточных районов Республики Бурятия.

1 — существующие железные дороги, 2 — планируемые железные дороги, 3 — существующие автомобильные дороги, 4 — планируемые автомобильные дороги.

I – Еравнинский ЦЭР, II –

Витимский ЦЭР, III – Икат-Багдаринский ППР, IV – Муйский ППР, V – Северо-Байкальский ЦЭР, VI – Намаминский ППР. 1 – Озернинский ПСУ, 2 – Эгитинский ПСУ, 3 – месторождение Доватка,

4 — Кыджимитский ПСУ, 5 — Харасанское рудное поле, 6 — Верхне-Кондинский ПСУ, 7 — Хиагдинский ПСУ, 8 — Южно-Витимский ПСУ, 9 - Малоамалатский ПСУ, 10 - Троицкий ПСУ, 11 — Кудур-Таликитский ПСУ, 12 — Эландинский ПСУ, 13 — Орекитканское месторождение, 14 — Уакитский ПСУ, 15 — Ципа-Бамбуйский ПСУ, 16 — Верхне-Бамбуйский ПСУ, 17 — Южно-Муйский ПСУ, 18 — Северо-Муйский ПСУ, 19 — Таллаи-Каралонский ПСУ, 20 — Холоднинское месторождение, 21 — Нерундинское месторождение, 22 — Сыннырское месторождение, 23 — Чулбонское месторождение.

2.3. Изучены особенности геологического строения и вещественного состава руд Зун-Оспинского золоторудного месторождения (Восточный Саян) расположенного в экзоконтакте Оспинского офиолитового покрова в юго-восточной части Восточного Саяна.

Оруденение приурочено к зоне автокластического меланжа, локализованного между блоками гранитоидного состава. Тектониты сложены обломками практически всех пород, присутствующих в рудном поле: гранитоидов, базитов и ультрабазитов, интенсивно измененных вторичными метаморфическими и метасоматическими процессами (Рисунок 5).

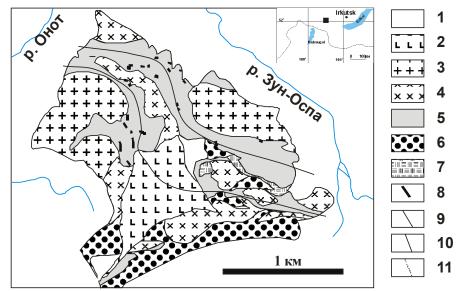
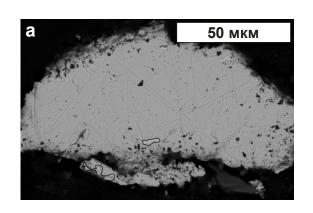


Рисунок. 5. Схема геологического строения центральной части Зун-Оспинского золоторудного месторождения (*составлена по материалам Ю. И. Куликова*).

1 — современные отложения нерасчлененные; 2 — неогеновые базальты; 3 — плагиограниты, гранодиориты; 4 — диориты, габбродиориты; 5 — тектониты зон меланжа нерасчлененные; 6 — серпентинитовый меланж (подошва офиолитового покрова); 7 — тальк-карбонатные породы; 8 — жилы кварцевого и кварц-сульфидного состава (вне масштаба); 9 — общее простирание меланжевых структур; 10 — границы между разновозрастными образованиями; 11 — границы фациальных переходов.

Рудные тела представляют собой кварц-сульфидные тела и жилы сульфидно-кварцевого состава. Мощность рудных зон достигает 8 м, видимая протяженность - 40-50 м. В составе руд выделены четыре последовательных минеральных ассоциации, формирование которых происходило с флуктуациями температурных условий, в интервале температур от 428 до менее 200°С: ранняя галенит-сфалеритовая ассоциация (300°С), халькопирит-пирротин-сульфидноникелевая ассоциация (428°С), золото-пиритовая продуктивная (около 300°С) и поздняя серебросульфосольная (240 — <200°С). Самородное золото по составу отвечает электруму (наиболее распространенная пробность — около 500‰), отмечается также низко-среднепробное золото (пробность 650-800‰) и золотосодержащее серебро (кюстелит, Рисунок 6). По изотопногеохимическим характеристикам сульфидной серы и кислорода кварца установлено, что рудообразующие растворы имеют магматогенно-метаморфогенную природу. Формирование оруденения связано с перераспределением компонентов тектонитов под воздействием магматогенных и метаморфогенных гидротермальных растворов. По совокупности характеристик объект отнесён к классу мезотермальных орогенных месторождений.



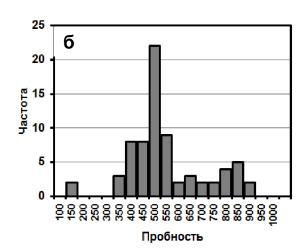


Рисунок 6. Морфология золотин (a) и распределение пробности самородного золота (б) Зун-Оспинского месторождения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложенные в промежуточном отчете по научному проекту VIII.72.3.3. «Геохимия процессов рудообразования и минерагения гранитоидных и ультрабазит-базитовых комплексов Забайкалья» данные, полученные в 2014 г. в лаборатории геохимии и рудообразующих процессов ГИН СО РАН под научным руководством д.г.-м.н. А.В. Татаринова и к.г.-м.н. Е.В. Кислова, определяют факторы продуктивности и служат базой для разработки эволюционных геологогенетических моделей различных металлогенических типов рудообразующих систем Саяно-Байкальской складчатой области, продуцирующих поликомпонентные рудные объекты, применимы в практике работы предприятий минерально-сырьевого комплекса.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Татаринов, А. В. Минеральные ассоциации и парагенезисы благороднометалльных динамометаморфических комплексов коллизионных структур орогенных поясов [Текст] / А. В. Татаринов, Л. И. Яловик // Современная минералогия: от теории к практике: Материалы XI Съезда Российского минералогического общества. - СПб, 2010. - С. 280-282.

Татаринов, А. В. Рудообразующая благороднометалльная система рифей-вендского Курба-Витимского зеленокаменного пояса (Западное Забайкалье) [Текст] / А. В. Татаринов, Л. И. Яловик // Ультрабазит-базитовые комплексы складчатых областей и их минерагения: Материалы IV междунар. конф. и III молодежной школы-семинара. - Улан-Удэ: ИД «Экос», 2012. - С. 163-167.

Арискин, А. А. Довыренский интрузивный комплекс: проблемы петрологии и сульфидноникелевой минерализации [Текст] / А. А. Арискин, Э. Г. Конников, Л. В. Данюшевский, Е. В. Кислов, Г. С. Николаев, Д. А. Орсоев, Г. С. Бармина, К.А. Бычков // Геохимия. - 2009. - №5. - С. 451-480.

Кислов, Е. В. Обстановки формирования и перспективы освоения никеленосных ультрамафит-мафитовых интрузивов Северного Прибайкалья [Текст] / Е. В. Кислов // Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле РАЕН. - 2011. - № 1. - С. 29-39.

Кислов, Е. В. Эмпирическая геолого-генетическая модель формирования платинометально-медно-никелевого оруденения в рифейских ультрамафит-мафитовых комплексах [Текст] / Е. В. Кислов // Модели рудообразования и оценка месторождений: Материалы XV научной молодежной школы «Металлогения древних и современных океанов – 2009. - Миасс: ИМин УрО РАН, 2009. - С. 75-79.

Кислов, Е. В. Рифейские рифтогенные платинометально-медно-никелевые месторождения – условия формирования [Текст] / Е. В. Кислов // Никеленосные провинции Дальнего Востока: Материалы конференции с международным участием, Петропавловск-Камчатский, 10-12 октября 2012 г. - Петропавловск-Камчатский: НИГТЦ ДВО РАН, 2012. - С. 40-46.

Дамдинов, Б. Б. Типы сульфидной минерализации в офиолитовых ультрабазитах Восточного Саяна [Текст] / Б. Б. Дамдинов // Современные проблемы магматизма и метаморфизма: Материалы Всероссийской конференции. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2012. - Т. 1. - С. 188-191.

Миронов, А. Г. Элементы платиновой группы в золото-сульфидных и полиметаллических рудах Саяно-Байкальской складчатой области и возможные формы нахождения платины и палладия в сульфидах [Текст] / А. Г. Миронов, С. М. Жмодик, Г. М. Колесов, В. Н. Митькин, Б. Б. Дамдинов, С. Б. Заякина // Геология рудных месторождений. - 2008. - Т.50. - С. 47-66.

- **Кислов, Е. В.** Гидротермально-метасоматические сульфидные проявления, связанные с офиолитовыми гипербазитами Саяно-Байкальской горной области [Текст] / Е. В. Кислов, Б. Б. Дамдинов // Литосфера. 2011. № 1. С. 106-114.
- **Naldrett, A. J.** Horizontal and vertical zonations in noble-metal distribution in the great dyke of Zimbabwe: A model for the origin of the PGE mineralization by fractional segregation of sulfide [Tekct] / A. J. Naldrett, A. H. Wilson // Chem. Geol. 1990. V. 88. P. 279-300.
- **Barnes, S. J.** Partitioning of the platinum group elements and gold between silicate and sulphide magmas in the Munni Munni Complex, Western Australia [Τεκcτ] / S. J. Barnes // Geochim. Cosmochim. Acta. 1993. V. 57. P. 1277-1290.
- **Mungall, J. E.** Partitioning of platinum-group elements and Au between sulfide liquid and basalt and the origins of mantle-crust fractionation of the chalcophile elements [Tekct] / J. E. Mungall, J. M. Brenan // Geochim. Cosmochim. Acta. 2014. V. 125. P. 265-289.

Приложение А. Публикации по проекту за 2014 год.

- 1. Safonova I., Seltmann R., Sun M., Xiao W., Rasskazov S., Kislov E., Kim S.W., Glen D. Continental constructions in Central Asia (IGCP#592): 2013 Meetings and Training Activities // Episodes. 2014. Vol. 37, N 2. P. 115-121.
- http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=1&SID=X2VUkdPvvGdre8weDzR&page=2&doc=15
- 2. Tatarinov A.V., Yalovik L.I. Placer-forming Cenozoic mud-volcano genetic type of gold mineralization in the Lena area, Patom Highland, Russia // Global Journal of Earth Science and Engineering. 2014. № 1. P. 24-33. http://avantipublishers.com/jms/index.php/gjese/article/view/54
- 3. Киселева О.Н., Жмодик С.М., Дамдинов Б.Б., Агафонов Л.В., Белянин Д.К. Состав и эволюция платинометалльной минерализации в хромитовых рудах Ильчирского офиолитового комплекса (Оспинско-Китойский и Харанурский массивы, Восточный Саян) // Геология и геофизика. 2014. Т. 55, № 2. С. 333-349.
- 4. Татаринов А.В., Яловик Л.И., Батышев В.Г. Благороднометальная рудообразующая система венд-рифейского Селенгино-Витимского зеленокаменного пояса // Отечественная геология. 2014. № 3. С. 17-25. http://elibrary.ru/item.asp?id=21639667
- 5. Татьков И.Г., Дамдинов Б.Б., Гармаев Б.Л., Будяк А.Е. Комплексная геолого-геофизическая модель верхней части разреза Среднеголготайского золоторудного месторождения // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. 2014. № 3. Ч. 2. С. 77-80. http://elibrary.ru/item.asp?id=22446154
- 6. Коломиец В.Л., Будаев Р.Ц. Золото и литолого-фациальная характеристика отложений россыпного месторождения «Нерунда» (Байкальская Сибирь) // Международный научно-исследовательский журнал. 2014. № 11-1 (30). С. 70-71.

http://elibrary.ru/item.asp?id=22654316

- 7. Коломиец В.Л., Будаев Р.Ц. Золотороссыпное месторождение «Мыргэншена» (Западное Забайкалье): геология, ресурсы и проблемы освоения // Международный научно-исследовательский журнал. Часть 1. №6 (13). 2013. С. 34-35. http://elibrary.ru/item.asp?id=19436245
- 8. Коломиец В.Л., Будаев Р.Ц. Мелкое золото и литолого-фациальная характеристика вмещающих отложений россыпного месторождения «Гулинга» (Западное Забайкалье) // Международный научно-исследовательский журнал. Часть 1. №8 (27). 2014. С. 45-46. http://elibrary.ru/item.asp?id=21978758
- 9. Коломиец В.Л., Будаев Р.Ц. Структурно-вещественное строение и прогнозные ресурсы месторождения мелкого золота «Мухор-Горхон» (Западное Забайкалье) // Международный научно-исследовательский журнал. Часть 1. №11 (18). 2013. С. 67-69. http://elibrary.ru/item.asp?id=21041560
- 10. Коломиец В.Л. Геоморфологические исследования при поисках россыпного золота в Западном Забайкалье // Международный научно-исследовательский журнал. Часть 1. №3 (22). 2014. С. 74-75.

http://elibrary.ru/item.asp?id=21427884

Публикации в материалах конференций - 9