

Министерство науки и высшего образования РФ
Российская академия наук
Южно-Уральский федеральный научный центр минералогии и геоэкологии УрО РАН
Институт минералогии
Южно-Уральский государственный университет



**МЕТАЛЛОГЕНИЯ ДРЕВНИХ
И СОВРЕМЕННЫХ ОКЕАНОВ-2023**

Минералогия и геохимия рудных месторождений: от теории к практике

**Материалы Двадцать девятой научной молодежной школы
имени профессора В.В. Зайкова**

**METALLOGENY OF ANCIENT
AND MODERN OCEANS-2023**

Mineralogy and geochemistry of ore deposits: from theory to practice

Proceedings of the Professor V.V. Zaykov XXIXth Scientific Youth School

**Миасс
2023**

УДК 553, 549

Металлогения древних и современных океанов-2023. Минералогия и геохимия рудных месторождений: от теории к практике. Научное издание. – Миасс: ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН, 2023. 237 с.

ISSN 2782-2052

В сборник вошли материалы XXIX научной молодежной школы им. проф. В.В. Зайкова «Металлогения древних и современных океанов-2023. Минералогия и геохимия рудных месторождений: от теории к практике» (24–28 апреля 2023 г.). Первая часть сборника посвящена современным гидротермальным и магматическим процессам, происходящим в Атлантическом и Тихом океанах, а также на вулканах полуострова Камчатка. Во второй части сборника рассмотрены общие вопросы геологии и металлогении палеоокеанических комплексов. Следующие четыре части посвящены месторождениям черных, цветных и благородных металлов Российской Федерации, Казахстана и Южной Африки. В седьмой части представлены результаты исследований палеоокеанических магматических и метаморфических комплексов. Заключительная часть посвящена актуальным геолого-минералогическим и геохимическим исследованиям и нерудным полезным ископаемым.

Проведение Школы осуществлено при поддержке Южно-Уральского федерального научного центра минералогии и геоэкологии УрО РАН и ООО Уралгеодрэгмет.

Илл. 62 . Табл. 26.

Ответственные редакторы:

член-корр. РАН В.В. Масленников, к.г.-м.н. И.Ю. Мелекесцева

Члены редколлегии:

к.г.-м.н. Н.Р. Аюпова, д.г.-м.н. Е.В. Белогуб, к.г.-м.н. И.Ю. Мелекесцева,

к.г.-м.н. К.А. Новоселов, к.г.-м.н. Е.Е. Паленова, д.г.-м.н. Д.Е. Савельев,

к.г.-м.н. Н.П. Сафина, к.г.-м.н. Г.А. Третьяков

UDK 553, 549

Metallogeny of ancient and modern oceans-2023. Mineralogy and geochemistry of ore deposits: from theory to practice. Scientific edition. – Miass: SU FRS MG UB RAS, 2023. 237 p.

ISSN 2782-2052

Proceedings of the Prof. V.V. Zaykov XXIX Scientific Youth School “Metallogeny of ancient and modern oceans–2023. Mineralogy and geochemistry of ore deposits: from theory to practice” (April 24–28, 2023) include extended abstracts dedicated to the geology, geodynamics, metallogeny, mineralogy, and geochemistry of mineral deposits from oceanic and paleoceanic structures. Special chapters consider the results of study of ferrous, base, and precious metal deposits of the Russian Federation, Kazakhstan, South Africa, Atlantic and Pacific oceans. The chapters on nonmetallic deposits and topical geological and mineralogical issues include the results of study of minerals and paleoceanic igneous and metamorphic complexes.

The holding of the School is supported by the South Urals Federal Research Center of Mineralogy and Geoecology UB RAS and ООО Uralgeodragmet.

Figures 62. Tables 26.

Editors-in-Chief:

Corresponding Member of RAS V.V. Maslennikov, I.Yu. Melekestseva

Editorial board:

N.R. Ayupova, E.V. Belogub, I.Yu. Melekestseva, K.A. Novoselov,

E.E. Palenova, D.E. Savel'ev, N.P. Safina, G.A. Tretyakov

Д.Л. Конопелько

*Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия
Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск, Россия
d.konopelko@spbu.ru*

Геотраверс через две позднепалеозойские активные окраины в западном Тянь-Шане: особенности магматизма и металлогении

D.L. Konopelko

*St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia
Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia*

A geotraverse across two late Paleozoic active margins in the western Tien Shan: peculiarities of magmatism and metallogeny

Abstract. We present the first LA-ICP-MS U-Pb zircon ages and geochemical and Sr-Nd-Pb isotope data for igneous rocks collected along a ~400 km profile across the Chatkal-Kurama Terrane in the Mogol-Tau and Kurama ranges and the Gissar Segment of the Tien Shan Orogen in Tajikistan. These new data from suprasubduction and postcollisional igneous rocks of two Late Paleozoic active margins constrain a tectonic model for terrane motions across two paleo-subduction zones.

В работе представлены первые ЛА-ИСП-МС U-Pb датировки по цирконам, а также геохимические и Sr-Nd-Pb изотопные данные для 14 образцов магматических пород, отобранных вдоль ~400 км профиля через Чаткало-Кураминский террейн в хребтах Могол-Тау и Курама и в Гиссарском сегменте Тяньшанского складчатого пояса. Эти новые данные из надсубдукционных и постколлиззионных магматических пород двух позднепалеозойских активных окраин позволили создать тектоническую модель, иллюстрирующую эволюцию двух палеосубдукционных зон и объясняющую особенности размещения рудных месторождений в этих террейнах [Конопелько et al., 2017a, 2017b, 2019].

Музбулакский гранит из хребта Могол-Тау с возрастом 425 млн лет сформировался в надсубдукционной обстановке на северной окраине Туркестанского океана. Субдукция погружающейся на север плиты продолжалась с раннего силура до самого начала среднего девона. После этого северная окраина Туркестанского океана развивалась в пассивном режиме, видимо, как трансформная граница плит до раннего карбона. В раннем карбоне субдукция под северную окраину Туркестанского океана возобновилась, и интрузии Кара-Кия, Музбек и Кармазар, расположенные в хребтах Могол-Тау и Курама с возрастом 315–305 млн лет, сформировались в надсубдукционной обстановке. В то же время, в раннем карбоне рифтинг южной пассивной окраины Туркестанского океана сформировал короткоживущий Гиссарский бассейн, отделенный от Туркестанского океана Гиссарским микроконтинентом.

Северное падение зоны субдукции в Гиссарском бассейне подтверждается Харангонским плагиогранитом с возрастом 315 млн лет и крупным надсубдукционным Гиссарским батолитом андийского типа с возрастом примерно 321–312 млн лет. Геохимические и Sr-Nd изотопные составы ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{(0)}$ 0.7047–0.7056, ϵNd от +1.5 до +2.3) габбро-плагиогранитных интрузий Харангон и Ханака в южной части Гиссарского хребта соответствуют мантийному происхождению, что характерно для плагиогранитов, связанных с офиолитами. Надсубдукционные породы из Гиссарского батолита и хребтов Могол-Тау-Курама имеют смешанные Sr-Nd-Pb изотопные характеристики ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{(0)}$ 0.7057–0.7064, ϵNd от –2.1 до –5.0), типичные для континентальных дуг, где магмы мантийного происхождения взаимодействуют с континентальной корой.

В позднем карбоне Туркестанский океан и Гиссарский рифт были закрыты в ходе герцинских коллизионных событий. Раннепермские постколлизионные интрузии Чинорсай (288 млн лет) и Дара-и-Пиоз (267 млн лет), внедрившиеся в северную часть Гиссарского микроконтинента после длительного периода амагматической эволюции, имеют геохимические характеристики, свойственные внутриплитным гранитоидам, и изотопный состав Sr-Nd-Pb ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{(t)}$ 0.7074–0.7086, ϵNd от –5.5 до –7.4), указывающие на происхождение из докембрийской континентальной коры, что подтверждается древними модельными возрастными Nd (1.5 и 1.7 млрд лет) и присутствием унаследованных зерен циркона с возрастом 850–500 млн лет в гранодиорите Чинорсай.

Постколлизионные интрузии в южном Гиссаре и в хребтах Могол-Тау и Курама (297–286 млн лет), внедрившиеся сразу после надсубдукционных магматических серий, имеют геохимические и изотопные признаки магм, связанных с островными дугами. Ярко выраженный шошонитовый характер постколлизионных интрузий в хребтах Могол-Тау и Курама объясняется взаимодействием горячего астеносферного материала с обогащенным в ходе субдукции вышележащим клином литосферной мантии в результате отрыва слэба на постколлизионной стадии. Несмотря на происхождение в различных геодинамических обстановках, все магматические породы имеют относительно древние модельные возрасты по Nd (1.7–1.0 млрд лет), что указывает на значительную долю палеопротерозойского или более древнего корового материала в их источниках. Такие же древние модельные возрасты установлены для постколлизионных интрузий из Алайского и Кокшаальского сегментов Южного Тянь-Шаня [Конопелько, 2020].

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

Литература

Konopelko D., Klemd R., Petrov S.V., Apayarov F., Nazaraliev B., Vokueva O., Scherstén A., Sergeev S. Precambrian gold mineralization at Djamgyr in the Kyrgyz Tien Shan: tectonic and metallogenic implications. // *Ore Geology Reviews*. 2017a. Vol. 86. P. 537–547.

Konopelko D., Seltmann R., Mamadjanov Y., Romer R.L., Rojas-Agramonte Y., Jeffries T., Fidaev D., Niyozov A. A geotraverse across two paleo-subduction zones in Tien Shan, Tajikistan. // *Gondwana Research*. 2017b. Vol. 47. P. 110–130.

Konopelko D., Biske Yu.S., Kullerud K., Ganiev I., Seltmann R., Brownscombe W., Mirkamalov R., Wang B., Safonova I., Kotler P., Shatov V., Sun M., Wong J. Early Carboniferous metamorphism of the Neoproterozoic South Tien Shan-Karakum basement: New geochronological results from Baisun and Kyzylkum, Uzbekistan // *Journal of Asian Earth Sciences*. 2019. Vol. 177. P. 275–286.

Конопелько Д.Л. Палеозойский гранитоидный магматизм западного Тянь-Шаня. СПб: СПбГУ, 2020. 196 с.