



## МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ ИТМУРУНДИНСКОГО АККРЕЦИОННОГО КОМПЛЕКСА (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАЗАХСТАН): АССОЦИАЦИИ, ВОЗРАСТ, СОСТАВ И ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ОБСТАНОВКИ

А.В. Гурова<sup>1,2</sup>, И.Ю. Сафонова<sup>1,2,3</sup>, И.А. Савинский<sup>1</sup>, А.А. Перфилова<sup>1,2</sup>, П.Д. Котлер<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Новосибирск, Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, sushka386@gmail.com

<sup>2</sup> Новосибирск, Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН

<sup>3</sup> Екатеринбург, Институт геологии и геохимии им. А.Н. Заварицкого УрО РАН

Итмурундинский аккреционный комплекс (ИАК) выделен в составе Итмурундинского офиолитового пояса Северного Прибалхашья в западной части Центрально-Азиатского складчатого пояса [5, 12]. По представлениям предыдущих исследователей, он расположен в пределах Итмурунды-Казыкской складчатой зоны, которая, в свою очередь, локализована в ядре Северо-Балхашского антиклинория центральной части Джунгаро-Балхашской складчатой системы [1, 4, 6]. Еще в 50-х годах прошлого столетия в Итмурундинской зоне проводились геологосъемочные работы масштаба 1:200000. Самая детальная публикация времен СССР по Итмурундинской зоне – это глава «Офиолиты Итмурунды-Казыкской зоны» Е.И. Паталахи и В.А. Белого в монографии «Офиолиты Казахстана» под редакцией А.А. Абдулина и Е.И. Паталахи [4]. В ней, однако, представлены только геологические данные. С конца 1990-х и в 2000-х годах эта зона уже описывалась некоторыми исследователями как аккреционный комплекс или аккреционная призма [2, 6], а ее образование связывалось с эволюцией Палеоазиатского океана и формированием Центрально-Азиатского складчатого пояса [3, 10]. В последние годы получены первые данные детального изучения геологического строения отдельных участков ИАК, сложенных породами ассоциации стратиграфии океанической плиты [5, 9], и первые высокоточные данные U-Pb датирования и анализа макро- и микроэлементного состава и изотопии магматических пород [7, 8, 11].

Итмурундинский комплекс имеет сложную геологическую структуру, включающую породы трех ассоциаций: мантийной (ультраосновные и основные породы, серпентинитовый меланж), аккреционной (осадочные отложения глубоководного происхождения и вулканические породы основного состава) и посторогенной (континентальные осадки). Аккреционный комплекс включает образования трех свит: итмурундинской (O<sub>1,2</sub>), казыкской (O<sub>2,3</sub>) и тюретайской (O<sub>3</sub>-S<sub>1</sub>), разделенных тектоническими несогласиями. Итмурундинская свита сложена базальтами, яшмами/кремнями, кремнистыми алевролитами, аргиллитами и сланцами. В составе казыкской свиты преобладают яшмы/кремни, кремнистые алевролиты, аргиллиты и сланцы. Тюретайская свита представлена в основном кремнистыми алевролитами, аргиллитами и песчаниками. И осадочные, и магматические породы слагают многочисленные тектонические пластины, образуя дуплекс-структуры; породы сильно деформированы син- и постаккреционными процессами. Геологические взаимоотношения, литология и последовательность отложений этих трех свит согласуются с моделью стратиграфии океанической плиты (СОП). Низы разрезов сложены базальтами (пиллоу-лавами), перекрытыми пелагическими кремнями и/или хемипелагическими кремнистыми аргиллитами и алевролитами. Верхние части разрезов часто включают турбидиты глубоководного желоба и толщи граувакковых песчаников [5, 11].

Нами были изучены магматические породы Итмурундинской свиты. Они представлены вулканическими и субвулканическими породами основного состава (базальт, долерит, габбро, диорит). Согласно полученным новым данным по U-Pb изотопному датированию [11], возраст роговообманкового диорита из серпентинитового меланжа составляет примерно 500 млн лет. Эти данные согласуются с U-Pb возрастом по плагиогранитам в интервале 530–498 млн лет [8]. Изученные вулканические и субвулканические породы относятся преимущественно к базальтам и андезибазальтам толеитовой серии, в меньшей степени – к известково-щелочной. По составу породообразующих окислов породы можно разделить на три группы: высоко-Ti,

средне-Ti и низко-Ti. Высоко-Ti вулканиты ассоциируют с вулканогенно-осадочными брекчиями и хемипелагическими осадками. Средне-Ti вулканиты ассоциируют с пелагическими кремнями. Низко-Ti вулканиты образуют отдельные тела в контакте с терригенными породами. Породы трех групп в различной степени обогащены легкими редкоземельными элементами (ЛРЗЭ). Высоко-Ti группа показывает обогащенные спектры ЛРЗЭ (в среднем  $La_n=122$ ), средне-Ti группа – обедненные спектры (в среднем  $La_n=23$ ), а низко-Ti группа – плоские спектры ЛРЗЭ (в среднем  $La_n=2$ ). Концентрация высокозарядных элементов Nb, Th, и Zr для высоко-Ti группы близка к ОИВ, что предполагает внутриокеаническую обстановку формирования этих пород. Для низко-Ti базальтоидов характерны минимумы по Nb, что указывает на надсубдукционные обстановки их формирования. Средне-Ti группа образцов геохимически близка к MORB, что предполагает их образование в области срединно-океанического хребта. Поскольку в Итмурундинском аккреционном комплексе сосуществуют магматические породы разных геодинамических обстановок, то отнесение этих пород к одной свите (в данном случае – итмурундинской) является сомнительным. Не исключено, что в будущем будет поставлена задача пересмотра стратиграфических подразделений геологической карты данного района исследований. Таким образом, по структурным, литологическим и геохимическим данным Итмурундинский аккреционный комплекс Центрального Казахстана представляет собой ордовико-силурийский ороген тихоокеанского типа, сформированный на конвергентной окраине Палеоазиатского океана.

Работы выполнены при поддержке Российского научного фонда (проект № 21-77-20022) и в рамках госзадания МОН РФ № АААА-А19-119072990020-6.

- [1] *Геологическая карта СССР*. Масштаб 1:200000. Серия Прибалхашская. Лист L-43-XI / Сост. В.Я. Кошкин, В.В. Галицкий. Южно-Казахстанское геологическое управление Министерства геологии и охраны недр СССР, 1960.
- [2] *Жилкайдаров А.М.* О возрасте вулканогенно-кремнистых отложений Джунгаро-Балхашской области по конодонтам // Вестник АН Казахской ССР. 1988. № 5. С. 84–86.
- [3] *Зоненшайн Л.П., Кузьмин М.И., Натанов Л.М.* Тектоника литосферных плит СССР. М.: Недра, 1990. Т. 1. 328 с.
- [4] *Паталаха Е.И., Белый В.А.* Офиолиты Итмурунды-Казыкской зоны // Офиолиты. Алма-Ата, 1981. С. 7–102.
- [5] *Сафонова И.Ю., Перфилова А.А., Обут О.Т., Савинский И.А., Чёрный Р.И., Петренко Н.А., Гурова А.В., Котлер П.Д., Хромых С.В., Кривоногов С.К., Маруяма Ш.* Итмурундинский аккреционный комплекс (Северное Прибалхашье): геологическое строение, стратиграфия и тектоническое происхождение // Тихоокеанская геология. 2019. Т. 38. № 3. С. 102–117.
- [6] *Степанец В.Г.* Офиолиты Казахстана. Геология и геодинамика. LAMBERT Academic Publishing, 2016. 251 с.
- [7] *Degtyarev K.E., Tolmacheva T.Yu., Tretyakov A.A.* Siliceous-volcanic associations of the Northern Balkhash ophiolite Zone (Central Kazakhstan): Biostratigraphy, sedimentation and tectonic evolution in the Middle-Late Ordovician // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2020. V. 551. 109748.
- [8] *Degtyarev K.E., Luchitskaya M.V., Tretyakov A.A., Pilitsyna A.V., Yakubchuk A.S.* Early Paleozoic supra-subduction complexes of the North Balkhash ophiolite zone (Central Kazakhstan): Geochronology, geochemistry and implications for tectonic evolution of the Junggar-Balkhash Ocean // Lithos. 2021. V. 380–381. 105818.
- [9] *Isozaki Y., Maruyama S., Fukuoka F.* Accreted oceanic materials in Japan // Tectonophysics. 1990. V. 181. P. 179–205.
- [10] *Safonova I.* Juvenile versus recycled crust in the Central Asian Orogenic Belt: Implications from ocean plate stratigraphy, blueschist belts and intra-oceanic arcs // Gondwana Research. 2017. V. 47. P. 6–27.
- [11] *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. P. 49–69.
- [12] *Stepanets W.G.* Geodynamic position of the Tekturmas accretionary prism ophiolites (Central Kazakhstan), part 1 // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Geology and Technical Sciences. 2016. V. 5. P. 34–49.