

УДОКАН-ЧИНЕЙСКИЙ РАЙОН МЕДНОГО ПОЯСА РОССИИ

Гонгальский Б.И.¹, Криволицкая Н.А.²

¹ИГЕМ РАН, Москва, kgri-61@ya.ru, ²ГЕОХИ РАН, Москва, nakriv@mail.ru

В юго-западной окраинной части Алданского щита размещается уникальный рудный район (рис. 1) с суперкрупными месторождениями меди (Удокан), железа, титана, ванадия, меди, благородных металлов (Чиней), редких и редкоземельных элементов (Катугин). Единичные цифры изотопного возраста для пород этого региона свидетельствуют о достаточно узком интервале (1,85-2,1 млрд.лет) формирования осадочных пород удоканской серии (Удоканское месторождение), габброидов чинейского комплекса (месторождения Чинейского массива) и гранитоидов, вмещающих Катугинское месторождение. До сих пор одной из основных гипотез образования руд Удоканского месторождения рассматривается поступление меди поверхностными водотоками с территории Алданского щита, после разрушения ультрабазит-базитовых пород с.

Половина подсчитанных запасов меди (20 млн. т меди) приходится на Удоканское месторождение медистых песчаников, в месторождениях Чинейского массива - 8 млн.т и месторождениях, также расположенных среди осадочных пород, но существенно отличающихся от «стратотипа» Удоканского месторождения - 12 млн.т.

Месторождения различных генетических типов рассматривались как случайное совмещение в пространстве осадочных руд удоканского типа и магматических медно-никелевых расслоенных массивов. Месторождения Правоингамакитское, Ункурское, Красное, Бурпала относились к аналогам Удокана, хотя руды в них существенно отличались по минеральному составу, текстурным особенностям и сопутствующим металлам. На порядок и более высокие концентрации золота и серебра выводят их в ранг медь-золото-серебряных.

Месторождения Чинейского массива расположены в экзо- и эндоконтактах с вмещающими породами в виде прерывистых рудных тел (Рудное, Верхне-Чинейское, Сквозное, Контактное). Между Верхне-Чинейским и Сквозным месторождениями на протяжении 10 км промышленных рудных залежей в непосредственном контакте не установлено. В этом интервале рудные тела удалены от контакта на расстояния 0-4 км и относятся к Правоингамакитскому месторождению, представлены кварцевыми жилами пирит-халькопиритового состава с благородными металлами и кулисообразно залегающими залежами массивных сульфидов. Для руд характерны прожилковые и брекчиевые текстуры. Максимальное обогащение никелем кварцевых жильных руд обусловлено присутствием минералов никеля – миллерита и пентландита. Максимальные содержания серебра в штуфах достигают 370 г/т [Гонгальский и др., 2007; Крупные ..., 2006]. Термобарогеохимические исследования включений в кварце не оставляют сомнений в их гидротермальном генезисе [Гонгальский и др., 2008б].

В восстановленной в 2007 году штольне №2 на участке Наминга Удоканского месторождения (ОАО «Востокгеология»), пройденной на выклинивании рудной толщи, нами были установлены субсогласные с осадочными текстурами и секущие сульфидные и кварц-сульфидные жилы. В их центральных частях наблюдаются обломки вмещающих пород, жильного кварца, которые цементируются крупнокристаллическим борнитом.

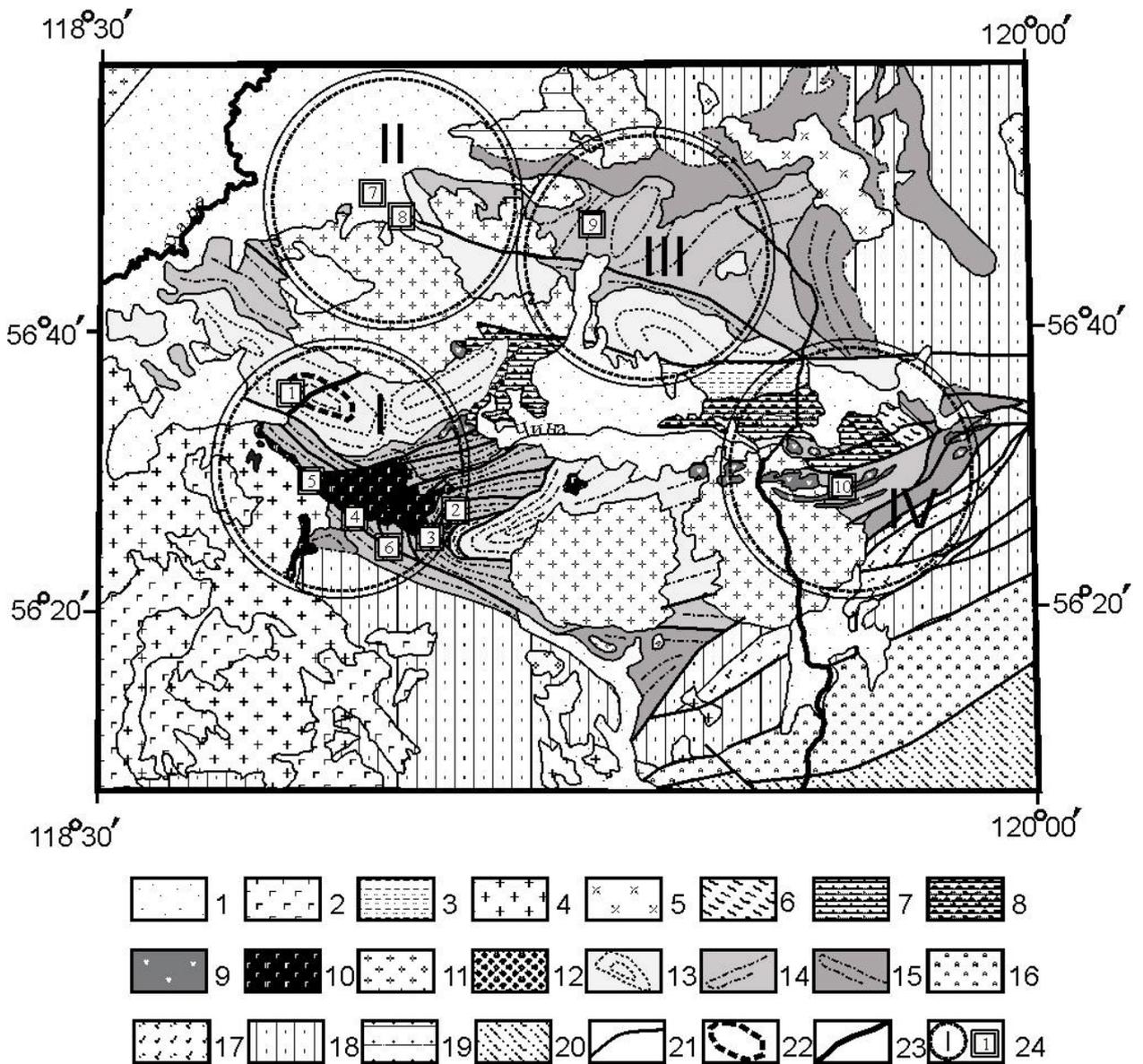


Рис. 1. Схематическая геологическая карта

Удоканской ветви Кодаро-Удоканского прогиба:

1 - четвертичные отложения; 2 — платобазальты (N₂-Q); 3 — юрские угленосные терригенные отложения; 4 — граниты, гранодиориты, граносиениты и монцониты ингамакитского комплекса (PZ₃); 5 - нефелиновые сиениты, граносиениты и монцониты ханинского комплекса (PZ₃); 6 - пестроцветные отложения ордовика; 7 - пестроцветные отложения кембрия; 8 - пестроцветные отложения венда; 9 - габбро-диабазы, габбро и диабазовые порфириды доросского комплекса; 10 – анортозит-габброноритовые массивы чинейского комплекса; 11 — граниты кодарского комплекса; 12 — редкометальные граниты Катугинского комплекса; 13—15 — карбонатно-терригенные отложения удоканской серии (13 — кеменская подсерия, 14 — чинейская подсерия, 15 — кодарская подсерия); 16 - анортозиты Каларского комплекса; 17 - слабо метаморфизованные осадочно-вулканогенные толщи субганского комплекса; 18- тоналит-трондьемитовые ортогнейсы олекминского комплекса; 19 - Чарская толща (гранат-биотитовые и гранат-гиперстен-биотитовые, плагиогнейсы, основные кристаллические сланцы, кварциты и магнетитовые кварциты); 20 - метаморфические и магматические комплексы Джугджуро-Становой складчатой области; 21 - разрывные нарушения; 22 – горизонт сульфидных руд Удоканского месторождения; 23- Главная дайка Удоканского месторождения; 24 – рудные узлы (I-IV): I-Намингинский, II-Ункурский, III-Красный, IV-Бурпалинский; 1-10 – месторождения: 1-Удоканское, 2-Рудное, 3-Верхне-Чинейское, 4-Сквозное, 5-Контактовое, 6-Правоингамакитское, 7-Луктурское, 8-Ункурское, 9-Красное, 10-Бурпала.

Сульфиды часто проникают в следующую зону тонковкрапленных халькозиновых руд, которая сменяется зоной с вкрапленным магнетитом. Особенно эффектна зональность секущих прожилков: центральная часть представлена крупнокристаллическими сульфидами, промежуточная – эпидотом и кварцем, внешняя зона с вкрапленным магнетитом. Концентрации золота в секущих жилках составляют 0,3 г/т, в субпластовых линзах - 0,1 г/т, а во вкрапленности в песчаниках всего 0,01 г/т [Крупные ..., 2006]

Рудные тела месторождений Чинейского массива располагаются в эндо- и экзоконтакте массива, в составе первых в значительных количествах кроме халькопирита присутствует пирротин, во вторых присутствует борнит, на Контактном месторождении пирит. В центральной части массива на месторождениях титаномагнетитовых руд, выделяются минерализованные сульфидные зоны, с промышленными концентрациями меди, платины, палладия и золота, которые не имеют видимой связи с разноранговой расслоенностью массива, установленной в его строении [Гонгальский и др., 2008a]. Типичные для экзоконтактовые руд миллерит-халькопиритовые жилы и линзы сплошных сульфидов окружены пирротин-халькопиритовой вкрапленностью, встречаются жильные и линзообразные тела, приуроченные к пересечению тектонических трещин разной ориентировки, с ураганскими концентрациями благородных металлов (г/т): Pt – 15, Pd-124, Au-14, Ag- 345, которые не коррелируют с медью.

Дискуссия о происхождении Удоканского и Чинейских месторождений продолжается уже на протяжении нескольких десятилетий. Споры о первичности сульфидных руд, связанных с расслоенными массивами, или залегающими в осадочных породах базировались на аргументах этих крайних составляющих единой рудно-магматической системы [Архангельская и др., 2004]. Месторождения, существенно отличающиеся по многим параметрам от Удоканского и Чинейских месторождений, но залегающие в осадочных породах, рассматривались как месторождения-спутники Удокана и в генетическом отношении как его полные аналоги, имеющие осадочное происхождение. Этим во многом объясняются возникавшие затруднения в расшифровке структуры таких месторождений и направлений геолого-разведочных работ. Тектонические перемещения блоков и значительная эрозия южной части Сибирского кратона в фанерозое вывели на поверхность блоки с различными составляющими, представленными расслоенными массивами чинейского комплекса с магматическими месторождениями сульфидных руд, гидротермальными месторождениями меди в их обрамлении и осадочными месторождениями меди.

Наблюдаемая последовательность – магматические месторождения расслоенных массивов (эндо- и экзоконтактовые руды) – разноудаленные от контактов гидротермальные месторождения, близкие по своим характеристикам к экзоконтактовым рудам расслоенных массивов и месторождения медистых песчаников с участием гидротермальных процессов в рудоотложении, позволяют рассматривать их в рамках единой рудно-магматической системы [Gongalskiy, Krivolutskaya, 2008].

В Удокан-Чинейском рудном районе можно выделить четыре рудных узла: Намингинский с магматическими месторождениями Чинейского массива, гидротермальными Правоингамакитским и Сакинским (?), Удоканским месторождением медистых песчаников; Ункурский с медно-никелевыми рудопроявлениями Луктурского массива, жильными и вкрапленными рудами Ункурского месторождения. Одноименные

месторождениям Красное и Бурпала рудные узлы характеризуются еще меньшей степенью изученности.

Месторождения Чинейского массива имеют сходство с Платрифом Бушвельда. Для последнего более известны гигантские запасы МПГ в рифе Меренского и слое UG-2, месторождения хромитов и титаномагнетитов [Kruger, 2005]. Вкрапленность Cu и Ni в этих рудах весьма незначительна, напротив, в Платриффе, расположенном на контакте пород Главной зоны с вмещающими породами установлены медно-никелевые руды с МПГ. Медно-никелевые руды установлены также в небольших массивах-сателлитах (Нкомати и др.), в обрамлении Бушвельда. Преобладание титаномагнетит-содержащих габброноритов, норитов и анортозитов в Чинейском массиве позволяет сопоставлять их с породами Главной и Верхней зон Бушвельда. В строении Чинейского массива выделены титаномагнетит-плагиоклазовые породы, кристаллизовавшиеся из остаточного расплава, ликвация которого приводила к образованию слоев титаномагнетитов и анортозитов, которые на Бушвельде прослеживаются на сотни километров [Tegner, et al., 2006]. Возможно, небольшой объем сульфидных минералов в месторождениях Бушвельда объясняется их низкими температурами кристаллизации, выносом во флюидной фазе из магматической камеры, формированием гидротермальной системы во вмещающих породах, что наблюдается в сонахождении медных месторождений в Удокан-Чинейском районе.

Работа поддержана фондом РФФИ (гранты 06-05-64659, 07-05-01007), Программой ОНЗ 2 РАН.

Литература

Архангельская В.В., Быков Ю.В., Володин Р.Н. и др. Удоканское медное и Катугинское редкометальное месторождения Читинской области России. – Чита, 2004. 520 с.

Гонгальский Б.И., Н.А. Криволицкая, А.А.Арискин, Г.С.Николаев. Строение, состав и формирование Чинейского анортозит-габброноритового массива в Северном Забайкалье. Геохимия. 2008а. №7. С. 691-720

Гонгальский Б.И., Криволицкая Н.А., Прокофьев В.Ю. Вклад гидротермальных процессов в формирование сульфидных руд Удокан-Чинейского района. XIII Всероссийская конференция по термобарогеохимии совместно с IV симпозиумом APFIS. М. 2008б. С. 27-30.

Гонгальский Б.И., Ю.Г. Сафонов, Н.А. Криволицкая, В.Ю. Прокофьев, А.А. Юшин. Новый тип золото-платино-медного оруденения в Северном Забайкалье. Докл. РАН. 2007. Том 414, №5, С. 645-648.

Крупные и суперкрупные месторождения рудных полезных ископаемых. Том 2 Стратегические виды рудного сырья. Стратегические виды рудного сырья. М.: ИГЕМ РАН. 2006. 672 с.

Gongalskiy B.I., Krivolitskaya N.A. Magmatic, hydrothermal and sedimentary deposits of the Udokan-Chiney ore-magmatic system in the Northtransbaikalia, Siberia, Russia. Africa Uncovered: Mineral Resources for the Future. 2008. С. 326-329.

Kruger, F. J. Filling the Bushveld Complex magma chamber: lateral expansion, roof and floor interaction, magmatic unconformities, and the formation of giant chromitite, PGE and T-V-magnetitite deposits. Mineralium Deposita. 2005, 40, 451–472.

Tegner C, Cawthorn R. G., Kruger, F. J. Cyclicity in the Main and Upper Zones of the Bushveld Complex, South Africa: Crystallization from a Zoned Magma Sheet // Journal of Petrology, . 2006, V. 47, N. 11, pp. 2257-2279.