



УЛЬТРАМАФИТ-МАФИТОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ: ГЕОЛОГИЯ, СТРОЕНИЕ, РУДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

Материалы
VIII ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

30 августа - 8 сентября

Новосибирск
2023



СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



ИНСТИТУТ
ГЕОЛОГИИ И
МИНЕРАЛОГИИ
имени В.С. Соболева СО РАН

УЛЬТРАМАФИТ-МАФИТОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ: ГЕОЛОГИЯ, СТРОЕНИЕ, РУДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

Материалы VIII Всероссийской конференции с международным участием

30 августа – 8 сентября 2023 г., Новосибирск



Новосибирск
2023

УДК 552.3:552.11:551.2:553.2:553.3
ББК 26.3
У 51

Сопредседатели:

Н. Н. Крук – член-корр. РАН., директор ИГМ СО РАН
А. Э. Изох – д-р геол.-минер. наук, профессор, гл. науч. сотр. ИГМ СО РАН
Н. В. Максимова – канд. геол.-минер. наук, Президиум СО РАН
Т. В. Чудаева – Президиум СО РАН

Заместители председателя:

С. В. Хромых – д-р геол.-минер. наук, заместитель директора ИГМ СО РАН
Р. А. Шелепаев – канд. геол.-минер. наук, заведующий лабораторией ИГМ СО РАН

Ученый секретарь оргкомитета:

М. О. Шаповалова – канд. геол.-минер. наук, ИГМ СО РАН

Рабочая группа оргкомитета:

А. В. Вишневский – канд. геол.-минер. наук, ИГМ СО РАН
П. Д. Котлер – канд. геол.-минер. наук, ИГМ СО РАН
А. В. Куликова – канд. геол.-минер. наук, ИГМ СО РАН
Е. И. Михеев – канд. геол.-минер. наук, ИГМ СО РАН
Я. Ю. Шелепов – мл. науч. сотр., ИГМ СО РАН
А. В. Нарыжнова – ИГМ СО РАН
А. В. Гурова – ИГМ СО РАН

У51 Ультрамафит-мафитовые комплексы: геология, строение, рудный потенциал: Материалы VIII Всеросс. конф. с междунар. участием. 30 августа – 8 сентября 2023 г., Новосибирск / Ин-т геол. и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН ; Н. Н. Крук и др. (предс.). – Новосибирск: ИПЦ НГУ, 2023. – 224 с.

ISBN 978-5-4437-1508-7

В сборнике представлены труды научной конференции, в которой были рассмотрены новейшие результаты исследований вопросов петрологии, геодинамики и рудного потенциала ультрамафит-мафитовых комплексов. Опубликованные в сборнике материалы посвящены следующим научным направлениям: 1) геология и геодинамические обстановки формирования ультрамафит-мафитовых комплексов; 2) ультрамафит-мафитовые комплексы крупных изверженных провинций (LIPs) и 3) рудная минерализация ультрамафит-мафитовых комплексов: состав и условия образования.

Для исследователей в области магматизма и геологии рудных месторождений, а также для преподавателей, докторантов, аспирантов, магистрантов и студентов геологических специальностей высших учебных заведений.

УДК 552.3:552.11:551.2:553.2:553.3
ББК 26.3

ISBN 978-5-4437-1508-7

© Сибирское отделение РАН, 2023
© Институт геологии и минералогии
им. В. С. Соболева СО РАН, 2023

РАННЕПАЛЕОЗОЙСКИЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ АССОЦИАЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА: ВОЗРАСТНЫЕ РУБЕЖИ И ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ОБСТАНОВКИ

**Гурова А.В.^{1,2}, Сафонова И.Ю.^{1,2}, Перфилова А.А.^{1,2}, Савинский И.А.²,
Котлер П.Д.^{1,2}**

¹*Институт геологии и минералогии СО РАН, г. Новосибирск
sushka386@gmail.com*

²*Новосибирский государственный университет (НГУ), г. Новосибирск*

Главными раннепалеозойскими структурами центрального Казахстана являются Итмурундинская (ИСЗ) и Тектурмасская (ТСЗ) складчатые зоны. Они находятся в юго-восточной и северо-западной частях Джунгаро-Балхашской складчатой системы соответственно, структуры которой протягиваются на ЮЗ на территорию СЗ Китая [1, 2]. ИСЗ и ТСЗ включают раннепалеозойские аккреционные и надсубдукционные комплексы, включающие однотипные ассоциации осадочных и магматических пород, и офиолитовые ассоциации различного происхождения, сформированные в ходе эволюции Палеоазиатского океана. В ИСЗ нами были изучены магматические породы из аккреционного комплекса (итмурундинская (O₂), казыкская (O₂₋₃) и тюретайская (O_{2-S1}) свиты) [3], офиолитового массива Восточный Архарсу и из блоков в серпентинитовом меланже Кентералау. В ТСЗ нами были изучены геохимические и изотопные характеристики магматических пород, относящиеся преимущественно к карамурунской и кузекской свитам. Карамурунская свита (O_{2kr}) представляет собой меланж, состоящий из пиллоу-лав, лавабрекчий с олистолитами кремней и кремнистых сланцев. Кузекская свита (O_{3kz}) состоит из пиллоу-базальтов, лавабрекчий, туфов, кремнистых алевролитов и аргиллитов. Возраст свит определен по находкам конодонтов [4]. В обеих зонах магматические породы аккреционного комплекса представлены, в основном, базальтами и андезибазальтами. Офиолитовые массивы сложены перидотитами, габбро и долеритами. Блоки в серпентинитовом меланже – тоналиты, диориты и плагиограниты.

U-Pb датировки магматических цирконов из плагиогранитов ИСЗ (блоки в меланже Кентералау) составляют от 498±8 до 476±3 млн лет, из биотитового плагиогранита массива Восточный Архарсу 520±2 млн лет [5], а роговообманкового диорита из меланжа – около 500 млн. лет [6]. Для ТСЗ U-Pb возраст плагиогранита из серпентинитового меланжа составляет 473 ± 2 млн лет, а плагиогранита из силла в базальтах кузекской свиты – 453 ± 4 млн лет [7]. Нами были продатированы риолит и гранит из северной части ТСЗ, их возрасты составили 451.5±5 и 457.5±5 соответственно.

Магматические породы ИСЗ и ТСЗ толеитовой и известково-щелочной серий на диаграмме TAS относятся к базальтам, андезибазальтам и габброидам. Реже встречаются субщелочные и щелочные андезиты, дациты и риолиты. По содержанию оксида титана породы обеих зон можно разделить на три группы: высоко-Ti, средне-Ti и низко-Ti. Среди высоко-Ti пород выделяется подгруппа щелочных и субщелочных андезитов. Образцы из низко-Ti группы характеризуются обогащёнными до обедненных легкими редкоземельными элементами (ЛРЗЭ) спектрами (La/Yb_N=1.0-9.6 для ИСЗ; La/Yb_N = 0.6-3.3 для ТСЗ). Для них характерно наличие на спайдер-диаграммах отрицательной аномалии по Nb при отношении Zr/Nb=11-50 для ИСЗ и Zr/Nb=20-58 для ТСЗ. Средне-Ti образцы имеют от плоских до обедненных РЗЭ спектры (La/Yb_N = 0.3-1.4 для ИСЗ; La/Yb_N = 0.7 для ТСЗ), средние отношения Zr/Nb (18-26 для ИСЗ; 22 для ТСЗ) и максимумы Nb по отношению к Th, но не к La. Для высоко-Ti пород как ИСЗ, так и ТСЗ отмечается обогащение ЛРЗЭ и дифференциация в области тяжелых (ТРЗЭ; La/Yb_N=2.7-13.9, Gd/Yb_N=1.4-3.7 для ИСЗ; La/Yb_N=4.3-5.6, Gd/Yb_N=2.2-2.8 для ТСЗ) при низких

отношениях Zr/Nb (3.3-12 для ИСЗ; 2.4-6.3 для ТСЗ). На спайдер-диаграммах для них характерен максимум по Nb. Подгруппа высоко-Ti щелочных и субщелочных андезитов характеризуется обогащением в области ЛРЗЭ ($La/Yb_N = 2.6-10.9$ для ИСЗ; $La/Yb_N = 6.8-10.9$ для ТСЗ), дифференциацией в области ТРЗЭ ($Gd/Yb_N = 1.4-3.1$ для ИСЗ; $Gd/Yb_N = 1.6-2.5$ для ТСЗ), низкими отношениями Zr/Nb (5.7-12.2 для ИСЗ; 5.7-5.9 для ТСЗ), отрицательной аномалией по Ti и положительной по Nb на спайдер-диаграммах.

Все образцы Итмурундинской и Тектурмасской зон имеют положительные значения $\epsilon Nd(t)$. Базальтоиды средне-Ti группы имеют самые высокие значения $\epsilon Nd(t)$ (7.78 для ИСЗ; 8.05 для ТСЗ), тогда как высоко-Ti образцы имеют самые низкие значения (4.88-5.93 для ИСЗ; 3.53-6.77 для ТСЗ). Это позволяет предположить, что средне-Ti образцы, чей мантийный источник ближе к деплетированной мантии, образовались в зоне срединно-океанических хребтов, а высоко-Ti базальтоиды из более обогащенного источника, из которого образуются базальты типа OIB. Значения $\epsilon Nd(t)$ для щелочного андезита ТСЗ самое низкое (2.12), что также предполагает его образование из обогащенного мантийного источника.

В целом, представленные данные по магматическим породам предполагают их образование в разных тектонических обстановках. Высоко-Ti базальты и щелочные андезиты по составу близки к базальтам OIB-типа. Они как правило ассоциируют с вулканокластическими породами и кремнями ордовикского возраста, а их изотопная систематика предполагает их образование из обогащенного мантийного источника. Средне-Ti породы ассоциируют с кремнями ордовикского возраста и имеют изотопные характеристики, предполагающие деплетированный мантийный источник, что характерно для базальтов MORB-типа. Эти две группы пород имеют океаническое происхождение: океанический остров/симаунт и срединно-океанический хребет соответственно. Низко-Ti образцы представлены широким спектром пород от базальтов/андезибазальтов до риолитов с преобладанием первых. U-Pb возраста магматических цирконов, геохимические характеристики и положительные $\epsilon Nd(t)$ предполагают их образование в обстановке внутриокеанической дуги. Более древние плагиогранит и диорит из меланжа ИСЗ вероятно образовались на кембрийской магматической дуге, породы которой не сохранились на поверхности в виде отдельного магматического комплекса или пояса. Возможно, кембрийская дуга была разрушена в процессе субдукционной эрозии [8]. Схожие геологические данные, возраст и геохимические характеристики соответствующих групп пород Итмурундинской и Тектурмасской зон говорит о том, что они образовались в пределах одного палеобассейна и были разделены в пространстве последующими тектоническими событиями.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФ (проект № 21-77-20022) и госзадания Министерства науки и образования РФ (проекты № FSUS-2020-0039 НГУ, № 122041400044-2 ИГМ СО РАН).

1. Дегтярев К.Е. Тектоническая эволюция раннепалеозойских островодужных систем и формирование континентальной коры каледонид Казахстана – М.: ГЕОС, 2012. – 289 с.
2. Xiao W.J., Huang B.C., Han C.M., Sun S., Li J.L. A review of the western part of the Altaids: A key to understanding the architecture of accretionary orogens // Gondwana Research. 2010. V. 18. 253–273 pp.
3. Zhylkaidarov, A.M. Conodonts from Ordovician of Central Kazakhstan // Acta Paleontologica Polonica. 1998. V.43. 53-68 pp.
4. Герасимова Н.А., Новикова М.З., Курковская А.А. Новые данные по стратиграфии нижнего палеозоя Тектурмасского офиолитового пояса // Бюллетень

московского общества испытателей природы. Отделение геологическое, 1992, т. 67, № 3, с. 60-76.

5. Degtyarev K. E., Luchitskaya M. V., Tretyakov A. A., Pilitsyna A. V., Yakubchuk A. S. Early Paleozoic suprasubduction complexes of the North Balkhash ophiolite zone (Central Kazakhstan): Geochronology, geochemistry and implications for tectonic evolution of the Junggar-Balkhash

6. Ocean // Lithos. 2021a. V. 380-381. Art. No. 105818.

7. Safonova I., Savinskiy I., Perfilova A., Gurova A., Maruyama S., Tsujimori T. The Itmurundy Pacific-type orogenic belt in northern Balkhash, central Kazakhstan: Revisited plus first U-Pb age, geochemical and Nd isotope data from igneous rocks // Gondwana Research. 2020. V. 79. 49–69 pp.

8. Degtyarev K., Yakubchuk A. S., Luchitskaya M. V., Tolmachevaa T. Yu., Skoblenko (Pilitsyna) A. V., Tretyakov A. A. Ordovician supra-subduction, oceanic and within-plate ocean island complexes in the Tekturmas ophiolite zone (Central Kazakhstan): age, geochemistry and tectonic implications // International geology review. 2021b. V. 64 (15). 2108-2150 pp.

9. Сафонова И.Ю., Ханчук А.И. Субдукционная эрозия на конвергентных окраинах тихоокеанского типа // Тихоокеанская геология, 2021, т. 40, № 6, с. 3-19.