

ЭВОЛЮЦИЯ МАГМАТИЗМА ЗАПАДНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ И ВОЗРАСТНЫЕ УРОВНИ ФОРМИРОВАНИЯ Cu-Au ПОРФИРОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Конопелько Д.Л.^{1,2}

¹Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

²Новосибирский государственный университет, Новосибирск

Домезозойские образования в пределах западного Тянь-Шаня, традиционно делятся на Северный, Срединный и Южный Тянь-Шань (рис. 1). Северный и Срединный Тянь-Шань представляют собой части Палеоказахстанского континента, окончательная амальгамация которого произошла к концу ордовика. В середине палеозоя был в основном сформирован верхний структурный этаж Палеоказахстана, для которого в Срединном Тянь-Шане характерны открыто морские шельфовые карбонатные фации верхнего девона – нижнего карбона, тогда как в Северном типичны неполные разрезы этого интервала с красноцветными песчаниками [1]. Формирование Южного Тянь-Шаня произошло в результате закрытия Туркестанского палеоокеана в позднем карбоне и коллизии Палеоказахстана с Таримом и Каракумо-Таджикским континентом. Образование палеозойских гранитоидных комплексов западного Тянь-Шаня связано с эволюцией двух океанических бассейнов: Терскейского, закрытие которого в среднем ордовике привело к образованию каледонского континента Палеоказахстана, и Туркестанского, закрытие которого в конце карбона привело к формированию современной Северной Евразии [1]. Эволюция и закрытие Терскейского океана сопровождалась внедрением разнообразных гранитоидных серий с возрастами от 500 до 435 млн лет, включая обширный пояс ордовикских батолитов андийского типа. Эти гранитоидные серии развиты почти исключительно в пределах северотяньшаньского блока, который являлся северной активной окраиной Терскейского океана. В подавляющем большинстве районов Северного Тянь-Шаня ордовикские гранитоиды являются безрудными, что, вероятно, связано с глубоким эрозионным срезом. Однако в ряде районов на западе Кыргызстана эпи и мезозональные рудные месторождения ордовикского возраста сохранились от эрозии под покровом девонских вулканитов. Примером ордовикской Cu-Mo-Au порфировой системы является месторождение Талдыбулак в районе г. Талас (рис. 1) [8].



Рис. 1. Тектоническая схема Тянь-Шаня. СевТШ – Северный Тянь-Шань, СТШ – Срединный Тянь-Шань, ЮТШ – Южный Тянь-Шань, ЛН – линия Николаева, ТФС – Талассо-Ферганский сдвиг, ЮТШС – Южнотяньшанская сутура

Закрытие Терской океана в среднем ордовике, а также коллизия Среднего Тянь-Шаня с расположенными севернее континентальными массивами привела к образованию Палеоказахстана. Современные реконструкции предполагают, что с конца ордовика новообразованный континентальный массив Палеоказахстана находился между двумя ветвями Палеоазиатского океана: Джунгаро-Балхашским на севере и Туркестанским на юге. Появление первых палеозойских гранитоидов, связанных с субдукцией на окраинах Палеоказахстана относится к концу силура – началу девона и не перекрывается во времени с раннепалеозойским магматизмом Северного Тянь-Шаня. Наиболее мощно девонский надсубдукционный магматизм проявился на активных окраинах Палеоказахстана. В Чаткало-Кураминском регионе Среднего Тянь-Шаня, который в девоне представлял собой южную активную окраину Палеоказахстана, многочисленные блоки девонских интрузий и вулканитов находятся среди более поздних карбоновых магматических серий, от которых они весьма трудно отличимы при картировании. В Северном Тянь-Шане вулканические толщи нижнего девона представлены андезитами, дацитами и риолитами. К среднему девону относят бимодальную толщу щелочных базальтов и риолитов. Вулканиты ассоциируют с интрузиями монзонитоидов и гранитов.

На втором этапе развития, в среднем девоне – раннем карбоне южная окраина Палеоказахстана развивалась в пассивном режиме, и на ней сформировался комплекс карбонатных осадков шельфового типа. Наконец, в раннем и среднем карбоне южная окраина Палеоказахстана снова превращается в окраину активного типа, и на ней закладывается Бельтау-Кураминский вулcano-плутонический пояс. Гранитоиды, связанные с карбоновым эпизодом субдукции и последующим закрытием Туркестанского океана в конце карбона – начале перми, преобладают по объему, занимая в некоторых регионах Среднего и Южного Тянь-Шаня до 80 % на современном эрозионном срезе. Наиболее ранний и продолжительный средне-позднекарбоновый эпизод магматизма сформировал многочисленные интрузии гранитоидов I-типа, включающие Кармазарский и Гиссарский батолиты, а также мощные толщи известково-щелочных вулканитов в Чаткало-Кураминском блоке Среднего Тянь-Шаня и в Гиссарском сегменте Южного Тянь-Шаня. Эти магматические серии отличаются отчетливой известково-щелочной специализацией и ассоциируют с медно-порфировыми и эпитермальными золоторудными месторождениями, что характерно для активных окраин андийского типа. Примером позднекарбоновой порфировой системы является крупное Cu-Mo-Au месторождение Кальмакыр в Узбекистане (рис. 1) [2, 3].

В отличие от надсубдукционных карбоновых серий, развитых локально в Чаткало-Кураминском блоке Среднего Тянь-Шаня и в Гиссарском сегменте Южного Тянь-Шаня, раннепермские гранитоиды распространены гораздо более широко и известны во всех террейнах западного Тянь-Шаня. В районах, где был проявлен надсубдукционный карбоновый магматизм, раннепермские магматические серии формировались вслед за карбоновыми без перерыва во времени и во многом наследовали их геохимические характеристики. Однако в большинстве других областей западного Тянь-Шаня, где карбоновый магматизм не был проявлен, внедрение раннепермских гранитоидов произошло после длительного периода амагматического развития [6, 7]. С раннепермскими постколлизийными гранитоидами связаны многочисленные рудные месторождения, и некоторые из них также классифицируются как порфировые. Примером раннепермской порфировой системы принято считать месторождение Кенсу в Кыргызстане (рис. 1) [3].

Таким образом, в западном Тянь-Шане медно-порфировые месторождения выявлены в связи с ордовикскими, верхнекарбоновыми и раннепермскими гранитоидами. С точки зрения поисковых критериев, верхнекарбоновый-раннепермский этап является наиболее продуктивным и наиболее перспективным на обнаружение новых проявлений минерализации медно-порфирового типа. Однако, полученные недавно относительно древние датировки некоторых рудных месторождений, указывают на потенциальную возможность обнаружения медно-порфировых объектов также в связи с неопротерозойскими и раннепалеозойскими гранитоидными сериями [4, 5].

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 21-77-20022.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бискэ Ю.С. (1996) Палеозойская структура и история Южного Тянь-Шаня: СПб., Изд-во СПбГУ, 192 с.
2. Голованов И.М. (2001) Рудные месторождения Узбекистана: Ташкент, ГИДРОИНГЕО. 687 с.
3. Дженчураева Р.Д. (2010) Геодинамика, металлогения и рудогенез (на примере Тянь-Шаня и прилегающих территорий): Бишкек. 222 с.
4. Konopelko D., Biske G., Seltmann R., Petrov S.V., Lepekhina E. (2014) Age and petrogenesis of the Neoproterozoic

- zoic Chon-Ashu alkaline complex, and a new discovery of chalcopyrite mineralization in the eastern Kyrgyz Tien Shan. *Ore Geology Reviews*, 61, 175–191.
5. Konopelko D., Klemm R., Petrov S.V., Apayarov F., Nazaraliev B., Vokueva O., Scherstén A., Sergeev S. (2017) Precambrian gold mineralization at Djamgyr in the Kyrgyz Tien Shan: tectonic and metallogenic implications. *Ore Geology Reviews*, 86, 537–547.
 6. Konopelko D., Seltmann R., Mamadjanov Y., Romer R.L., Rojas-Agramonte Y., Jeffries T., Fidaev D., Niyozov A. (2017) A geotraverse across two paleo-subduction zones in Tien Shan, Tajikistan. *Gondwana Research*, 47, 110–130.
 7. Konopelko D., Wilde S.A, Seltmann R., Romer R.L., Biske Yu.S. (2018) Early Permian intrusions of the Alai range: Understanding tectonic settings of Hercynian post-collisional magmatism in the South Tien Shan, Kyrgyzstan. *Lithos*, 302–303, 405–420.
 8. Yakubchuk A., Schloderer J., Woodcock J., Wurst A. (2010) Taldybulak Au–Cu–Mo deposit: a new >5 Moz Au (11.7 Moz Au eq) Ordovician porphyry hosted gold system in Kyrgyzstan, Central Asia // *Appl. Earth Sci. Trans. Inst. Min. Metall. B* 119 (2), 84.