

УДК 550.93:552.4 (551.72)

ТЕРРИГЕННЫЕ ПОРОДЫ КОДАРСКОЙ СЕРИИ УДОКАНСКОЙ ПОДЗОНЫ КОДАРО-УДОКАНСКОГО ПРОГИБА АЛДАНСКОГО ЩИТА: ВОЗРАСТ, ИСТОЧНИКИ И ОБЛАСТИ СНОСА

© 2023 г. Е. В. Адамская^{1,*}, В. П. Ковач¹, член-корреспондент РАН А. Б. Котов¹, Е. В. Толмачева¹, Ю. В. Плоткина¹, Т. М. Сквитина², А. М. Федосеев¹, В. А. Горовой²

Поступило 03.12.2022 г.

После доработки 12.12.2022 г.

Принято к публикации 16.12.2022 г.

Представлены результаты U–Th–Pb (LA-ICP-MS)-геохронологических исследований детритового циркона из метапесчаников кодарской серии удоканского комплекса Алданского щита. Установлено, что кодарская серия Удоканской подзоны Кодаро-Удоканского прогиба имеет возраст в интервале 2.08–2.05 млрд лет. Источниками сноса пород кодарской серии послужили архейские (около 2.65, 2.83 и 3.23 млрд лет) магматические и метаморфические комплексы Чаро-Олёкминского геоблока Алданского щита и сопредельной территории Станового структурного шва, а также неустановленные на современном эрозионном срезе палеопротерозойские (около 2.08 млрд лет) комплексы островных дуг или активных континентальных окраин, существовавших в южном обрамлении архейского Чаро-Олёкминского геоблока. Предполагается, что в южной части Удоканской подзоны Кодаро-Удоканского прогиба могут быть тектонически совмещены породы различного возраста, относящиеся как к кодарской серии удоканского комплекса, так и к метаморфическим комплексам Станового структурного шва.

Ключевые слова: терригенные породы, детритовый циркон, геохронология, кодарская серия, удоканский комплекс, Алданский щит

DOI: 10.31857/S2686739722602769, **EDN:** NZBFRM

Палеопротерозойские осадочные породы удоканского комплекса выполняют обширный Кодаро-Удоканский прогиб и ряд более мелких “грабен-синклиналей” (Угуйская, Олдонгсинская, Нижнеханинская), расположенные в западной части Алданского щита. Они являются гипостратотипом нижнего протерозоя Сибири и Дальнего Востока и вмещают одно из крупнейших в Мире месторождений меди [1–3]. Мощность терригенных пород Кодаро-Удоканского прогиба, метаморфизованных в условиях зеленосланцевой и амфиболитовой фаций, превышает 10 км. В их разрезе традиционно выделяют (снизу–вверх): кодарскую, чинейскую и кеменскую серии [1, 2]. Полученные к настоящему времени Sm–Nd-изотопно-геохимические и геохронологические данные [4–6] дают все основания предполагать, что возраст кодарской серии удоканского ком-

плекса Удоканской подзоны Кодаро-Удоканского прогиба находится в интервале 2.3–2.1 млрд лет, а возраст чинейской и кеменской серий составляет около 1.9 млрд лет. Стратиграфические схемы кодарской серии имеют противоречивый характер (например, [2, 3, 7]), а геохронологические данные, позволяющие оценить максимальный возраст накопления и идентифицировать источники сноса слагающих ее пород, отсутствуют. Для решения этой задачи выполнены U–Th–Pb (LA-ICP-MS)-геохронологические исследования метаосадочных пород из нижних частей разреза кодарской серии Удоканской подзоны Кодаро-Удоканского прогиба (рис. 1), результаты которых представлены в настоящей статье.

Кодарская серия сложена метаморфизованными кварцевыми и полимиктовыми песчаниками, гравеллитами, конгломератами, кварцитами, алевролитами и карбонатными породами. Отличительной чертой пород кодарской серии по сравнению с чинейской и кеменской является более высокая степень метаморфических преобразований, которая достигает высокотемпературной амфиболитовой фации.

¹ Институт геологии и геохронологии докембрия Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия

² Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук, Иркутск, Россия

*E-mail: adamskaya83@gmail.com

Таблица 1. Результаты расчета вероятности максимумов возрастов (млн лет) для детритового циркона из мета-песчаника кодарской серии удоканского комплекса

Размерная фракция, мкм							
75–100		100–150		150–200		75–200	
максимум	кол-во зёрен	максимум	кол-во зёрен	максимум	кол-во зёрен	максимум	кол-во зёрен
2077	31	2088	45	2084	66	2084	142
–	–	–	–	–	–	2186	3
–	–	2550	3	–	–	–	–
2645	20	2655	9	2653	13	2650	42
–	–	2702	3	–	–	–	–
2826	7	–	–	–	–	2825	7
3225	3	–	–	–	–	3225	3

Примечания. Количество зёрен – это количество анализов, которые вносят вклад в вероятность возраста для этого максимума (при 2-сигма) [15].

Для U–Th–Pb (LA-ICP-MS)-геохронологических исследований использован циркон, выделенный из биотитовых микрогнейсов (полимиктовых метаспесчаников) кодарской серии южной части Кодаро-Удоканского прогиба (рис. 1), которые вмещают щелочные редкометалльные граниты катугинского комплекса с возрастом 2055 ± 7 – 2066 ± 6 млн лет (U–Pb ID-TIMS-метод по циркону; [8, 9]). Проба биотитовых микрогнейсов У-7/01 отобрана из керна скважины С-8 (Катугинское редкометалльное месторождение). Выделение акцессорного циркона из этой пробы проводилось по стандартной методике с использованием тяжелых жидкостей. Для геохронологических исследований использован циркон из размерных фракций 75–100, 100–150 и 150–200 мкм, доля которых составляет соответственно 10, 20 и 10% от всего количества выделенного циркона. Изучение морфологических особенностей циркона осуществлялось с помощью оптического микроскопа “LEICA” DMLP и сканирующего электронного микроскопа “TESCAN” VEGA3 в режимах вторичных электронов и катодолуминесценции. При этом проводилась типизация первичных расплавленных и флюидных включений, захваченных цирконом в ходе его кристаллизации, и вторичных флюидных включений, образование которых связано с наложенными процессами.

U–Th–Pb (LA-ICP-MS)-геохронологические исследования выполнены в ИГГД РАН на ICP масс-спектрометре ELEMENT XR, оснащенный системой лазерной абляции NWR-213 с камерой TwoVolumeTwo. Диаметр “пучка” лазера составлял 25 мкм, длительность измерения 100 с (40 с – холостой по газу, 60 с – абляция). Калибровка производилась с использованием стандарта циркона GJ-1 [10]. Для контроля качества данных ис-

пользовались стандарты циркона 91500 и Plešovice. Для них в ходе исследований были получены средневзвешенное значение возраста 1067 ± 9 млн лет (2σ , СКВО = 0.64, вероятность = 0.91, $n = 26$) по отношению $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ и 1068 ± 10 млн лет (2σ , СКВО = 0.035, вероятность = 1.000, $n = 26$) по отношению $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ для циркона 91500, а также средневзвешенное значение возраста 337 ± 3 млн лет (2σ , СКВО = 0.018, вероятность = 1.000, $n = 26$) по отношению $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ для стандартного циркона Plešovice. Полученные данные находятся в хорошем соответствии с данными, полученными U–Pb (CA ID-TIMS)-методом [11]. U–Th–Pb-изотопные отношения рассчитаны в программе GLITTER 4.0 GEMOC [12]. Поправки на обычный свинец вводились с помощью программы ComPb [12]. Расчет конкордантных возрастов производился в программе IsoplotR [14]. При построении гистограмм, кривых относительной вероятности возрастов и расчете максимумов возрастов [15] принимались во внимание только конкордантные оценки возраста.

Из размерной фракции 75–100 мкм было отобрано 155 зёрен циркона, из которых удалось проанализировать 120 зёрен. Было получено 76 конкордантных оценок возраста в интервалах 2019–2129, 2590–2705, 2787–2839 и 3223–3226 млн лет с максимумами на кривой относительной вероятности созрелостей 2.08 ($n = 31$), 2.65 ($n = 20$), 2.83 ($n = 7$) и 3.23 ($n = 3$) млрд лет (табл. 1, рис. 2 а). Отдельные зёрна циркона имеют возраст в интервале от 2930 до 3168 млн лет. Еще для одного зерна циркона получена оценка возраста 1971 млн лет.

Для циркона из размерной фракции 100–150 мкм было проанализировано 108 зёрен и получено 69 конкордантных оценок возраста в интервалах 2048–2174, 2519–2555 и 2624–2792 млн

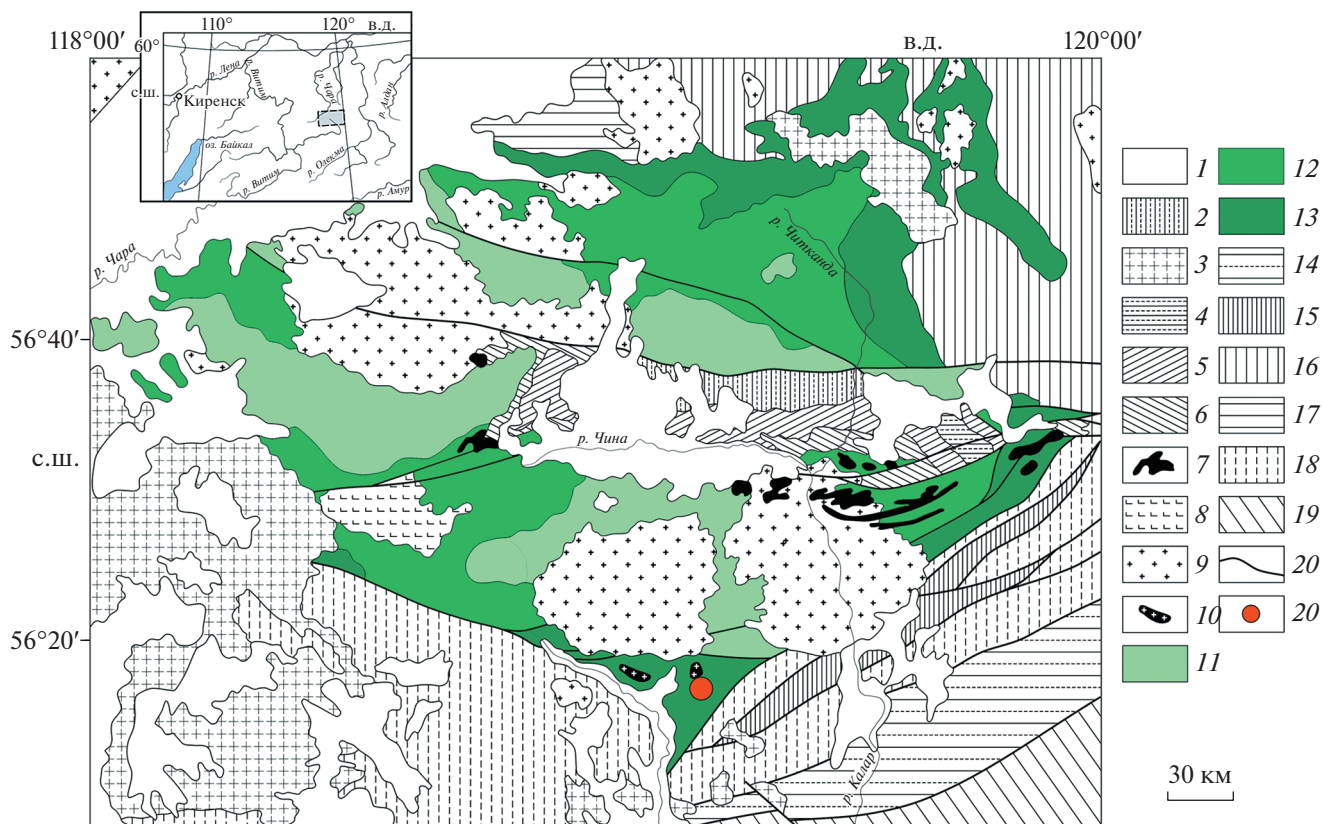


Рис. 1. Схематическая геологическая карта Удоканской подзоны Кодаро-Удоканского прогиба по [4]. 1 – неоген-четвертичные четвертичные осадочные породы и платобазальты; 2 – юрские угленосные терригенные породы; 3 – позднепалеозойские граниты, гранодиориты, граносиениты и монцитоны ингамакитского комплекса, нефелиновые сиениты, граносиениты и монцитоны ханинского комплекса; 4 – пестроцветные осадочные породы ордовика; 5 – пестроцветные осадочные породы кембрия; 6 – пестроцветные осадочные породы позднего неопроterозоя; 7 – палеопротерозойские габбро-диабазы, габбро и диабазовые порфириты доросского комплекса; 8 – палеопротерозойские расслоенные интрузии чинейского комплекса; 9 – палеопротерозойские граниты кодарского комплекса; 10 – палеопротерозойские редкометалльные граниты катугинского комплекса; 11–13 – карбонатно-терригенные породы удоканского комплекса: 11 – кеменская серия, 12 – чинейская серия, 13 – кодарская серия; 14 – анортозиты каларского комплекса; 15 – слабо метаморфизованные осадочно-вулканогенные толщи субганского комплекса; 16 – тоналит-трондземитовые ортогнейсы олекминского комплекса; 17 – чарская толща (гранат-биотитовые и гранат-гиперстен-биотитовые (\pm силлиманит, \pm кордиерит) плагиогнейсы, основные кристаллические сланцы, кварциты и магнетитовые кварциты); 18 – каларская толща (гранат-биотитовые (\pm силлиманит, \pm гиперстен) плагиогнейсы с прослоями и линзами двупироксеновых кристаллических сланцев, известково-силикатных пород, кварцитов и магнетитовых кварцитов); 19 – метаморфические и магматические комплексы Джугджуро-Станового супертеррейна Центрально-Азиатского складчатого пояса; 20 – разрывные нарушения; 21 – место отбора пробы для U–Th–Pb-геохронологических исследований.

лет с максимумами на кривой относительной вероятности возрастов 2.09 ($n = 45$), 2.55 ($n = 3$), 2.66 ($n = 9$) и 2.70 ($n = 3$) млрд лет (рис. 2 б).

Геохронологические исследования циркона из размерной фракции 150–200 мкм проведены для 111 зёрен. Для них удалось получить 90 конкордантных оценок возраста, которые находятся в интервалах 2042–2139 и 2603–2708 млн лет с максимумами на кривой относительной вероятности возрастов 2.08 ($n = 66$) и 2.65 ($n = 13$) млрд лет (рис. 2 в). Отдельные зёрна имеют возраст 1991 и 2190 млн лет.

В общей сложности изучено 339 зёрен циркона из трех размерных фракций и получено 235 кон-

кордантных оценок возраста. Они находятся преимущественно в интервалах 1971–2139, 2174–2263, 2519–2740, 2787–2839, 3167–3226 млн лет с максимумами на кривой относительной вероятности возрастов 2.08 ($n = 142$), 2.19 ($n = 3$), 2.65 ($n = 42$), 2.83 ($n = 7$) и 3.23 ($n = 3$) млрд лет (рис. 2 г).

Анализ геохронологических данных, полученных для различных размерных фракций детритового циркона (табл. 1), показывает, что наиболее отчетливо выраженные максимумы возраста около 2.08 и 2.65 млн лет установлены для циркона всех размерных фракций. В то же время статистически значимые мезо- и палеоархейские возрасты детритового циркона установлены только для

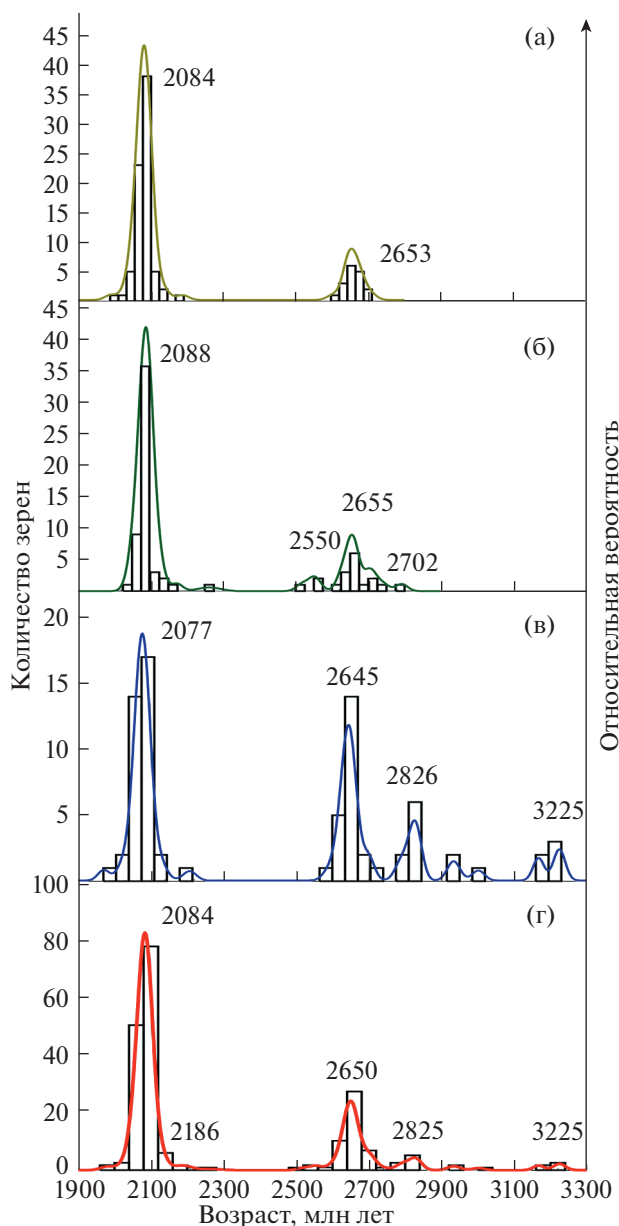


Рис. 2. Гистограммы и диаграммы относительной вероятности возрастов для детритового циркона из метапесчаника кодарской серии удоканского комплекса. Размерные фракции циркона: (а) 75–100 мкм; (б) 100–150 мкм; (в) 150–200 мкм; (г) выборка в целом.

циркона из фракции 75–100 мкм. Также для циркона размерной фракции 100–150 мкм получены максимумы возраста около 2.55 и 2.70 млрд лет, которые отсутствуют в других фракциях и в общей выборке (табл. 1). Это может быть связано с увеличением количества оценок возраста, перекрывающихся между собой в пределах погрешности измерений и “размытию” максимумов возраста. Несмотря на то что для циркона наиболее крупной размерной фракции получено наибольшее количество конкордантных оценок возраста, опираясь на такую выборку, мы можем потерять

информацию об источниках сноса терригенного материала. Таким образом, для достоверного выявления источников сноса осадочных пород необходимо проведение U–Th–Pb (LA-ICP-MS)-геохронологических исследований детритового циркона различных размерных фракций и получение статистически значимого количества ($n > 100$; [16]) конкордантных оценок возраста.

Циркон с возрастом около 2.08 млрд лет представлен главным образом прозрачными и полупрозрачными, идиоморфными и субидиоморфными длиннопризматическими кристаллами с

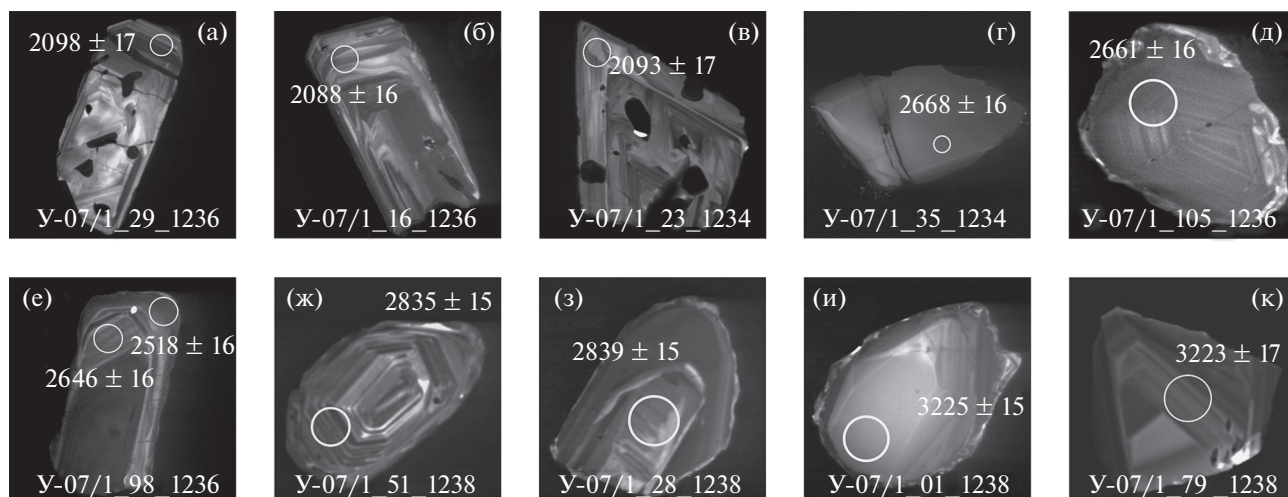


Рис. 3. Микрофотографии кристаллов циркона из метапесчаника кодарской серии удоканского комплекса, выполненные на сканирующем электронном микроскопе VEGA3 TESCAN в режиме катодолуминесценции.

хорошо выраженной осцилляторной зональностью, характерной для магматического циркона (рис. 3 а–в). В кристаллах циркона обнаружены твердофазные включения, приуроченные к зонам роста, а также первичные расплавные и флюидные включения. Морфологические особенности циркона этой возрастной группы свидетельствуют о его магматическом происхождении, а хорошая сохранность огранки – о проксимальных источниках сноса.

Циркон с возрастом около 2.65 млрд лет представлен красно-коричневыми трещиноватыми зёрнами средней степени окатаности, с корродированной поверхностью, что предполагает удаленные источники сноса (рис. 3 г–е). Они часто содержат декрепитированные расплавные, а также первичные и вторичные флюидные включения. Встречаются зёрна как с магматической зональностью (рис. 3 д), так и без ее признаков (рис. 3 г). В ряде случаев наблюдается обрастание зёрен зонального циркона тонкой незональной оболочкой, возраст которой составляет около 2.52 млрд лет (рис. 3 е). Морфологические особенности циркона этой возрастной группы свидетельствуют о том, что в ней присутствуют как магматический, так и метаморфический циркон.

Циркон мезо- и палеоархейского возраста (около 2.83 и 3.23 млрд лет) установлен только в размерной фракции 75–100 мкм и представлен разнообразными по морфологии зёрнами (рис. 3 ж–к). Среди них встречаются как зёрна с тонкой осцилляторной зональностью, так и зёрна с зональным ядром и незональной оболочкой. Зёрна циркона округлые, со сглаженными гранями и вершинами, однако встречаются отдельные слабо окатанные обломки, что свидетельствует как о

проксимальных, так и дистальных, в том числе рециклированных, источниках сноса.

Как было отмечено выше, возраст щелочных гранитов катугинского комплекса составляет 2055 ± 7 – 2066 ± 6 млн лет [8, 9]. Таким образом, полученные U–Th–Pb (LA-ICP-MS)-геохронологические данные свидетельствуют о том, что возраст протолитов вмещающих эти граниты биотитовых микрогнейсов (полимиктовых метапесчаников) находится интервале 2.08–2.05 млрд лет. Оценка нижней возрастной границы накопления кодарской серии 2.08 млрд лет близка, но все-таки моложе, возраста 2105 ± 6 млн лет биотитовых плагиогранитов, которые прорывают осадочные породы этой серии и совместно с ними подвергаются структурно-метаморфическим преобразованиям в условиях амфиболитовой фации [6].

Следует отметить, что изученный район расположен в зоне сочленения Чаро-Олёкминского геоблока Алданского щита и Каларского блока Станового структурного шва (рис. 1). По данным [3], здесь в зоне субширотных нарушений присутствуют тектонические пластины динамометаморфических образований усуйкаунского комплекса, в составе которого выделяются три подкомплекса – плагиогнейсовый, амфиболитовый и кварцито-сланцевый. Породы последнего обычно сопоставляются с низами разреза удоканского комплекса. Не исключено, что мы имеем дело с тектоническим совмещением пород различного возраста, относящимся как к кодарской серии удоканского комплекса, так и к метаморфическим комплексам Станового структурного шва.

Полученные геохронологические данные свидетельствуют о том, что источниками сноса терригенных пород кодарской серии являлись магма-

тические и метаморфические породы нео-, мезо- и палеоархейского возраста Чаро-Олёкминского геоблока Алданского щита и Станового структурного шва [17]. Морфологические особенности циркона архейского возраста свидетельствуют как о проксимальных, так и дистальных, в том числе рециклированных, источниках сноса. Существенный вклад неустановленных на современном эрозионном срезе палеопротерозойских магматических комплексов с возрастом около 2.08 млрд лет отражается в Sm–Nd-изотопных характеристиках пород кодарской серии: $\epsilon_{Nd}(2.08)$ от -0.4 до $+2.4$, $t_{Nd}(DM) = 2.3-2.5$ млрд лет [4]. Это позволяет предполагать существование палеопротерозойских островных дуг или активных континентальных окраин в южном обрамлении (в современных координатах) архейского Чаро-Олёкминского геоблока Алданского щита.

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФ (проект № 21-17-00164; геохронологические исследования) и НИР ИГД РАН FMUW-2022-0003.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Салон Л.И.* Геология Байкальской горной области. Т. 1. М.: Недра, 1964. 515 с.
2. *Федоровский В.С.* Стратиграфия нижнего протерозоя хребтов Кодар и Удокан. М.: Наука. 1972. 130 с.
3. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:1000000 (третье поколение). Серия Алдано-Забайкальская. Лист О-50 — Бодайбо и объяснительная записка // Г.Л. Митрофанов (ред). СПб.: ВСЕГЕИ, 2010. 612 с. + 7 вкл.
4. *Подковыров В.Н., Котов А.Б., Ларин А.М., Котова Л.Н., Ковач В.П., Загорная Н.Ю.* Источники и области сноса раннепротерозойских терригенных пород удоканской серии южной части Кодаро-Удоканского прогиба: результаты Sm–Nd изотопно-геохимических исследований // ДАН. 2006. Т. 408. № 2. С. 223–227.
5. *Ковач В.П., Котов А.Б., Гладкочуб Д.П., Толмачева Е.В., Великославинский С.Д., Гороховский Б.М., Подковыров В.Н., Загорная Н.Ю., Плоткина Ю.В.* Возраст и источники метапесчаников чинейской подсерии (Удоканская серия, Алданский щит): результаты U–Th–Pb геохронологического (LA-ICP-MS) и Nd изотопного изучения // ДАН. 2018. Т. 482. № 2. С. 1138–1141.
6. *Котов А.Б., Сальникова Е.Б., Ковач В.П., Великославинский С.Д., Скляр Е.В., Гладкочуб Д.П., Ларин А.М., Толмачева Е.В., Федосеев А.М., Плоткина Ю.В.* Верхняя возрастная граница формирования протолитов метаосадочных пород нижней части разреза удоканской серии (Алданский щит) // ДАН. 2018. Т. 479. № 4. С. 412–416.
7. *Гладкочуб Д.П., Мазукабзов А.М., Донская Т.В.* Феномен аномально быстрого накопления отложенных удоканской серии и формирования уникального Удоканского медного месторождения (Алданский щит, Сибирский кратон) // Геодинамика и тектонофизика. 2020. Т. 11. № 4. С. 664–671.
8. *Ларин А.М., Котов А.Б., Сальникова Е.Б., Коваленко В.И., Ковач В.П., Яковлева С.З., Бережная Н.Г., Иванов В.Э.* О возрасте Катугинского Та–Nb-месторождения (Алдано-Становой щит): к проблеме выделения новой глобальной редкометаллической эпохи // Доклады Академии наук. 2002. Т. 383. № 6. С. 807–811.
9. *Котов А.Б., Владыкин Н.В., Ларин А.М., Гладкочуб Д.П., Сальникова Е.Б., Скляр Е.В., Толмачева Е.В., Донская Т.В., Великославинский С.Д., Яковлева С.З.* Новые данные о возрасте оруденения уникального Катугинского редкометаллического месторождения (Алданский щит) // ДАН. 2015. Т. 463. № 2. С. 187–191.
10. *Jackson S.E., Pearson N.J., Griffin W.L., Belousova E.A.* The application of laser ablation-inductively coupled plasma-mass spectrometry to in situ U–Pb zircon geochronology // Chem. Geol. 2004. V. 211. P. 47–69.
11. *Horstwood M.S.A., Košler J., Gehrels G., Jackson S.E., McLean N.M., Paton Ch., Pearson N.J., Sircombe K., Sylvester P., Vermeesch P., Bowring J.F., Condon D.J., Schoene B.* Community-Derived Standards for LA-ICP-MS U–(Th–)Pb Geochronology – Uncertainty Propagation, Age Interpretation and Data Reporting // Geostandards and Geoanalytical Research. 2016. V. 40. P. 311–332.
12. *Van Achterbergh E., Ryan C.G., Jackson S.E., Griffin W.L.* LA-ICP-MS in the Earth sciences – appendix 3, data reduction software for LA-ICP-MS // In: Sylvester P.J. (Ed.), Short Course Mineralogical Assoc. Canada, St. John's. 2001. V. 29. P. 239–243.
13. *Andersen T.* Correction of common lead in U–Pb analyses that do not report ^{204}Pb // Chem. Geol. 2002. V. 192. P. 59–79.
14. *Vermeesch P.* IsoplotR: a free and open toolbox for geochronology // Geoscience Frontiers. 2018. V. 9. P. 1479–1493.
15. *Gehrels G.E.* Detrital zircon U–Pb geochronology: current methods and new opportunities. // In: Busby C., Azor A. (Eds.), Tectonics of Sedimentary Basins: Recent Advances. Wiley-Blackwell. Chichester, UK. 2012. P. 47–62.
16. *Vermeesch P.* How many grains are needed for a provenance study? // Earth Planet. Sci. Lett. 2004. V. 224. P. 441–451.
17. *Котов А.Б.* Граничные условия геодинамических моделей формирования континентальной коры Алданского щита. Автореф. докт. дисс. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2003. 78 с.

TERRIGENOUS ROCKS OF THE KODAR GROUP IN THE UDOKAN SUBZONE OF THE KODAR-UDOKAN TROUGH, THE ALDAN SHIELD: AGE, SOURCES, AND PROVENANCE AREAS

E. V. Adamskaya^{a, #}, V. P. Kovach^a, Corresponding Member of the RAS A. B. Kotov^a, E. V. Tolmacheva^a, Yu. V. Plotkina^a, T. M. Skovitina^b, A. M. Fedossenko^a, and V. A. Gorovoi^b

^a *Institute of Precambrian Geology and Geochronology, Russian Academy of Sciences, St.-Petersburg, Russian Federation*

^b *Institute of the Earth's Crust, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russian Federation*

[#] *E-mail: adamskaya83@gmail.com*

The article presents the results of U–Th–Pb (LA-ICP-MS) geochronological studies of detrital zircon from metasandstones of the Kodar Group of the Udokan Complex, the Aldan Shield. It has been established that the Kodar Group of the Udokan subzone of the Kodar-Udokan trough have an age of 2.08–2.05 Ga. The sources of the Kodar Group deposits were the Archean (ca. 2.65, 2.83, and 3.23 Ga) igneous and metamorphic complexes of the Chara-Olekma geoblock of the Aldan Shield and the adjacent areas of the Stanovoi suture zone, as well as unidentified on the present erosion level the Paleoproterozoic (ca. 2.08 Ga) island arcs or active continental margin complexes that existed in the southern frame of the Archean Chara-Olekma geoblock. It is assumed that rocks of different ages, belonging both to the Kodar Group of the Udokan Complex and to the metamorphic complexes of the Stanovoi suture zone, can be tectonically juxtaposed in the southern part of the Udokan subzone of the Kodar-Udokan trough.

Keywords: terrigenous rocks, detrital zircon, geochronology, Kodar Group, Udokan Complex, Aldan Shield