

УДК: 553.072

ГУСЕВ А.И.

Российская Федерация, Бийск, АГПУ

anzerg@mail.ru

МИНЕРАГЕНИЯ ДЕЛЮНО-ЮСТЫДСКОГО ТРОГА АЛТАЯ

Делюно-Юстыдский трог расположен в западной части Алтае-Саянской складчатой области и относится к числу наложенных юнитов на Алтайские, Западно-Саянские и Монгольские структуры и связан с функционированием плюмтектоники. Трог в отличие от соседних тектонических блоков характеризуется повышенной мощностью земной коры (57-60 км), базальтового слоя (33-36 км) и пониженной – гранитно-метаморфического слоя (18-19 км) и средней его плотности (2,74 г/см³). Формирование трога как отрицательной структуры, испытывавшей растяжение, происходило от раннего девона до раннего мела.

Наиболее крупные и перспективные рудные объекты Делюно-Юстыдского трога образуют магмо-рудно-метасоматические системы (МРМС), в которых проявлено мантийно-коровое взаимодействие, выявляемое, преимущественно на основе изучения геохимии магматических, рудных и метасоматических образований, как единых взаимно-связанных и взаимообусловленных структурно-вещественных очаговых комплексах.

Становление МРМС Делюно-Юстыдского трога в тесном единстве с условиями их генерации, показали сложные сценарии их эволюции, связанные с мантийно-коровыми процессами и аномальными параметрами флюидного режима. Последние в значительной степени определяли и промышленную ценность той или иной системы.

Ранее считалось, что профилирующим оруденением в трог являются кобальтовое и серебро-сурьмяное оруденение [1, 2]. В последнее десятилетие обнаружены новые типы эпитермального золото-серебряного, медно-молибден-золото-порфирового, редкоземельного оруденения [3, 4].

Не отрицая важной роли статистического подхода в выявлении закономерностей размещения и локализации рудных полезных ископаемых, следует признать, что в конечном итоге надёжной базой научного прогноза и поисков может служить генетическая основа и комплексность изучения сложных процессов МРМС. Этому направлению при изучении описанных систем и было уделено первостепенное значение. Для всех МРМС в той или иной степени раскрыты термодинамические и физико-химические особенности разнометалльных систем, с составлением общих схем развития магматизма и парагенетические с ними связанных

металлов с расшифровкой особенностей флюидного режима (температур, давлений, фугитивностей серы, воды, уголекислоты, селена, теллура и других показателей). Для некоторых магматических образований определены абсолютные возраста методом SHRIMP II по циркону, а также изотопов стронция, неодима и свинца.

Впервые обращено внимание на значительное развитие в пределах Делюно-Юстыдского трога и его обрамлении эпитермального оруденения: золото-серебряного, свинцово-цинкового, золото-ртутного. Оценены перспективы высоко-сернистых и промежуточно-сернистых золото-серебряных проявлений и месторождений с учётом их зонального строения и связей с медно-золото-порфировым, ртутно-серебряным и золото-ртутным оруденением в единых зональных долгоживущих структурах. Проявление таких сложных зональных структур обнаружено в пределах Тыдтугемской, Южно-Коксаирской, Отсаларской. Такие перспективные участки прогнозируются и в других местах проявления вулканоплутонических комплексов аксайской, талдудюргунской и других вулканогенно-осадочных свит. На продолжении описанных перспективных проявлений и месторождений совмещённых эпитермальных и порфировых объектов в соседней Туве также сформированы своеобразные кластеры эпитермального и золото-медно-молибден-порфирового типа [5].

Установлено, что золотогенерирующий магматизм в указанных МРМС Делюно-Юстыдского трога относится к шошонитовой серии. По данным Р. Силлитоу [6] около 20 % крупных золоторудных месторождений ассоциированы с шошонитовыми и щелочными породами, которые превышают 3 % объема Циркум-Тихоокеанских изверженных пород. Он считает ассоциацию золотых месторождений и калиевых изверженных пород одним из четырех критериев, благоприятствующих образованию порфировых и эпитермальных золотообогащенных месторождений мирового класса в Циркум-Тихоокеанском регионе и связывает эту ассоциацию с частичным плавлением литосферного слэба в мантии, где происходит окисление сульфидов и высвобождение золота [6]. В отличие от активно-континентальных окраин в Делюно-Юстыдском прогибе кроме эпитермального золото-серебряного и медно-молибден-золото-порфирового оруденения, проявлено и ртутно-серебряное и золото-ртутное, которые совмещены пространственно, образуя своеобразное семейство комплексных руд порфирово-эпитермальных золото-медно-ртутно-серебряных.

Изучены некоторые МРМС сложного состава и на редкоземельное оруденение, имеющие стратегическое значение, сопутствующее основному медному и кобальтовому составам: Каракульской, Уландрыкской, Рудного Лога. Выявлено более широкое распространение

редкоземельного оруденения во всех проявлениях и месторождениях Делюно-Юстыдского трога, имеющих спекуляритовую минерализацию. Редкоземельная минерализация в комплексных железо-медно-редкоземельных месторождениях и проявлениях представлена монацитом и редкоземельным апатитом. При этом, монацит частично замещался вторичными минералами редких земель - рабдофаном, хлоротилом, лантанитом, синхизитом и кальциоансилитом. На некоторых объектах проявлена кора выветривания, где концентрации редких земель значительно выше, чем в эндогенных рудах.

На этапе D_3-C_1 в структурах трога формировались рапаквивоподобные анорогенные граниты юстыдского комплекса, в парагенетической связи с которыми формировались объекты грейзенового олово-вольфрамового состава: Юстыдское на Алтае, Балыктыкское в юго-западной Туве, характеризующиеся повышенными концентрациями редких земель.

Оценённые прогнозные ресурсы металлов (Co, Cu, Au, Ag, Mo, Se, Y) различных категорий ($P_1 - P_3$) в Делюно-Юстыдском троге достаточно высоки и позволяют рекомендовать перспективные МРМС для последующего доизучения с вовлечением их эксплуатацию.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Борисенко А.С., Лебедев В.И., Тюлькин В.Г. Условия образования гидротермальных кобальтовых месторождений. - Новосибирск. Изд-во Наука, 1984. - 172 с.
2. Борисенко А.С., Оболенский А.А., Бедарев Н.П. Серебро-сурьмяная рудная формация. Часть 1: Геология, минералогия, эндогенная зональность оруденения. – Новосибирск: Наука, 1992. – 235 с.
3. Гусев А.И. Минерагения и полезные ископаемые Республики Алтай. - Бийск: Изд-во АГАО, 2010. - 385 с.
4. Гусев А.И. Магмо-рудно-метасоматические системы Юстыдского прогиба Алтая. - Бийск, АГГПУ, 2020. – 257 с.
5. Кужугет Р.В., Монгуш А.А. Алдан-Маадырский золоторудный узел (Западная Тува): особенности геолого-структурного строения и химического состава золота // Вестник ТГУ. – Томск, 2013. – № 369. – С. 188–192.
6. Sillitoe R. H. Some metallogenic features of gold and copper deposits related to alkaline rocks and consequences for exploration // Miner. Deposita. – 2002. – Vol. 37. – P. 4–13.