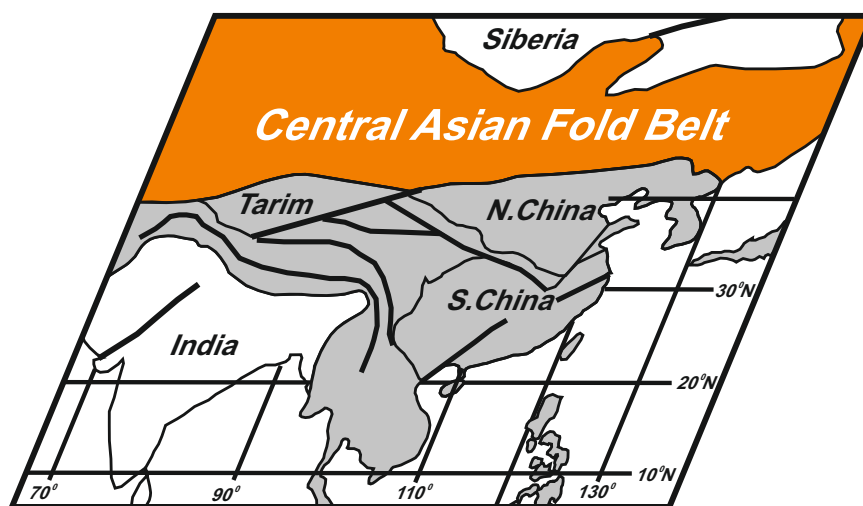




# ГЕОДИНАМИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ЛИТОСФЕРЫ ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОГО ПОДВИЖНОГО ПОЯСА

ОТ ОКЕАНА   
К КОНТИНЕНТУ



Материалы конференции

ВЫПУСК 21

ИРКУТСК  
2023

**СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН  
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ СО РАН**

**ГЕОДИНАМИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ  
ЛИТОСФЕРЫ ЦЕНТРАЛЬНО-  
АЗИАТСКОГО ПОДВИЖНОГО  
ПОЯСА  
(от океана к континенту)**

**Материалы научной конференции  
Выпуск 21**

**(17–20 октября 2023 г., ИЗК СО РАН, г. Иркутск)**

**ИРКУТСК  
2023**

УДК 551.2:551.71/.72

ББК Д392я431+Д432я431+Д341/347–1я431+Д9(54)39я431

Г35

Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту): Материалы научной конференции. Вып. 21. 17–20 октября 2023 г., ИЗК СО РАН, г. Иркутск / ответственный редактор Е.В. Складчиков, председатель Оргкомитета Е.В. Складчиков; Сибирское отделение РАН, Институт земной коры СО РАН. – Иркутск: Институт земной коры СО РАН, 2023. – 284 с.

В сборнике представлены труды XXI Всероссийской научной конференции «Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту)».

Основная тематика конференции:

1. Ранние этапы становления и эволюции Центрально-Азиатского складчатого пояса (мезо- и неопротерозой).
2. Магматизм, метаморфизм и деформации литосферы на стадии закрытия Палеоазиатского океана (палеозой – мезозой).
3. Тектоника, геодинамика, орогенез.
4. Внутриплитная активность, горообразование и палеоклиматические изменения в мезозое и кайнозое Центральной Азии.
5. Палеомагнетизм и пространственно-временные реконструкции Центрально-Азиатского пояса и его обрамления.
6. Металлогеническая эволюция и условия проявления рудообразующих систем в геодинамических обстановках Центрально-Азиатского складчатого пояса.
7. Формирование концептуальных основ мониторинга экстремальных геологических и эколого-геохимических процессов.

*Председатель Оргкомитета конференции*

чл.-корр. РАН Е.В. Складчиков (ответственный редактор)

*Заместитель председателя Оргкомитета, председатель программного комитета*

чл.-корр. РАН Д.П. Гладкочуб

*Ученый секретарь конференции, заместитель председателя программного комитета*

д.г.-м.н. Т.В. Донская

*Ответственный секретарь конференции*

к.г.-м.н. З.Л. Мотова

Утверждено к печати Ученым советом ИЗК СО РАН.



## ВОЗРАСТ И ИСТОЧНИКИ СНОСА ГРАУВАККОВЫХ ПЕСЧАНИКОВ ЧАРСКОЙ ЗОНЫ (ВОСТОЧНЫЙ КАЗАХСТАН)

А.А. Перфилова<sup>1,2</sup>, И.Ю. Сафонова<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Новосибирск, Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, p.alina2808@mail.ru

<sup>2</sup> Новосибирск, Новосибирский национальный исследовательский государственный университет

Чарская сутурно-сдвиговая зона является осевой структурой Иртыш-Зайсанской складчатой системы и представляет собой место взаимодействия активных окраин Казахстанского и Сибирского континентов [1]. Формирование Чарской сутуры происходило в среднем – позднем палеозое в результате закрытия Обь-Зайсанской ветви Палеоазиатского океана [2, 3]. В составе Чарской зоны выделяют тектонические пластины офиолитов и вулканических пород океанического и островодужного генезиса, чередующихся с зонами серпентинитового и терригенного меланжа [1]. Наиболее распространены девон-каменноугольные океанические и островодужные магматические комплексы и осадки преддуговых бассейнов [4]. В пределах Чарской зоны распространены андезибазальты и андезиты, имеющие надсубдукционные геохимические метки и положительные значения  $\epsilon_{Nd}(t)=+0.6\dots+8.8$  [4]. Потоки базальтов чередуются с кремнистыми породами, содержащими радиолярии и конодонты раннего карбона [5]. Песчаники находятся в ассоциации с позднедевонскими и раннекаменноугольными островодужными вулканитами [6].

Изученные песчаники относятся к даланкаринской ( $C_1$ ) и таубинской ( $C_2$ ) свитам. Даланкаринская свита сложена разномелкозернистыми граувакковыми песчаниками, переслаиваемыми с алевропесчаниками и алевролитами. Раннекаменноугольный возраст свиты определен по конодонтам [7]. Отложения даланкаринской свиты с несогласием перекрываются отложениями таубинской свиты, в составе которой выделяется олистостромовая фация, граувакковые песчаники, алевролиты, гравелиты и конгломераты. Среднекаменноугольный возраст таубинской свиты получен по находкам фораминифер [7] и конодонтов [8].

Петрографические и геохимические характеристики песчаников Чарской зоны указывают на их граувакковую природу, незрелость и слабую степень выветривания пород в источнике сноса [9]. По результатам U-Pb датирования обломочных цирконов определены главные пики магматизма на рубеже 345–340 и 330–325 млн лет, а также второстепенные пики на уровне 440–430 и 380–370 млн лет [6], что согласуется с датировками, полученными из островодужных пород Чарской зоны девон-раннекаменноугольного возраста [4]. Цирконы ордовикского возраста из песчаников имеют неизвестный источник, так как в пределах Чарской зоны не было диагностировано надсубдукционных пород этого возраста. Средневзвешенные возрасты популяций самых молодых цирконов из песчаников соответствуют  $333\pm 5$ ,  $322\pm 2$ ,  $321\pm 5$ ,  $320\pm 3$ ,  $314\pm 5$  и  $308\pm 2$  млн лет, что подразумевает нижнюю границу седиментации песчаников в широком интервале от серпуховского яруса раннего карбона до московского яруса среднего карбона.

Для образцов даланкаринской свиты получены положительные значения  $\epsilon_{Nd}(t)=+6.5$ ,  $+7.6$ ,  $+5.9$  со значениями двухстадийного возраста  $T_{DM2}=624$ ,  $575$  и  $522$  млн лет соответственно. Изотопный состав Lu-Hf в цирконе в образцах песчаников таубинской свиты имеет положительные значения  $\epsilon_{Hf}(t)$  – от  $+0$  до  $+14$  с модельными возрастными  $T_{HfDM}^c$  от 1350 до 413 млн лет.

Для всех песчаников характерны значения  $Co/Th=2.0-7.3$  и  $La/Sc=0.7-1.2$ , указывающие на преобладание в области сноса магматических пород андезитового состава. На дискриминантных треугольниках  $Co-Th-Zr/10$  и  $Th-La-Sc$  [10] точки составов песчаников расположены в области внутриокеанических островных дуг. Единичные зерна с позднедевонским возрастом в песчаниках совпадают с таковыми для надсубдукционных пород основного – среднего состава Чарской зоны [4].

Унимодальное распределение U-Pb возрастов обломочных цирконов из песчаников Чарской зоны с главным пиком на 340 млн лет совпадает с пиком на 345 млн лет, полученным из песчаников Тарбагатайской зоны Западной Джунгарии [11, 12]. В пределах Тарбагатайской зоны

так же, как и в Чарской, содержатся надсубдукционные магматические комплексы и породы аккреционного комплекса, разные типы меланжа и породы океанического генезиса [4, 11].

Таким образом, в пределах Чарской зоны наряду с надсубдукционными комплексами распространены граувакковые толщи, сформированные в условиях либо преддугового бассейна, либо глубоководного желоба. Униmodalный характер распределения U-Pb возрастов цирконов и положительные значения  $\epsilon_{\text{Nd}}(t)$  и  $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$  свидетельствуют об образовании граувакк в результате разрушения внутриокеанической дуги раннекаменноугольного возраста, сложенной ювенильными магматическими породами. Этот возрастной интервал магматизма соответствует возрасту Жарма-Саурской островной дуги, что позволяет предположить образование песчаников за счет размыва пород Жарма-Саурской дуги и их последующее накопление в бассейне седиментации. Комплекс полученных данных указывает на то, что граувакки Чарской зоны были образованы на конвергентной окраине тихоокеанского типа в среднем палеозое.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 21-77-20022), в рамках госзадания НГУ (проект № FSUS-2020-0039).

- [1] Buslov M.M., Safonova I.Yu., Watanabe T., Obut O.T., Fujiwara Y., Iwata K., Semakov N.N., Sugai Y. et al. Evolution of the Paleo-Asian Ocean (Altai-Sayan Region, Central Asia) and collision of possible Gondwana-derived terranes with the southern marginal part of the Siberian continent // *Geoscience Journal*. 2001. V. 5. P. 203–224.
- [2] Полянский Н.В., Добрецов Н.Л., Ермолов П.В., Кузбный В.С. Структура и история развития Чарского офиолитового пояса // *Геология и геофизика*. 1979. Т. 20. № 5. С. 66–78.
- [3] Ермолов П.В., Полянский Н.В., Добрецов Н.Л. Офиолиты Чарской зоны // *Офиолиты*. Алма-Ата: Наука, 1981. С. 103–178.
- [4] Safonova I., Komiya T., Romer R., Simonov V., Seltmann R., Rudnev, S., Yamamoto, Sh., Sun, M. Supra-subduction igneous formations of the Char ophiolite belt, East Kazakhstan // *Gondwana Research*. 2018. V. 59. P. 159–179.
- [5] Iwata K., Obut O.T., Buslov M.M. Devonian and Lower Carboniferous radiolaria from the Chara ophiolite belt, East Kazakhstan // *News of Osaka Micropaleontologist*. 1997. V. 10. P. 27–32.
- [6] Safonova I., Perfilova A., Obut O., Kotler P., Aoki S., Komiya T., Wang B., Sun M. Traces of intra-oceanic arcs recorded in sandstones of eastern Kazakhstan: implications from U-Pb detrital zircon ages, geochemistry, and Nd-Hf isotopes // *International Journal of Earth Sciences*. 2021. V. 111. № 8. P. 2449–2468.
- [7] Клетиков Н.А., Башкирцев А.М., Стасенко Н.В. и др. Отчет о результатах геологического доизучения масштаба 1:200 000 листов М-44-XXII, XXIII (междуречье рек Шар и Иртыш) по работам 2006–2008 гг. Усть-Каменногоorsk, 2008.
- [8] Изох Н.Г., Обут О.Т. Новые находки верхнедевонских и каменноугольных конодонтов в Чарской складчатой зоне восточного Казахстана // *Бюллетень МОИП. Отдел геологический*. 2020. Т. 95. № 2. С. 42–50.
- [9] Pettijohn F.J., Potter P.E., Siever R. Sand and sandstone. Springer, 1972. 553 p.
- [10] Bhatia M.R., Crook K.A.W. Trace elements characteristics of graywackes and tectonic setting discrimination of sedimentary basins // *Contributions to Mineralogy and Petrology*. 1986. V. 92. P. 181–193.
- [11] Chen Y., Xiao W., Windley B.F., Zhang J., Zhou K., Sang M. Structures and detrital zircon ages of the Devonian-Permian Tarbagatay accretionary complex in west Junggar, China: imbricated ocean plate stratigraphy and implications for amalgamation of the CAOB // *International Geology Review*. 2017. V. 59. P. 1097–115.
- [12] Borgubolov E., Chen Y., Xiao W., Windley B., Schulmann K., Zhang J., Zhang Z., Song S., Li R. Late Carboniferous southward migration of Tarbagatay subduction–accretion complex by slab retreat and break-off in West Junggar (NW China) // *Geological Journal*. 2018. P. 1–20.