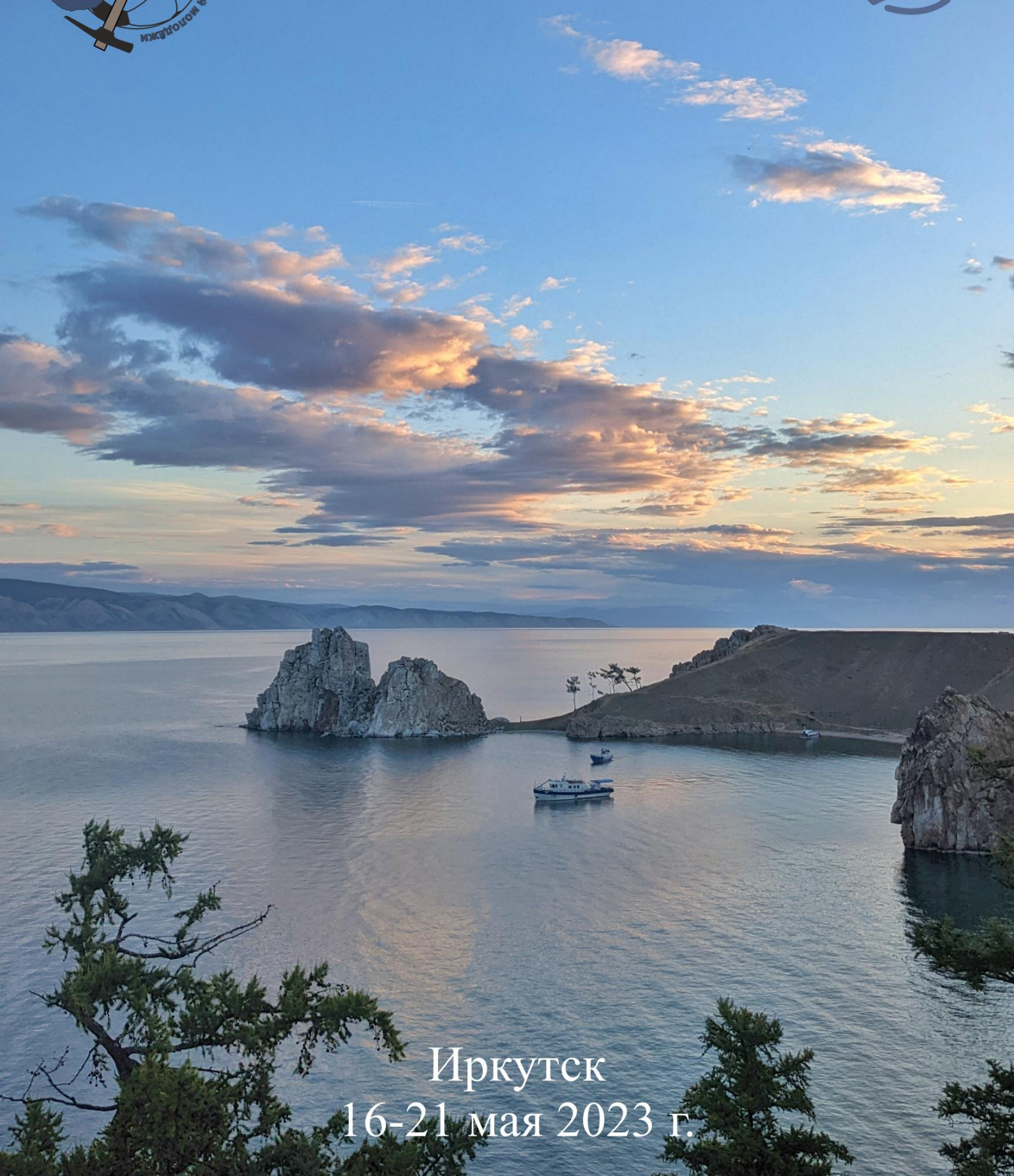


XXX Всероссийская молодежная конференция



# СТРОЕНИЕ ЛИТОСФЕРЫ И ГЕОДИНАМИКА



Иркутск  
16-21 мая 2023 г.

**СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ**

# **СТРОЕНИЕ ЛИТОСФЕРЫ И ГЕОДИНАМИКА**

Материалы XXX Всероссийской молодежной конференции  
Иркутск, 16–21 мая 2023 г.

**Ответственный редактор**  
чл.-корр. РАН Е.В. Складов

ИРКУТСК  
2023

**УДК 551.243**

**ББК Д211.1 я431+Д38 я438+Д9(2Р2)21 я431**

**С86**

**Строение литосферы и геодинамика:** Материалы XXX Всероссийской молодежной конференции (г. Иркутск, 16–21 мая 2023 г.). – Иркутск: Институт земной коры СО РАН, 2023. – 368 с.

В сборнике представлены материалы XXX Всероссийской молодежной конференции «Строение литосферы и геодинамика» (16–21 мая 2023 г., Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск) и освещены вопросы общей геологии и тектоники, петрологии магматических и метаморфических комплексов, геохимии и рудообразования, эволюции осадочных бассейнов, современной геодинамики, неотектоники и геоморфологии, гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии, геофизических исследований и геоинформатики, добычи углеводородов и других полезных ископаемых.

Книга рассчитана на широкий круг специалистов, занимающихся исследованиями в различных областях наук о Земле.

**Председатель Оргкомитета** чл.-корр. РАН Е.В. Складов

**Зам. председателя Оргкомитета** – к.г.-м.н. А.А. Каримова

**Члены программного Оргкомитета** – к.г.-м.н. В.А. Ванин, к.г.-м.н. А.М. Дымшиц

**Ученый секретарь Оргкомитета** – У.С. Ефремова

Проведение конференции и издание материалов осуществляются при организационной и финансовой поддержке Совета молодых ученых ИЗК СО РАН и Министерства науки и высшего образования (по постановлению р220), грант № 075-15-2019-1883.

**Утверждено к печати Ученым советом ИЗК СО РАН (протокол № 1 от 04.05.2023)**

ISBN 978–5–6046471–4–1

© Коллектив авторов, 2023

© ИЗК СО РАН, 2023

## ЦИРКОНОМЕТРИЯ И ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ГРАУВАККОВЫХ ПЕСЧАНИКОВ ЗАСУРЬИНСКОГО АККРЕЦИОННОГО КОМПЛЕКСА СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО АЛТАЯ

*Крутикова А.К.<sup>1,2</sup>, Сафонова И.Ю.<sup>1,2</sup>, Перфилова А.А.<sup>1,2</sup>, Обут О.Т.<sup>3</sup>, Савинский И.А.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Новосибирск; a.krutikova@g.nsu.ru

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

<sup>3</sup> Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск

Образования Засурьинского аккреционного комплекса по Сафоновой И.Ю. [6] или засурьинской серии по Сенникову Н.В. [2] представляют собой фрагменты позднекембрийско-раннеордовикской океанической коры Палеоазиатского океана, находящиеся в тектонических взаимоотношениях с окружающими раннекембрийскими (?) и позднеордовикско-силурийскими терригенными породами. Они входят в состав Чарыш-Теректинской сутурной зоны северо-западного Горного Алтая, состоящей из Инской, Курья-Акимовской, Чарышской, Засурьинской и Талицкой структурных единиц по Буслову М.М. [1] или из Чарышско-Инской, Талицкой и Ануйско-Чуйской структурно-фациальных зон по Сенникову Н.В. [2]. Отложения Засурьинского АК слагают Засурьинскую структурную единицу или представлены во всех трех структурно-фациальных зонах. Засурьинская серия включает три свиты (снизу вверх): листовенную, талицкую и марчетинскую [2]. Лиственная свита состоит из базальтов, кремнистых и терригенных отложений. Палеонтологический возраст свиты охарактеризован конодонтами аксайского и батырбайского веков позднего кембрия [2]. Геохимический состав базальтов предполагает их океаническое происхождение [6]. Талицкая свита включает чередующиеся пачки зеленых и пестроцветных аргиллитов, алевролитов и песчаников. Радиолярии и конодонты из кремнистых аргиллитов в верхней части талицкой свиты позволяют датировать ее поздним тремадоком – ранним фло. В остальной части свиты фауна отсутствует. Марчетинская свита включает кремни, аргиллиты, алевролиты и песчаники с прослоями туфов. Конодонты, радиолярии и кремневые губки из кремнистых аргиллитов датируют ее фло [2]. Были детально изучены разрезы листовенной, талицкой и марчетинской свит, на которых наблюдается чередование крутопадающих пачек, состоящих из кремней, аргиллитов и песчаников, между которыми возможны тектонические контакты. Кирпично-красные кремни имеют ленточную текстуру. Кремнистые аргиллиты табачного, серого или зеленого цвета, сильно рассланцованные. Песчаники мелко- и среднезернистые темно-серого или серо-зеленого цвета, плохо сортированные. Ассоциация песчаников с глубоководными осадками и субвертикальное залегание слоев предполагают аккреционную природу Засурьинского АК [1, 2]. Ни в одной свите не определены верхние и нижние возрастные рубежи. С целью определения возраста и типа пород в питающей провинции и нижней границы осадконакопления авторами был изучен петрографический и химический состав и определен U-Pb возраст детритовых цирконов из песчаников всех трех свит.

U-Pb датирование детритовых цирконов проведено для пяти образцов песчаников. Для образца из листовенной свиты получено полимодальное

распределение U-Pb возрастов с главным пиком на уровне 488 млн лет (поздний кембрий). Для трех образцов из талицкой свиты также получены полимодальные распределения с главным пиком на уровне 490 млн лет (поздний кембрий). Для образца из марчетинской свиты получено унимодальное распределение возрастов с пиком на уровне 475 млн лет (ранний ордовик). Самые молодые возрасты цирконов листовенной и талицкой свит в интервале 465–460 млн лет свидетельствуют о начале активного осадконакопления в дарривиле (средний ордовик). Самые молодые возрасты для марчетинской свиты в интервале 458–454 млн лет свидетельствуют о начале активного осадконакопления в сандбии (поздний ордовик).

Петрографическое изучение показало, что все песчаники содержат обломки вулканических пород основного и среднего состава, кремнистых осадочных пород, кварца и полевых шпатов. Согласно классификациям по петрографическому составу (Qt-F-Lt) песчаники трех свит соответствуют полевошпат-кварцевым и кварц-полевошпатовым грауваккам [3] и литаренитам [4]. Содержание основных породообразующих окислов для песчаников листовенной свиты:  $\text{SiO}_2 = 64.8\text{--}70.4$ ,  $\text{TiO}_2 = 0.5\text{--}1.1$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 = 10.8\text{--}14.8$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 5.2\text{--}7.0$ ,  $\text{MgO} = 1.7\text{--}3.0$  мас. %; для песчаников талицкой свиты:  $\text{SiO}_2 = 59.0\text{--}67.8$ ,  $\text{TiO}_2 = 0.7\text{--}1.0$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 = 12.3\text{--}17.9$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 6.3\text{--}8.2$ ,  $\text{MgO} = 2.5\text{--}4.2$  мас. %; для песчаников марчетинской свиты:  $\text{SiO}_2 = 54.4\text{--}67.6$ ,  $\text{TiO}_2 = 0.7\text{--}1.2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 = 13.9\text{--}18.8$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 6.6\text{--}9.6$ ,  $\text{MgO} = 2.5\text{--}4.0$  мас. %. По классификации Петгиджона [5] песчаники трех свит являются граувакками. По индексам химического выветривания ( $\text{CIA} = 42\text{--}69$ ) и зрелости осадков ( $\text{ICV} = 2.0\text{--}2.8$ ) песчаники являются незрелыми, слабовыветрелыми, что также характерно для граувакк.

В изученных песчаниках по соотношению  $\text{SiO}_2$  и породообразующих окислов отмечаются отрицательные тренды по  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , которые характерны для магматических пород основного и среднего состава надсубдукционного происхождения [7]. Спектры распределения концентраций редкоземельных элементов, нормированных по хондриту, и мультикомпонентные спектры, нормированные по примитивной мантии, для песчаников всех трех свит ниже уровня PAAS. Форма и уровень концентраций всех спектров схожи, но песчаники листовенной свиты более обогащены легкими лантаноидами ( $\Sigma\text{LREE}_{\text{ср.}} = 118$ ), чем песчаники талицкой ( $\Sigma\text{LREE}_{\text{ср.}} = 104$ ) и марчетинской ( $\Sigma\text{LREE}_{\text{ср.}} = 80$ ). На всех спектрах наблюдается отрицательная аномалия по Nb ( $\text{Nb/La}_{\text{pm}} = 0.2\text{--}0.6$ ,  $\text{Nb/Th}_{\text{pm}} = 0.1\text{--}0.3$ ), что также характерно для надсубдукционных магматических пород.

Полученные данные по U-Pb датированию детритовых цирконов не согласуются с позднекембрийским возрастом кремней листовенной свиты и раннеордовикским возрастом кремнистых аргиллитов талицкой и марчетинской свит, определенным по конодонтам и радиоляриям. Активное накопление песчаников листовенной и талицкой свит началось в конце среднего ордовика, а песчаников марчетинской – в позднем ордовике. Для песчаников листовенной и талицкой свит характерен возраст основного пика 490–488 млн лет, наличие древних возрастов и состав, близкий к андезитам и дацитам. Для песчаников марчетинской свиты характерен унимодальный пик возрастов на уровне 475 млн лет, отсутствие древних возрастов и более основной состав. В связи с этим можно предположить, что песчаники листовенной и талицкой свиты образовались при разрушении зрелой позднекембрийской магматической (континентальной?) дуги, а песчаники марчетинской свиты – при разрушении более молодой внутриокеанической дуги.

*Работа выполнена при поддержке РФФ (проект №21-77-20022).*

## Литература

1. Буслов М.М., Сафонова И.Ю., Бобров В.А. Экзотический террейн позднекембрийско-раннеордовикской океанической коры в северо-западной части Горного Алтая (засурьинская свита): структурное положение и геохимия // Доклады РАН. 1999. Т. 368, № 5. С. 650–654.
2. Сенников Н.В., Обут О.Т., Буколова Е.В., Толмачева Т.Ю. Литолого-фациальная и биоиндикаторная оценка глубины формирования раннепалеозойских осадочных бассейнов Палеоазиатского океана // Геология и геофизика. 2011. Т. 52, № 10. С. 1488–1516.
3. Шутов В.Д. Классификация песчаников // Литология и полезные ископаемые. 1967. № 5. С. 86–102.
4. Folk R.L., Andrews P.B., Lewis D.W. Detrital sedimentary rock classification and nomenclature for use in New Zealand // New Zealand Journal of Geology and Geophysics. 1970. V. 13. P. 937–968.
5. Pettijohn F.J. Sedimentary Rocks // Third Edition: New York, Harper and Row. 1983. 628 p.
6. Safonova I.Y., Sennikov N.V., Komiya T., Bychkova Y.V., Kurganskaya E.V. Geochemical diversity in oceanic basalts hosted by the Zasukh'skiy accretionary complex, NW Russian Altai, Central Asia: Implications from trace elements and Nd isotopes // Journal of Asian Earth Sciences. 2011. V. 42, № 3. P. 191–207.
7. Tatsumi Y. The subduction factory: How it operates in the evolving Earth // Geological Society of America Today. 2005. V. 15, № 7. P. 4–10.