

Пермо-триасовый этап ультрамафит-мафитового и мафитового магматизма юго-восточного обрамления Северо-Азиатского кратона

И.В.БУЧКО, А.А.СОРОКИН, А.А.РОДИОНОВ (ФГБУН Институт геологии и природопользования Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИГиП ДВО РАН); 675000, г. Благовещенск, пер. Рёлочный, д. 1),
 А.Б.КОТОВ, Е.Б.САЛЬНИКОВА (ФГБУН Институт геологии и геохронологии докембрия Российской академии наук (ИГГД РАН); 199034, г. Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 2),
 Н.М.КУДРЯШОВ (ФГБУН Геологический институт Кольского научного центра Российской академии наук (ГИ КНЦ РАН); 184209 г. Апатиты, Мурманская обл., ул. Ферсмана, д.14),
 А.М.ЛАРИН, С.Д.ВЕЛИКОСЛАВИНСКИЙ, В.П.КОВАЧ (ФГБУН Институт геологии и геохронологии докембрия Российской академии наук (ИГГД РАН); 199034, г. Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 2)

Показано на основе оригинальных геохронологических данных, что значительная часть ультрамафит-мафитовых и мафитовых интрузий, ранее относимых к архею и раннему протерозою, имеет пермо-триасовый возраст. Породы этих массивов обладают очевидными чертами геохимической двойственности, заключающейся в сочетании признаков как внутриплитного, так и надсубдукционного происхождения.

Ключевые слова: базиты, ультрабазиты, геохронология.

Бучко Инна Владимировна
 Сорокин Андрей Анатольевич
 Родионов Алексей Алексеевич
 Котов Александр Борисович
 Сальникова Екатерина Борисовна
 Кудряшов Николай Михайлович
 Ларин Анатолий Михайлович
 Великославинский Сергей Дмитриевич
 Ковач Виктор Петрович



inna@ascnet.ru
 sorokin@ascnet.ru
 scream_amsu@mail.ru
 abkotov-spb@mail.ru
 katesalnikova@yandex.ru
 nik@geoksc.apatity.ru
 larin7250@mail.ru
 sd1949@yandex.ru
 v.p.kovach@gmail.com

The Permian-Triassic stage of ultramafic-mafic and mafic magmatism of the southeastern frame of the North Asian craton

I.V.BUCHKO, A.A.SOROKIN, A.A.RODIONOV (Institute of Geology and Nature Management, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences),
 A.B.KOTOV, E.B.SAL'NIKOVA (Institute of the Precambrian Geology and Geochronology, Russian Academy of Sciences),
 N.M.KYDRYASHOV (Geological Institute of the Kola Scientific Center, Russian Academy of Sciences),
 A.M.LARIN, S.D.VELIKOSLAVINSKY, V.P.KOVACH (Institute of the Precambrian Geology and Geochronology, Russian Academy of Sciences)

Based on the original geochronological data, it is shown that a significant part of the ultramafic-mafic and mafic intrusions, previously attributed to the Archaean and Early Proterozoic, has a Permian-Triassic age. The rocks of these massifs have obvious features of geochemical duality, consisting of a combination of both intraplate and suprasubduction origin.

Key words: basites, ultrabasites, geochronology.

Юго-восточное обрамление Северо-Азиатского кратона характеризуется широким проявлением ультрамафит-мафитового магматизма. При этом, начиная с середины прошлого века и по настоящее время [4, 8, 12], в легендах геологических карт подавляющее большинство интрузий основного и ультраосновного составов

в пределах главных тектонических структур рассматриваемого региона в основном относятся к раннему архею, позднему архею и раннему протерозою. Таким образом, представления об исключительно раннедокембрийском возрасте ультрамафит-мафитового магматизма региона казались незыблемыми.

В то же время результаты проведенных в последние годы геохронологических исследований свидетельствуют о том, что возрастной спектр ультрамафит-мафитового магматизма юго-восточного обрамления Северо-Азиатского кратона не ограничивается ранним докембрием. В настоящее время можно говорить о нескольких этапах его проявления, причем максимальное развитие интрузий ультрабазит-базитового состава приходится на пермо-триасовый этап. При этом вплоть до настоящего времени все наиболее типичные массивы пермо-триасового возраста в легендах геологических карт относятся к раннему докембрию. Массивы этого возраста распространены в пределах Селенгино-Станового и Джугджуро-Станового супертеррейнов, а также в зоне сочленения последнего с Алданским щитом (см. рисунок).

Наиболее известный из этой группы массивов – **Лукиндинский массив**, расположенный в восточной части Тунгирской зоны Селенгино-Станового супертеррейна (см. рисунок) и являющийся петротипом для одноименного комплекса, к которому некоторое время назад относились большинство мафитовых и ультрамафит-мафитовых массивов рассматриваемого региона. Массив представляет собой вытянутое в широтном направлении эллипсоидальное тело протяженностью 16 км при ширине до 5,5 км. На севере, северо-западе и северо-востоке породы Лукиндинского массива прорываются биотит-роговообманковыми гранитами, относимыми к тукурингскому комплексу. На остальных участках породы массива имеют тектонический контакт с теми же гранитоидами, а также метаморфическими породами джигдалинской свиты иликанской серии. Массив сложен дунитами, перидотитами, троктолитами, оливиновыми габбро, пироксенитами, габбро, габброноритами, анортозитами с преобладанием троктолитов и оливиновых габбро, слагающими нижнюю (анортозит-дунит-троктолитовую) и верхнюю (пироксенит-габбровую с прослоями анортозитов) расслоенные серии. Возраст массива составляет 251 ± 15 млн. лет ($^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ метод по плагиоклазу) и 249 ± 14 млн. лет (Sm-Nd метод по породообразующим минералам), то есть ~250 млн. лет [10].

Амнуактинский массив расположен южнее Лукиндинского массива, но также в восточной части Тунгирской зоны Селенгино-Станового супертеррейна (см. рисунок). Массив вытянут в широтном направлении. Его протяженность составляет около 3 км при ширине до 1,5 км. Он сложен биотитсодержащими монцогаббро и монцодиоритами. Вмещающие породы представлены гнейсами, амфиболитами, кристаллическими сланцами. В северной части массив прорван биотит-роговообманковыми гранитами тукурингского комплекса, а в южной – среднезернистыми лейкократовыми гранитами, сиенитами амананского(?) комплекса. Возраст массива 240 ± 1 млн. лет (U-Pb метод) [1].

Лучинский массив расположен в Брянтинской зоне Джугджуро-Станового супертеррейна (см. рисунок).

Вмещающими для него являются образования утугейской свиты, традиционно относимые к мезоархею и представленные амфиболовыми, биотит-амфиболовыми, кристаллическими сланцами, амфибол-двупироксеновыми и биотит-роговообманковыми гнейсами. Массив овальной формы, вытянут в северо-западном направлении (21×12 км). На основании геологических, минералогических и геохимических данных в Лучинском массиве отчетливо выделяются три зоны в составе расслоенной серии: нижняя (дуниты и перидотиты), средняя (преимущественно троктолиты) и верхняя (преимущественно оливиновые габбро с горизонтами троктолитов и габброноритов). Эти породы прорваны жильным комплексом крупнозернистых троктолитов, габброноритов и пироксенитов. Возраст Лучинского массива 248 ± 1 млн. лет (U-Pb метод) [7].

Джигдинский массив находится в пределах Дамбукинского блока в западной части Джугджуро-Станового супертеррейна (см. рисунок). Массив представляет собой вытянутое в северо-западном направлении интрузивное тело протяженностью около 4,5–5,0 км и шириной 0,8–1,2 км. Джигдинский массив сложен габбро, габбро-диоритами, вмещающими для массива являются метаморфические породы иликанской серии. Возраст массива 244 ± 1 млн. лет (U-Pb метод) [11].

Массив Ульдегит расположен в Дамбукинском блоке Джугджуро-Станового супертеррейна (см. рисунок). Он представляет собой совокупность сближенных тел габброидов, размеры которых достигают 2×2 км. Вмещающие массив породы представлены метаморфизованными в условиях амфиболитовой фации породами дамбукинской серии и гнейсовидными гранитами древнестанового комплекса. Контакты массива с вмещающими породами тектонические. В его составе преобладают габбро, претерпевшие метаморфизм амфиболитовой фации. Возраст массива 228 ± 1 млн. лет (U-Pb метод) [14].

Массив Чек-Чикан находится в западной части Иликанской зоны Джугджуро-Станового супертеррейна (см. рисунок) и представляет собой вытянутое в юго-восточном направлении тело размером 2×8 км. Вмещающими для массива являются метаморфические породы курультинской серии. Преобладающие породы в составе массива Чек-Чикан – габбронориты, амфиболовые габбро, габбро-анортозиты и анортозиты, в подчиненном количестве отмечены ортопироксениты и роговообманковые пироксениты. Возраст массива 203 ± 1 млн. лет (U-Pb метод) [14].

Переходя к обсуждению этих данных, в первую очередь следует отметить, что возрасты формирования рассматриваемой группы ультрамафит-мафитовых массивов и мафитовых интрузий находятся в интервале 250–203 млн. лет. На этот период приходится один из этапов формирования Селенгино-Витимского вулканоплутонического пояса, который прослеживается в пределах юго-восточной окраины Северо-Азиатского кратона вдоль его границы с Монголо-Охотским

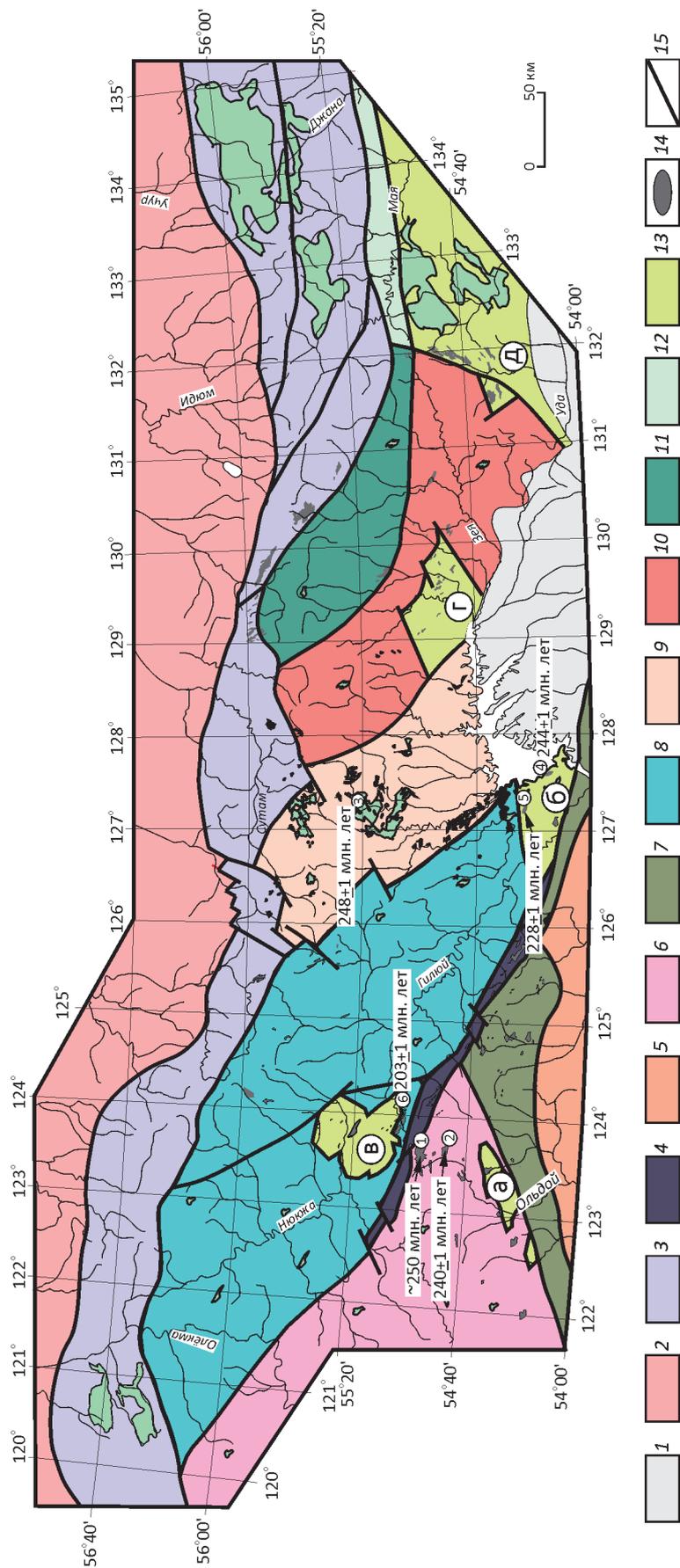


Схема расположения массивов основных и ультраосновных пород в юго-восточном обрамлении Северо-Азиатского кратона. Составлена с использованием материалов работ [4, 5, 8, 12]:

1 – кайнозойские рыхлые отложения; 2 – Алданский щит; 3 – Становой структурный шов; 4 – вулканогенно-осадочные комплексы Джелтулакского структурного шва; 5 – Монголо-Охотский складчатый пояс; 6–7 – Селенгино-Становой супертеррейн Центрально-Азиатского складчатого пояса; 6 – Тунгирская и 7 – Амазаро-Гилуйская зоны; 8–12 – Джугджуро-Становой супертеррейн Центрально-Азиатского складчатого пояса; 8 – Иликанская, 9 – Брянтинская, 10 – Купуринская, 11 – Зейская и 12 – Удско-Майская зоны; 13 – тектонические блоки, сложенные породами гранулитовой фации метаморфизма: Могочинский (а), Дамбукинский (б), Ларбинский (в), Сивакано-Токский (г), Чогарский (д); 14 – массивы основных и ультраосновных пород (цифры в кружках: 1 – Лукиндинский, 2 – Амнунактинский, 3 – Лучинский, 4 – Джигдинский, 5 – Ульдегит, 6 – Чек-Чикан); 15 – главные разрывные нарушения

складчатый пояс на расстояние более чем 2000 км от запада Монголии до верховий рек Витим и Олёмка на востоке. Для ранних стадий его развития характерно образование магматических ассоциаций известково-щелочного и шшонит-латитового типов, а также бимодальных вулканических серий, щелочных гранитов, а для поздних стадий – формирование исключительно внутриплитных бимодальных магматических комплексов [2–3, 6, 9, 13, 15–16]. При этом возраст Джигдинского, Амнуактинского, Лукиндинского, Лучинского массивов практически совпадает с возрастом кварцевых порфиров куйтунской свиты (~246 млн. лет) и щелочных гранитов нерчуганского комплекса (~239±5 млн. лет) [2]. В этой связи можно констатировать, что в строении Селенгино-Витимского вулкано-плутонического пояса наряду с гранитоидами и вулканидами участвуют также пермо-триасовые базитовые массивы, и, что этот пояс наложен не только на структуры Селенгино-Станового супертеррейна, но и на западную часть Джугджуро-Станового супертеррейна.

К настоящему времени предложены две основные модели формирования Селенгино-Витимского вулкано-плутонического пояса [2]. Согласно первой модели, образование этого вулкано-плутонического пояса протекало в обстановке активной континентальной окраины, которая сменилась на поздних этапах ее развития широкомасштабными продольными перемещениями вдоль трансформного разлома по границе континент-океан [6]. В рамках второй модели формирование пояса рассматривается как результат взаимодействия мантийного плюма с литосферой в условиях активной континентальной окраины [13, 15]. Примечательно, что геохимические особенности пород, входящих в состав Селенгино-Витимского вулкано-плутонического пояса, обладают вполне очевидными чертами двойственности, заключающейся в сочетании признаков как внутриплитного, так и надсубдукционного происхождения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Возраст* и геохимические особенности монцогаббро Амнуактинского массива (Селенгино-Становой супертеррейн Центрально-Азиатского складчатого пояса), Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту). Вып. 11 / И.В.Бучко, А.Б.Котов, Е.Б.Сальникова и др. – Иркутск: ИЗК СО РАН, 2013. С. 41–43.
2. *Возраст* и тектоническое положение гранитов и вулканидов восточного окончания Селенгино-Витимского вулкано-плутонического пояса / А.М.Ларин, А.Б.Котов, Е.Б.Сальникова и др. // Доклады академии наук. 2011. Т. 441. №3. С. 363–368.
3. *Гордиенко И.В., Кузьмин М.И.* Геодинамика и металлогения Монголо-Забайкальского региона // Геология и геофизика. 1999. Т. 40. № 11. С. 1545–1562.
4. *Государственная* геологическая карта Российской Федерации. Третье поколение. Дальневосточная серия. Масштаб 1: 000 000. Лист N-53, Шантарские острова / Ю.В.Забродин, В.А.Гурьянов, С.Г.Кисляков и др. – С-Пб: ВСЕГЕИ, 2005.
5. *Мартынюк М.В., Рямов С.А., Кондратьева В.А.* Объяснительная записка к схеме корреляции магматических комплексов Хабаровского края и Амурской области. – Хабаровск: Дальгеология, 1990.
6. *Модель* формирования орогенных поясов Центральной и Северо-Восточной Азии / Л.М.Парфенов, Н.А.Берзин, А.И.Ханчук и др. // Тихоокеанская геология. 2003. Т. 22. № 6. С. 7–41.
7. *Петрология* раннемезозойского ультрамафит-мафитового Лучинского массива (юго-восточное обрамление Сибирского кратона) / И.В.Бучко, А.А.Сорокин, А.Э.Изох и др. // Геология и геофизика. 2008. Т. 49. № 8. С. 745–768.
8. *Петрук Н.Н., Козлов С.А.* Государственная геологическая карта Российской Федерации. Третье поколение. Дальневосточная серия. Масштаб 1: 000 000. Лист N-51. Сковородино / Под ред. А.С.Вольского. – С-Пб: ВСЕГЕИ, 2009.
9. *Последовательность* магматических событий на позднепалеозойском этапе магматизма Забайкалья (результаты U-Pb изотопного датирования) / А.А.Цыганков, Б.А.Литвиновский, Б.М.Джань и др. // Геология и геофизика. 2010. Т. 51. № 9. С. 1249–1276.
10. *Результаты* комплексного ($^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$, Rb-Sr, Sm-Nd) датирования расслоенного Лукиндинского массива (Селенгино-Становой супертеррейн Центрально-Азиатского складчатого пояса) / И.В.Бучко, Ю.О.Ларионова, В.А.Пономарчук и др. // Мат-лы VI Российской конференции по изотопной геохронологии, 2–5 июня 2015 г. – С-Пб: ИГГД РАН, 2015. С. 47–48.
11. *Родионов А.А., Бучко И.В., Кудряшов Н.М.* Среднетриасовый возраст габбро-диорит-монцодиоритового Джигдинского массива (юго-западная часть Джугджуро-Станового супертеррейна) // Сборник докладов всерос. научной конференции 5–7 октября 2016 г.: Вопросы геологии и комплексного освоения природных ресурсов Восточной Азии. – Благовещенск: Институт геологии и природопользования ДВО РАН, 2016. Т. 1. С. 23–25.
12. *Серезников А.Н., Волкова Ю.Р.* Государственная геологическая карта Российской Федерации. Третье поколение. Дальневосточная серия. Масштаб 1: 000 000. Лист N-52, Зей / Под. ред. А.С.Вольского. – С-Пб: ВСЕГЕИ, 2005.
13. *Типы* магм и их источники в истории Земли. Редкометалльный магматизм: ассоциации пород, состав и источники магм, геодинамические обстановки формирования. Т. 2 // В.И.Коваленко, В.В.Ярмлюк, И.А.Андреева и др. – М.: ИГЕМ РАН, 2006.
14. *Триасовый* этап мафитового магматизма Джугджуро-Станового супертеррейна (южное обрамление Северо-Азиатского кратона) / И.В.Бучко, А.А.Сорокин, Е.Б.Сальникова и др. // Геология и геофизика. 2010. Т. 51. № 11. С. 1489–1500.
15. *Ярмлюк В.В., Коваленко В.И.* Батолиты и геодинамика батолитообразования в Центрально-Азиатском складчатом поясе // Геология и геофизика. 2003. Т. 44. № 12. С. 1305–1320.
16. *Peralkaline* granitoid magmatism in the Mongolian-Transbaikalian Belt: evolution, petrogenesis and tectonic significance / В.М.Jahn, В.А.Litvinovsky, А.Н.Zanvilevich, М.Reichow // Lithos. 2009. Vol. 113. Pp. 521–539.