

УДК.551.24.552.31

## ПОСТКОЛЛИЗИОННЫЕ ГРАНИТОИДЫ И АПТ-АЛЬБСКОЕ РАСТЯЖЕНИЕ В ТЕКТОНИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ ЧУКОТСКИХ МЕЗОЗОИД, СЕВЕРО-ВОСТОК РОССИИ

М. В. Лучицкая<sup>1,\*</sup>, С. Д. Соколов<sup>1</sup>, В. Е. Вержбицкий<sup>2</sup>,  
Е. В. Ватрушкина<sup>1</sup>, А. В. Ганелин<sup>1</sup>, Б. Г. Голионко<sup>1</sup>

Представлено академиком РАН Ю.М. Пушаровским 16.08.2016 г.

Поступило 18.08.2016 г.

Получены новые U–Pb–SIMS-датировки цирконов из гранитоидных плутонов и даек Западной Чукотки, которые в совокупности с полученными ранее данными подтверждают, что постколлизийный гранитоидный магматизм и внедрение дайковых тел имели место в апт-альбское время и фиксируют смену тектонического режима от коллизии до растяжения в тектонической эволюции Чукотских мезозоид. Эти события могут быть связаны с продолжающимся с юры раскрытием Амеразийского бассейна и формированием в апте-альбе океанических впадин Макарова, Подводников и впадин в континентальном обрамлении Восточной Арктики — Анахургенской, Нутесынской, Камешковской. Отмечена также синхронность тектонических событий растяжения и спрединга в Канадском бассейне и коллизийных событий, деформаций и перестройки структурного и седиментационного плана в Южно-Анюйской суре, что может служить подтверждением ротационной гипотезы образования Амеразийского бассейна.

*Ключевые слова:* гранитоидный плутон, дайка, циркон, Чукотские мезозоиды, растяжение, тектоническая эволюция.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-56524843329-334>

Тектоническая эволюция арктической окраины Чукотских мезозоид тесно связана во времени с формированием Амеразийского бассейна. Основные тектонические элементы континентального обрамления Восточной Арктики — Алазейско-Олойская, Южно-Анюйская, Анюйско-Чукотская складчатые системы сформировались в результате коллизии активной окраины Северо-Азиатского (Сибирского) континента и микроконтинента Чукотка—Арктическая Аляска в раннемеловое время [1]. Деформации коллизийного этапа привели к региональной складчатости, надвигообразованию, формированию покровно-складчатых структур с развитием кливажа осевой плоскости/сланцеватости [2–5] и завершились в готериве-барреме [5].

Следующий постколлизийный этап начался с растяжения в апт-альбское время с образованием комплексов метаморфических ядер и перекрывающих орогенных впадин [2–6]. По данным [2, 5, 7], растяжение сопровождалось сдвиговой компонентой.

Гранитоидные плутоны и дайки основного, среднего, кислого составов секут деформационные

структуры коллизийного этапа. Возраст гранитоидов 117–105 млн лет (U–Pb–SIMS, циркон) [4, 8–10]. Внедрение гранитоидов и дайковых тел связано с растяжением, возможно ассоциирующим с правосторонними сдвигами [4, 7, 12]. Направление регионального растяжения было установлено как субширотное (ВСВ–ЗЮЗ) [4] на основании субмеридиональной (ССЗ–ЮЮВ) ориентировки более 800 закартированных даек и кварцевых жил в районе г. Певек на территории Анюйско-Чукотской складчатой системы. То же направление предполагали, исходя из очертаний и ориентировки Велиткенайского, Мольтыканского постколлизийных плутонов [10].

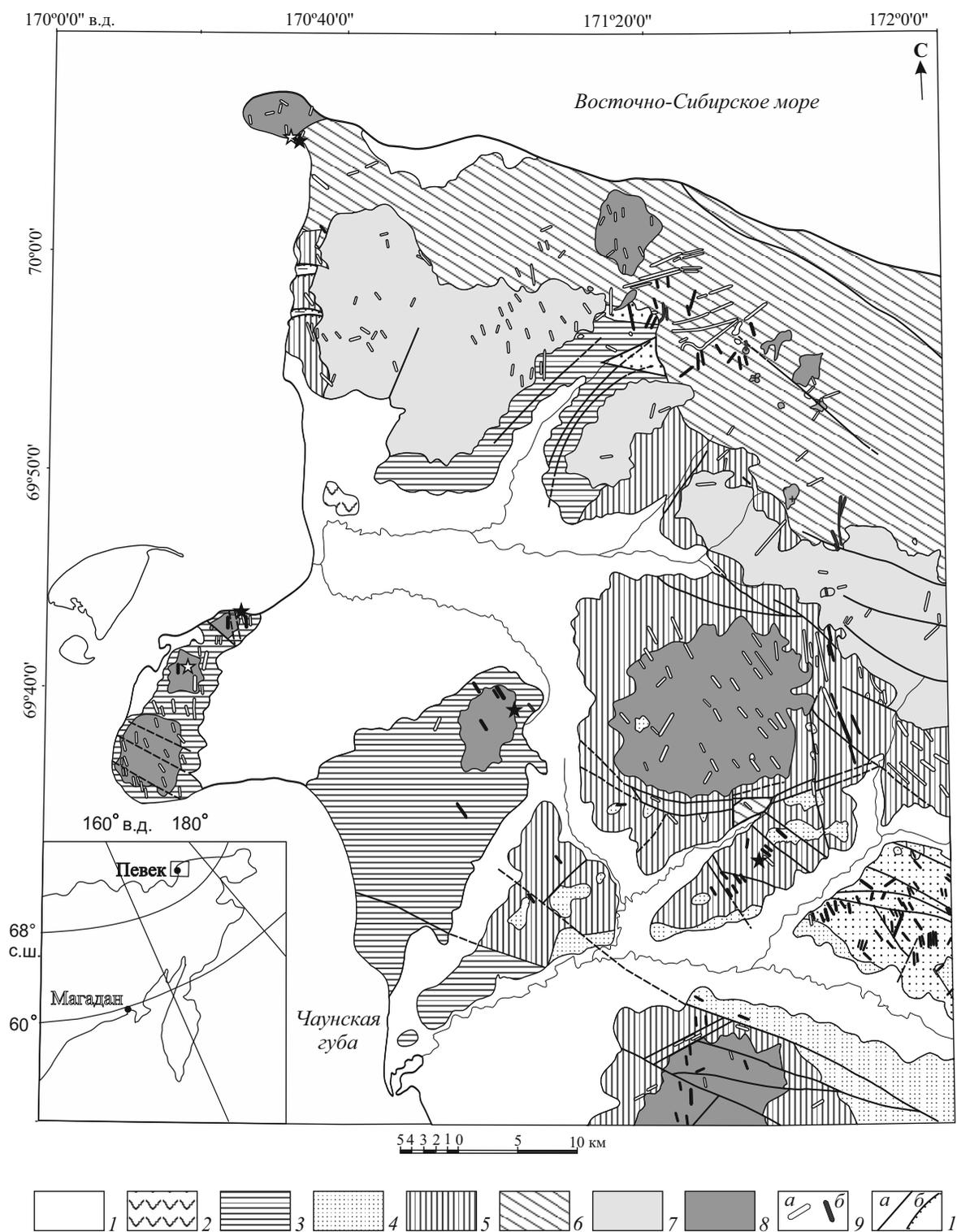
Во время полевых работ 2014 г. в районе г. Певек (рис. 1) авторы опробовали Пээкенейский, Шелагский постколлизийные гранитоидные плутоны и ряд даек различного состава с целью U–Pb–SIMS-датирования по цирконам для получения дополнительной информации о времени завершения коллизийного этапа и начала процесса растяжения в регионе, а также установления временных корреляций с формированием Амеразийского бассейна.

U–Pb-датирование цирконов осуществляли на вторично-ионном микрозонде SIMS SHRIMP-II в Центре изотопных исследований (ЦИИ) ФГУП

<sup>1</sup> Геологический институт Российской Академии наук, Москва

<sup>2</sup> ПАО “НК “Роснефть”, Москва

\*E-mail: [luchitskaya@ginras.ru](mailto:luchitskaya@ginras.ru)



**Рис. 1.** Геологическая карта северо-восточного обрамления Чаунской губы масштаба 1:200 000. 1 — поздний плейстоцен-голоцен; 2 — нижний мел (альбский ярус): вулканиты, туфы среднего состава; 3 — верхняя юра-нижний мел: переслаивание песчаников, алевролитов, аргиллитов; 4–6 — верхний триас: 4 — пырканайская свита: песчаники с редкими прослоями алевролитов, аргиллитов, 5 — кувеемкая свита: переслаивание песчаников, алевролитов, аргиллитов с преобладанием тонкозернистых разностей, 6 — карнийский ярус: переслаивание песчаников, алевролитов, аргиллитов с преобладанием псаммитовых разностей; 7, 8 — гранитоиды: 7 — позднемеловые, 8 — раннемеловые; 9 — раннемеловые дайки: а — кислого состава, б — среднего, основного составов; 10 — разломы: а — крутопадающие (неопределённой кинематики), б — надвиги. Белая звёздочка — места отбора геохронологических проб из гранитоидных плутонов, чёрная — пород даек.

“ВСЕГЕИ”. Измерения изотопных отношений U и Pb проводили по традиционной методике, принятой в ЦИИ [11].

Пээкенейский плутон входит в состав Певекской группы плутонов, которые прорывают переслаивающиеся песчаники, алевролиты, аргиллиты верхней юры — нижнего мела (рис. 1). Гранитоиды основной фазы внедрения содержат мелкозернистые включения округлой формы более мафического состава. Были датированы гранодиориты основной фазы и сиениты из включения. Возраст гранодиоритов по 10 точкам  $111,5 \pm 1,0$ , возраст сиенитов по 11 точкам  $109,7 \pm 0,6$  млн лет (рис. 2а, б).

Шелагский плутон образует одноимённый мыс и расположен в самой северо-западной части района работ (рис. 1). Гранитоиды плутона интрузируют терригенные породы верхнего триаса (карния), представляющие переслаивание песчаников, алевроли-

тов и аргиллитов с преобладанием псаммитовых разностей. Возраст гранодиоритов плутона  $107,1 \pm 1,2$  млн лет (рис. 2в).

Дайки монцогаббро, микрогаббро, сиенитов, гранодиоритов, диоритов, монцодиоритов, риолитов были опробованы в обрамлении плутонов Певекской группы одноимённого полуострова, Шелагского, Лоотайпынского плутонов — юго-восточном обрамлении Пырканийского плутона (рис. 1). Дайковые тела имеют близмеридиональное и ССЗ–ЮЮВ простирание и секут деформированные терригенные породы верхней юры — нижнего мела или верхнего триаса. Возраст даек, рассчитанный для 7–10 точек, 111–106 млн лет, что соответствует концу раннего мела (альбу, рис. 3).

Для цирконов из двух даек монцогаббро и сиенита также характерны конкордантные значения возраста в этом же интервале, но рассчитанные

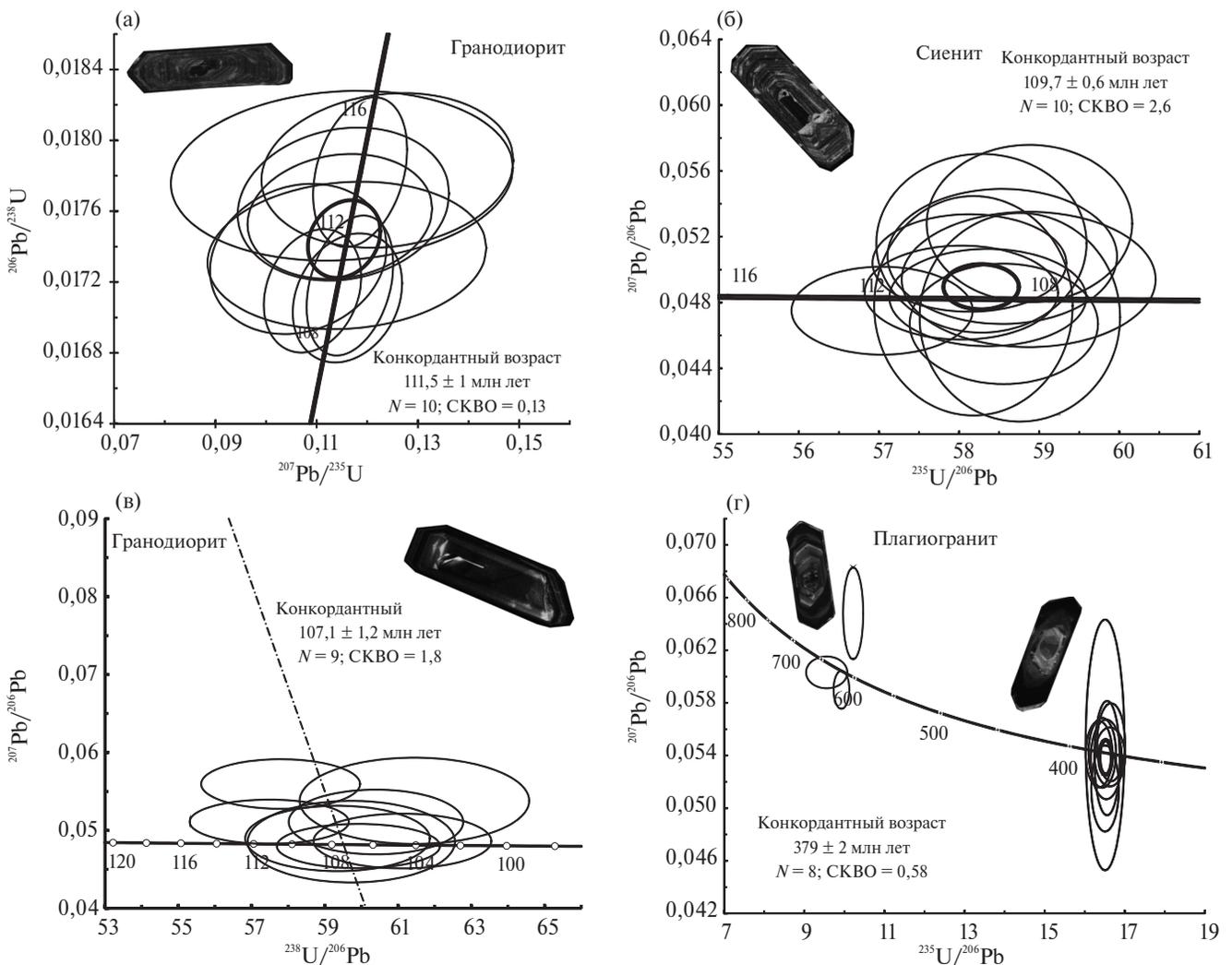


Рис. 2. Диаграммы с конкордией для цирконов из гранодиорита и сиенита Пээкенейского плутона (а, б), гранодиорита Шелагского плутона (в) и плагиогранита из включения в дайке монцогаббро (г).

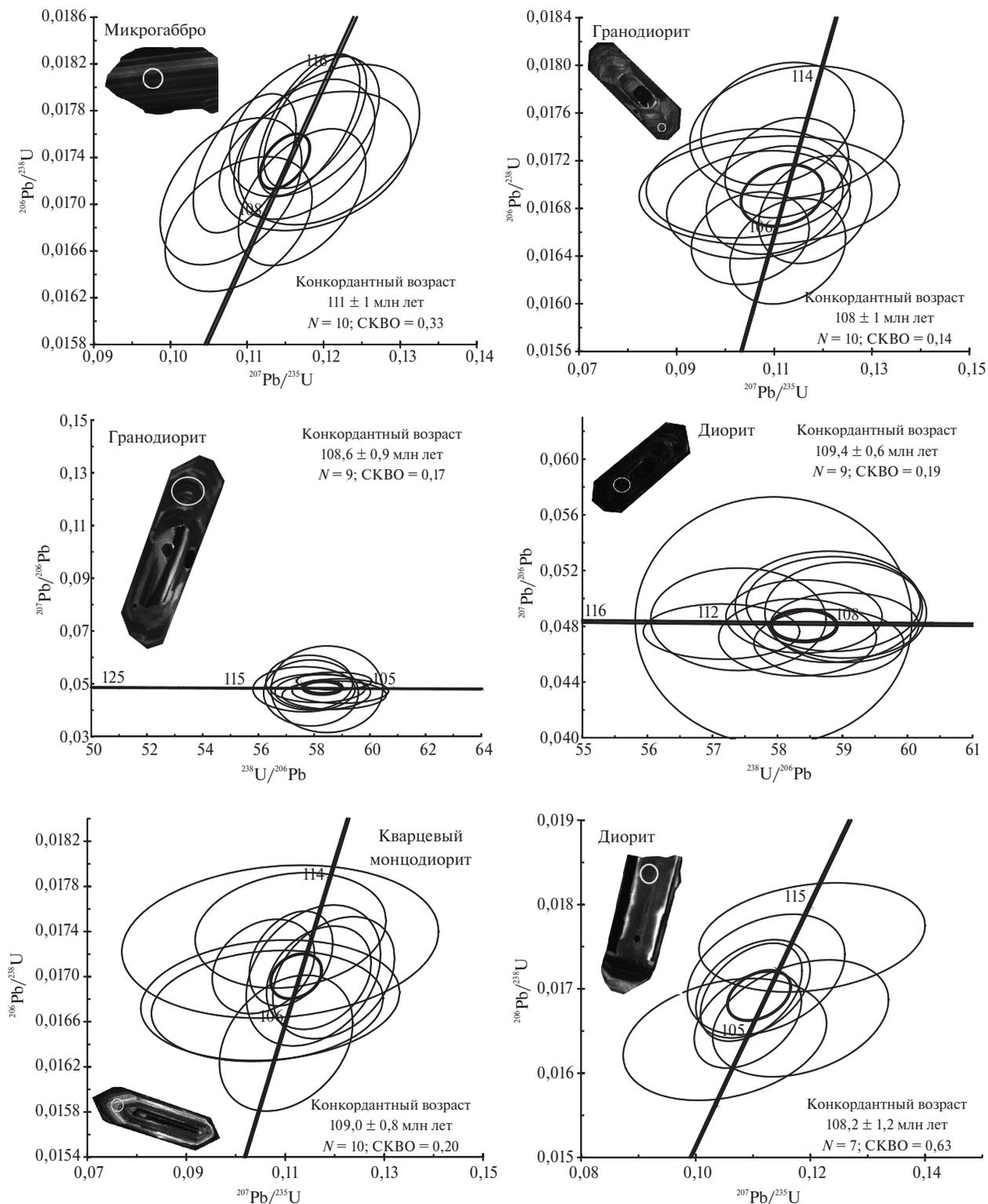


Рис. 3. Диаграммы с конкордией для цирконов из даек микрогаббро, гранодиоритов, диоритов, кварцевых монцодиоритов.

только для 3–5 точек, что не является валидным. Кроме того, в пробах из этих даек содержатся единичные ксеногенные цирконы с возрастaми 260 (поздняя пермь), 302 и 342 (ранний и поздний кар-

бон), 555(7) и 742 (неопротерозой), 1290 (мезопротерозой), 1825 и >2100 (палеопротерозой) млн лет. Дайка монцогаббро содержит ксенолит гнейсовидных плагиогранитов, которые не были встречены

ни в одном из изученных гранитоидных плутонов во время полевых работ 2014 г. Для цирконов из плагиогранитов по 8 точкам получено конкордантное значение возраста  $379 \pm 2$  млн лет (поздний девон) и по 3 точкам —  $620 \pm 10$  млн лет (неопротерозой, рис. 2г).

Надо отметить, что полученные по единичным зёрнам позднедевонские-каменноугольные, неопротерозойские возрасты цирконов в монцогаббро и плагиогранитах могут иметь геологический смысл.

Так, данные о позднедевонском-раннекаменноугольном магматизме получены в последнее время для гранитоидов Киберовского массива Куульского поднятия и Куэкувуньского массива одноимённого поднятия, Велиткенайского массива Центральной Чукотки, а также установлены ранее для ортогнейсов купола Коолень Восточной Чукотки (ссылки в [13]).

Неопротерозойские единичные возрасты цирконов из пород даек можно коррелировать с возрастными гранитоидов о. Врангеля [11], а мезопротерозойские — с возрастными из унаследованных ядер цирконов тех же гранитоидов. Кроме того, детритовые цирконы возраста 1000–1500 млн лет содержатся в породах верхнего палеозоя и триаса о. Врангеля, Чукотки, Аляски [14].

Таким образом, полученные U–Pb–SIMS-датировки в совокупности с опубликованными ранее подтверждают, что постколлизийный гранитоидный магматизм и внедрение дайковых тел имели место в апт-альбское время (117–105 млн лет) и фиксируют смену тектонического режима коллизийного сжатия на постколлизийное растяжение в тектонической эволюции Чукотских мезозоид. Эти события могут быть связаны как с продолжающимся с юры раскрытием Американо-Азиатского бассейна (Канадской котловины) и предполагаемым раскрытием впадин Макарова, Подводников в апт-альбское время [4]. В континентальном обрамлении Восточной Арктики одновременно образуются Анахургенская, Нутесынская, Камешковская наложенные впадины [5]. С другой стороны, отмечена синхронность тектонических событий растяжения и спрединга в Канадском бассейне [15] и коллизийными событиями, деформациями, перестройкой структурного и седиментационного плана в Южно-Аннуйской сuture, что может служить подтверждением ротационной гипотезы образования Американо-Азиатского бассейна [5].

Авторы признательны ПАО “НК “Роснефть” за финансовую поддержку в проведении полевых

работ на п-ве Чукотка и получении аналитических данных.

Работа выполнена по проектам РФ (грант 18–05–70061/18) и РФФИ (грант № 16–05–00146), в том числе в рамках темы госзадания № 0135–2016–0022 “Происхождение и тектоническая эволюция арктических и тихоокеанских структур Северо-Востока России”. Полевые работы финансировались по договору с “РН-Шельф-Дальний Восток”.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соколов С.Д. // Геотектоника. 2010. № 6. С. 60–78.
2. Бондаренко Г.Е. Тектоника и геодинамическая эволюция мезозоид северного обрамления Тихого океана. М.: МГУ, 2004. 46 с.
3. Sokolov S. D., Bondarenko G. Ye., Morozov O. L., Shekhotov V. A., Glotov S. P., Ganelin A. V., Kravchenko-Berezhnaya I. R. Tectonic Evolution of the Bering Shelf-Chukchi Sea-Arctic Margin and Adjacent Landmasses // Geol. Soc. Amer. Spec. Pap. 2002. V. 360. P. 209–224.
4. Miller E. L., Verzhbitsky V. E. // Stephan Mueller Spec. Publ. Ser. 4. 2009. P. 223–241.
5. Соколов С.Д., Тучкова М.И., Ганелин А.В., Бондаренко Г.Е., Лейер П. // Геотектоника. 2015. № 1. С. 5–30.
6. Гельман М.Л. // Тихоокеан. геология. 1995. Т. 14. № 4. С. 102–115.
7. Вержицкий В.Е., Соколов С.Д., Тучкова М.И. // Геотектоника. 2015. № 3. С. 3–35.
8. Катков С.М., Стрикленд А., Миллер Э.Л. // ДАН. 2007. Т. 414. № 2. С. 219–222.
9. Akinin V. V., Miller E. L., Gotlieb E., Polzunenkov G. Geochronology and Geochemistry of Cretaceous Magmatic Rocks of Arctic Chukotka: an Update of GEO-CHRON2.0 // Geophys. Res. Abstrs. 2012. V. 14. EGU2012-3876.
10. Luchitskaya M. V., Tikhomirov P. L., Shats A. L. ICAM VI: Proc. Intern. Conf. on Arctic Margins VI. Fairbanks, 2011. St. Petersburg: A.P. Karpinsky Rus. Geol. Res. Inst. (VSEGEI), 2014. P. 157–169.
11. Луцицкая М.В., Сергеев С.А., Соколов С.Д., Тучкова М.И. // ДАН. 2016. Т. 469. № 2. С. 195–198.
12. Луцицкая М.В., Соколов С.Д., Бондаренко Г.Е., Катков С.М. // Геохимия. 2010. № 9. С. 946–972.
13. Луцицкая М.В., Соколов С.Д., Котов А.Б., Наматов Л.М., Белоусова Е.А., Катков С.М. // Геотектоника. 2015. № 4. С. 3–29.
14. Tuchkova M. I., Sokolov S. D., Verzhbitsky V. E. Triassic Deposits of the Chukotka Arctic Continental Margin (Sedimentary Implications and Detrital Zircon Data) // Geophys. Res. Abstrs. 2013. № 9663.
15. Grantz A., Hart P. E., Childers V. A. // Mem. Geol. Soc. London. 2011. V. 35. P. 771–800.

**POSTCOLLISIONAL GRANITOIDS AND APTIAN-ALBIAN EXTENSION  
IN TECTONIC EVOLUTION OF CHUKOTKA MESOZOIDES,  
NORTHEAST RUSSIA**

**M. V. Luchitskaya, S. D. Sokolov, V. E. Verzhbitsky,  
E. V. Vatrushkina, A. V. Ganelin, B. G. Golionko**

Presented by Academician of the RAS Yu.M. Pushcharovsky August 16, 2016

Received August 18, 2016

New U–Pb SIMS zircon datings from granitoid plutons and dikes of Western Chukotka together with earlier obtained data confirm that postcollisional granitoid magmatism and dike intrusion occurred in Aptian–Albian (117–105 m.y.) and fix change of tectonic regime from collision to extension in tectonic evolution of Chukotka Mesozoides. These events may be related to continuing expansion of Amerasian basin since Jurassic and formation in Aptian–Albian time of both oceanic Makarov, Podvodnikov basins and Anakhurgen, Nutesyn and Kameshkov basins in continental framework of Eastern Arctic. Synchronism of tectonic events of extension and spreading in the Canada Basin and collisional events, deformations and reorganization of structural style and sedimentary environment in the South-Anyui suture is noted. This may be regarded as confirmation of rotation hypothesis of Amerasian Basin formation.

*Keywords:* granitoid pluton, dike, zircon, Chukotka Mesozoides, extension, tectonic evolution.