

УДК 552.2+550.4(571.513)

## УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ДЕВОНСКИХ БАЗАЛЬТОВ ИДОЛЕРИТОВ ШИРА-ШУНЕТСКОГО РАЙОНА МИНУСИНСКОГО ПРОГИБА

А.А. Воронцов, Г.С. Федосеев\*

Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, г. Иркутск

E-mail: voron@igc.irk.ru

\*Новосибирский государственный университет

\*Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, г. Новосибирск

E-mail: fedoseev@igm.nsc.ru

Приведены данные о строении Шира-Шунетского района Чебаково-Балахтинской впадины Минусинского прогиба и рассмотрены геохимические и Sr-Nd изотопные особенности базитов. Установлено, что по содержанию петрогенных и редких литофильных элементов разнофациальные базиты близки между собою, что свидетельствует об их происхождении из общего магматического источника. Показано, что состав источника обладает промежуточными характеристиками между составами внутриплитных источников типа OIB и источников типа IAB, обычных для магматизма конвергентных границ литосферных плит.

### Ключевые слова:

Девонский магматизм, Минусинский прогиб, базальт, долерит, магматические источники.

### Key words:

Devonian magmatism, Minusinsk trough, basalt, dolerite, magmatic sources.

### Введение

В эволюции литосферы юго-западного складчатого обрамления Сибирской платформы важную роль сыграла девонская эпоха, поскольку в это время происходили масштабные магматические события, сопряженные с развитием многочисленных континентальных рифтов. Одним из таких рифтов является Минусинский прогиб, охватывающий территорию площадью более 50 тыс. км<sup>2</sup> между горными сооружениями Кузнецкого Алатау, Западного и Восточного Саян. Прогиб заполнен вулканогенно-осадочными комплексами, в которых широко распространены девонские магматические породы основного состава (базиты) быскарской серии, формирующие тела пластовой формы.

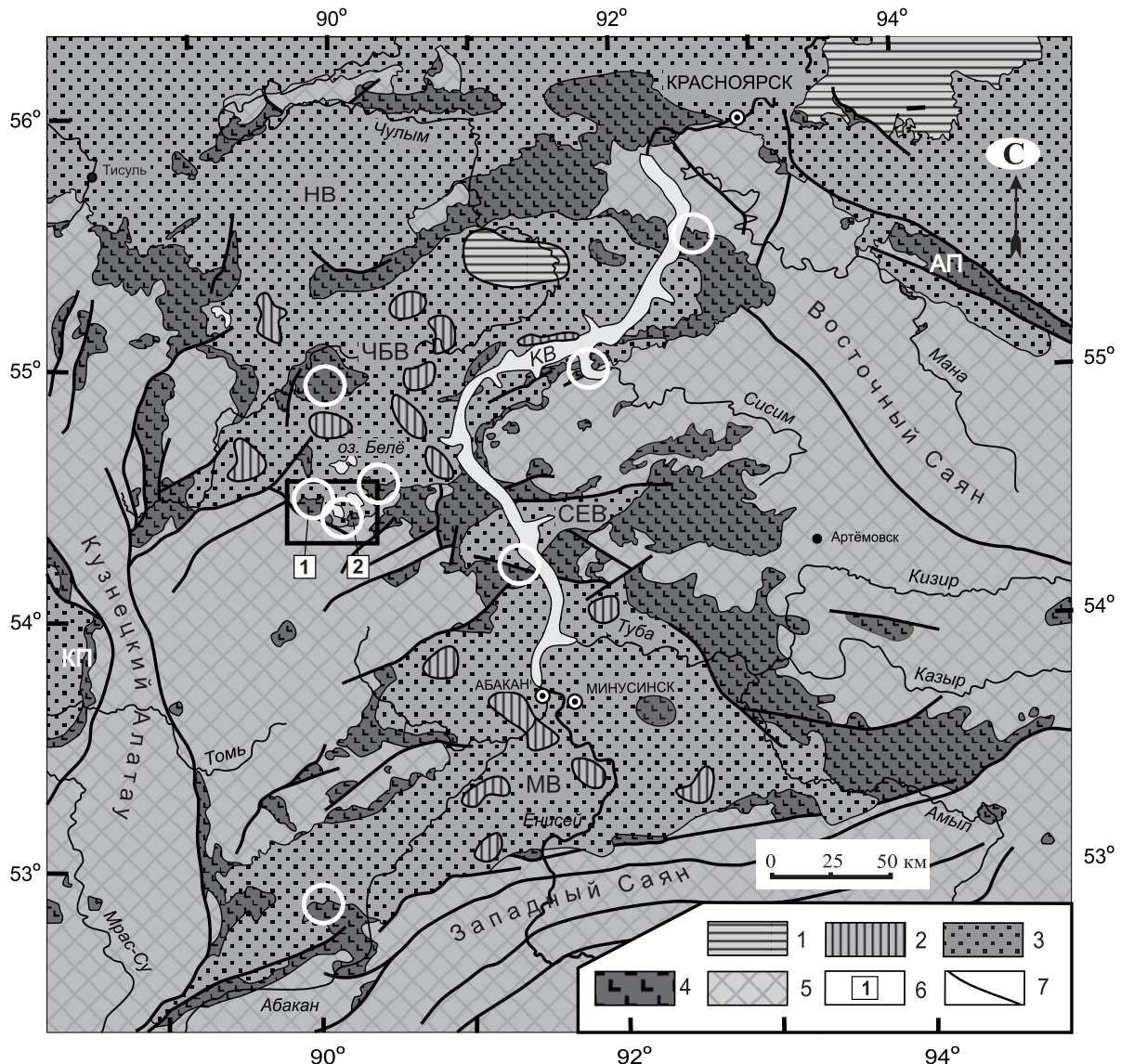
Установление генезиса базитов связано с двумя проблемами: определением фациальной природы пластовых тел и вещественного состава их магматических источников. Очевидно, что пластовые тела базитов представлены как покровными базальтами, так и долеритовыми силлами [1]. Однако количественные соотношения между покровами и силлами не установлены, поскольку эти образования обладают неотличительными (конвергентными) геологическими признаками [2]. В то же время, в ряде районов наличие долеритовых силлов не вызывает сомнений: заливы Сисимский, Усть-Коксинский, Убейский и Черемшанский, Копьевское и Новоселовское поднятия, район поселка Старый Борец и горы Карагай (рис. 1). К числу таких объектов относится также и Шира-Шунетский район с геологическими учебными полигонами четырех сибирских вузов – ТПУ, ТГУ, НГУ и ГУЦ-МИЗ. Этот район, на котором в течение полувека прошли практику десятки тысяч студентов, был выбран нами в качестве реперного объекта для геологической характеристики и оценки составов источников покровных базальтов и долеритовых силлов.

### Геологическая и изотопно-геохимическая характеристики базальтов и долеритов

Шира-Шунетский район находится в юго-западной части Чебаково-Балахтинской впадины и включает в себя Ширинско-Марченгашский и Шунет-Матаракский участки (рис. 1).

На Ширинско-Марченгашском участке разрез раннедевонских отложений начинается сохочульской свитой, залегающей на гранитоидах уленьтуимского комплекса (рис. 2, а). В составе свиты преобладают трахиандезитовые лавобрекчии и туфоконгломераты, перекрытые пачкой чередующихся туфов и туфолав среднего состава с редкими прослоями туфогравелитов, туфопесчаников и алевролитов. В нижней части имеется пластовое тело крупнопорфировых долеритов [3]. Среди отложенной верхней части свиты отмечены послойные тела трахириодацитов, базальтов и трахибазальтов, а также силлы и мелкие штоки долеритов.

Вышезалегающая придорожная свита состоит из трех пачек. Нижняя представлена пестроцветными конгломератами, песчаниками и алевролитами с флорой, кремнистыми туффитами, пепловыми и гравийными туфами, строматолитовыми известняками. В составе средней пачки участвуют строматолитовые известняки, красноцветные песчаники и долеритовые силлы. В верхней пачке распространены пестроцветные алевролиты, аргиллиты и песчаники, красноцветные гравийные туфы, окремненные известняки с флорой, базальтовые лавобрекчии с пиробитумами, выполняющими миндалины и прожилки. Марченгашская свита, залегающая с предполагаемым скрытым несогласием на придорожной, является в известном смысле уникальной для данного региона. В состав этой свиты включены базальты, андезитобазальты и трахибазальты, содержащие прослои и линзы красноцветных песчаников с флорой, гра-



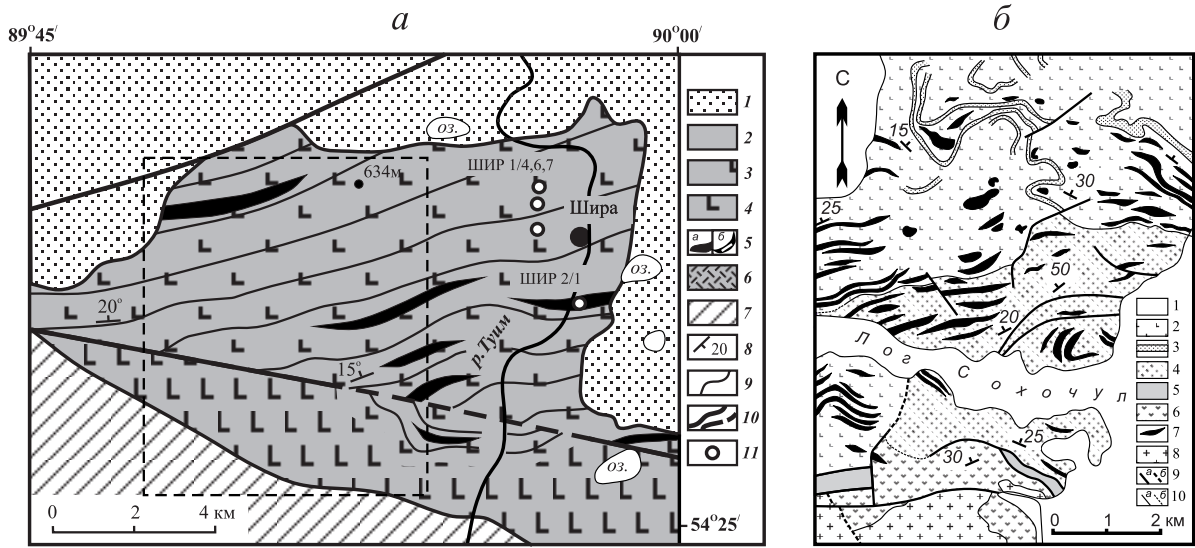
**Рис. 1.** Положение участков с установленными силлами в Минусинском прогибе. 1,2) мульды и брахисинклинали, выполненные мезозойскими и позднепалеозойскими отложениями: 1) триасовыми и юрскими, 2) каменноугольными и пермскими; 3–4) девонские комплексы: 3) осадочный ( $D_{2gr}-D_{3fm}$ ); 4) осадочно-вулканогенный ( $D_1-D_{2ef}$ ); 5) выходы нижнепалеозойско-протерозойского фундамента на дневную поверхность; 6) участки изучения девонских магматических ассоциаций (1 – Ширинско-Марченгашский, 2 – Шунет-Матаракский); 7) разломы. Впадины Минусинского прогиба: НВ – Назаровская, ЧБВ – Чебаково-Балахтинская, СЕВ – Сыдо-Ербинская, МВ – Минусинская. Прогибы: КП – Кузнецкий, АП – Агульский. КВ – Красноярское водохранилище. Прямоугольником обозначена территория с учебными полигонами вузов Сибири, белыми окружностями – участки с базитовыми силлами

велитов и конгломератов. По всему разрезу свиты, несогласно перекрывающейся (за пределами участка) мергелями сарагашской свиты, закартированы многочисленные мелкие силлы и штоки долеритов (рис. 2, б).

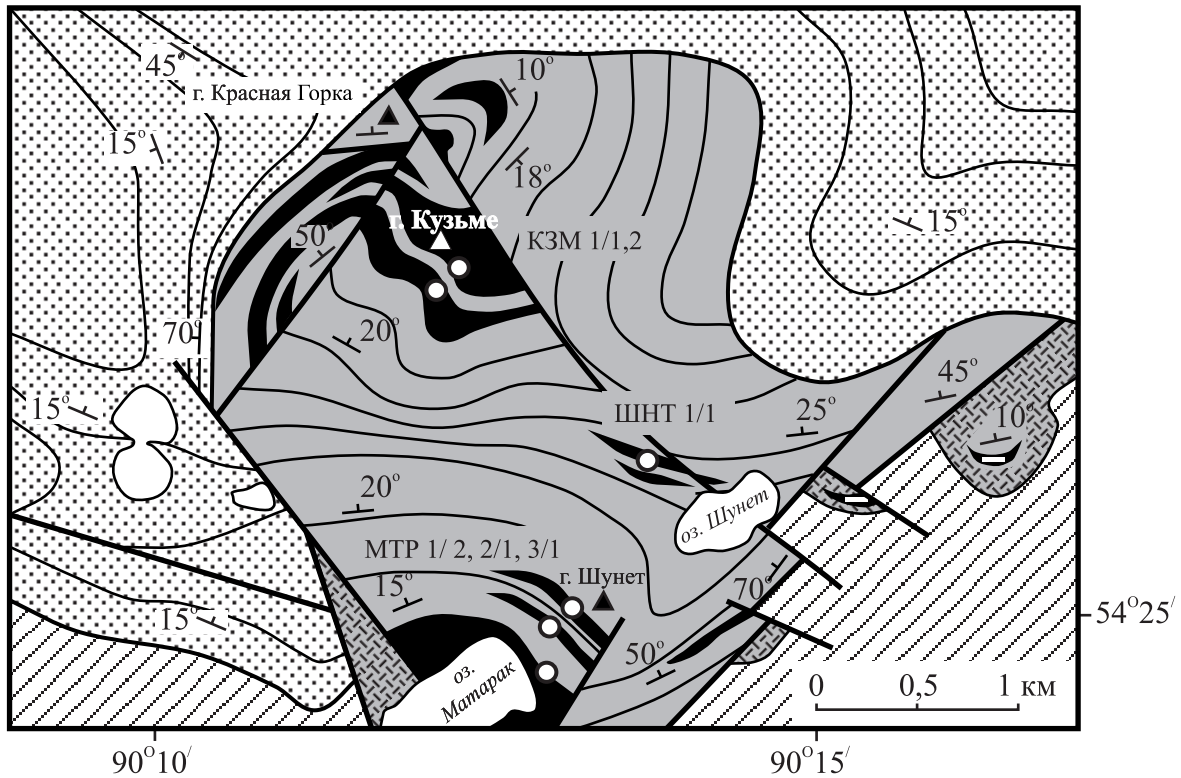
В геологическом строении Шунет-Матаракского участка принимают участие отложения (снизу вверх) имирской, матаракской, шунетской и арамчакской свит или толщ, составляющих быскарскую серию, несогласно залегающую на сложноразбитых кембрийских известняках (рис. 3).

К имирской свите (стратотип находится в районе г. Большой Имир) нами отнесены литокластиче-

ские туфы кисло-среднего состава, среди которых располагаются потоки трахириодацитов и трахиандезитов, а также маломощные силлы крупнопорфировых долеритов. Такие силлы закартированы на южном склоне г. Плоской, в районе Родничка и в основании склона г. Поклонной. Разрез красной туфоконгломератов и наращивается разнозернистыми терригенными отложениями, содержащими прослой туфов трахиандезитового и трахириодацитового состава. В средней части свиты имеется горизонт (12 м) диамиктитовых брекчий, позволяющий подразделять ее на две подсвиты.



**Рис. 2.** Схемы геологического строения Ширинско-Марченгашского участка (а) и размещения долеритовых силлов (б) (по [3], с упрощением). Для (а): 1) терригенные отложения ( $D_{2gr}$ – $D_{3im}$ ); 2–5) отложения ( $D_1$ – $D_{2st}$ ): 2) песчаники, алевролиты, гравелиты, 3) песчаники и конгломераты с редкими покровами базальтов, 4) базальты, андезибазальты, трахиты, трахидациты, их туфы и лавобрекчии, 5) силлы мелкозернистых (а) и крупнопорфировых (б) долеритов; 6) туфы и туфобрекчии имирской свиты; 7) додевонский фундамент (гранитоиды О, известняки Е); 8) элементы залегания; 9) геологические границы; 10) тектонические нарушения, 11) точки отбора проб. Прямоугольник – площадь детальной съемки геологами ТГУ и ТПУ. Для (б): 1) четвертичные отложения; 2,3) марченгашская свита: 2) базальты и андезибазальты, 3) красцветные песчаники, гравелиты, конгломераты; 4,5) придорожная свита: 4) песчаники; 5) конгломераты; 6) вулканиты сохочульской толщи; 7) силлы и штоки долеритов; 8) гранитоиды уленьтуимского комплекса; 9,10) разрывные нарушения и геологические границы: а – прослеженные, б – условные (отсутствующие на оригинальной схеме в [3])



**Рис. 3.** Схема геологического строения Шунет-Матаракского участка. Условные обозначения см. рис. 2, а

Нижняя подвита обильно насыщена многочисленными силлами мелкопорфировых и афировых долеритов кузьменского комплекса. Шунетская свита сложена зеленовато-серыми известковыми алевролитами с мелкошебенчатой отдельностью. Монотонность ее строения нарушена горизонтами песчаников (нижняя часть), мергелей (средняя часть) и пестроцветных алевролитов и песчаников (верхняя часть). Границы свиты являются условными и устанавливаются по смене окраски пород. В разных частях свиты картируется от двух до четырех долеритовых силлов кузьменского комплекса, верхние эндоконтактные зоны которых сложены миндалекаменными разностями базальтов. Мощность зон достигает 2 м. Миндалины выпол-

нены кальцитом, реже пренитом, иногда – керитом. Арамчакская свита представлена преимущественно красноцветными терригенными псефитами с незначительным участием вулканогенных пород. Отложения быскарской серии дислоцированы и эродированы, поражены несколькими разломами и перекрыты средне-верхнедевонскими отложениями сарагашской, бейской и ойдановской свит.

Таким образом, последовательность формирования нижнедевонских отложений на Ширинско-Марченгашском участке в целом аналогична Шунет-Матаракской, но резкая фациальная изменчивость пород затрудняет их корреляцию. Однако принципиально важным является то, что марчен-

**Таблица 1.** Содержания петрогенных (мас. %), редких и редкоземельных элементов (г/т) в базитах Шира-Шунетского района

| Компоненты                        | Ширинско-Марченгашский участок |         |         |         | Шунет-Матаракский участок |         |         |         |         |         |
|-----------------------------------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                   | ШИР 1/4                        | ШИР 1/6 | ШИР 1/7 | ШИР 2/1 | КЗМ 1/1                   | КЗМ 1/2 | ШНТ 1/1 | МТР 1/2 | МТР 2/1 | МТР 3/1 |
| SiO <sub>2</sub>                  | 47,21                          | 46,63   | 48,50   | 46,55   | 47,46                     | 47,24   | 48,75   | 46,62   | 46,85   | 47,59   |
| TiO <sub>2</sub>                  | 1,62                           | 1,96    | 1,66    | 1,62    | 1,49                      | 1,51    | 1,30    | 1,31    | 1,20    | 1,44    |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>    | 15,82                          | 16,57   | 17,96   | 15,27   | 15,67                     | 15,95   | 16,40   | 16,07   | 15,84   | 15,53   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3,06</sub> | 10,56                          | 12,05   | 10,38   | 10,90   | 10,19                     | 10,65   | 9,70    | 11,57   | 10,89   | 10,70   |
| MnO                               | 0,16                           | 0,18    | 0,15    | 0,17    | 0,17                      | 0,17    | 0,18    | 0,18    | 0,17    | 0,17    |
| MgO                               | 7,82                           | 4,97    | 5,42    | 8,41    | 7,01                      | 7,11    | 5,77    | 7,55    | 7,97    | 7,51    |
| CaO                               | 9,12                           | 8,50    | 7,71    | 8,82    | 8,42                      | 8,44    | 7,36    | 9,39    | 9,55    | 8,66    |
| Na <sub>2</sub> O                 | 4,04                           | 3,56    | 4,42    | 4,29    | 4,48                      | 4,55    | 4,76    | 3,42    | 3,16    | 4,31    |
| K <sub>2</sub> O                  | 1,15                           | 1,80    | 1,08    | 0,84    | 0,95                      | 1,29    | 1,44    | 0,89    | 0,89    | 1,18    |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>     | 0,57                           | 0,66    | 0,42    | 0,56    | 0,62                      | 0,62    | 0,66    | 0,44    | 0,45    | 0,51    |
| n.n.n.                            | 2,04                           | 3,14    | 2,27    | 2,77    | 3,22                      | 2,48    | 3,79    | 2,63    | 3,01    | 2,33    |
| Сумма                             | 100,28                         | 100,33  | 100,12  | 100,31  | 99,84                     | 100,17  | 100,29  | 100,20  | 100,14  | 100,10  |
| Rb                                | 18,0                           | 22,6    | 15,4    | 10,0    | 7,6                       | 24,1    | 21,3    | 10,6    | 17,3    | 20,3    |
| Ba                                | 530                            | 1458    | 1055    | 284     | 1869                      | 519     | 780     | 368     | 414     | 621     |
| Sr                                | 1011                           | 1578    | 779     | 594     | 992                       | 863     | 1074    | 772     | 1100    | 972     |
| Zr                                | 295                            | 301     | 216     | 217     | 250                       | 195     | 307     | 162     | 168     | 177     |
| Nb                                | 17,8                           | 17,8    | 9,6     | 11,3    | 15,8                      | 14,9    | 21,2    | 10,4    | 11,5    | 10,6    |
| Hf                                | 5,5                            | 5,9     | 4,3     | 4,2     | 4,6                       | 4,4     | 5,8     | 3,4     | 3,5     | 3,8     |
| Ta                                | 1,1                            | 1,2     | 0,7     | 0,8     | 0,9                       | 0,7     | 1,3     | 0,8     | 0,6     | 0,6     |
| Y                                 | 29,4                           | 34,0    | 23,3    | 23,1    | 28,1                      | 30,0    | 28,9    | 22,9    | 26,3    | 28,4    |
| Th                                | 3,0                            | 2,7     | 2,9     | 1,9     | 2,9                       | 2,9     | 4,1     | 3,1     | 2,8     | 1,8     |
| U                                 | 1,38                           | 0,99    | 1,20    | 0,90    | 1,42                      | 1,26    | 1,75    | 1,02    | 1,07    | 1,05    |
| La                                | 37,86                          | 40,90   | 25,81   | 25,89   | 37,36                     | 39,85   | 55,20   | 30,91   | 30,27   | 29,06   |
| Ce                                | 84,7                           | 91,3    | 57,1    | 59,4    | 83,4                      | 78,5    | 112,7   | 65,0    | 73,0    | 67,6    |
| Pr                                | 9,7                            | 11,0    | 7,1     | 7,4     | 9,6                       | 9,6     | 12,4    | 8,1     | 7,5     | 7,5     |
| Nd                                | 42,0                           | 48,4    | 31,7    | 32,3    | 40,9                      | 38,7    | 51,3    | 34,9    | 30,4    | 32,5    |
| Sm                                | 8,09                           | 9,52    | 6,54    | 6,60    | 8,00                      | 7,34    | 9,15    | 6,64    | 6,19    | 6,51    |
| Eu                                | 2,42                           | 2,81    | 2,05    | 2,02    | 2,30                      | 2,13    | 2,43    | 1,89    | 2,13    | 2,27    |
| Gd                                | 7,92                           | 8,78    | 6,14    | 6,24    | 7,59                      | 7,32    | 8,27    | 5,98    | 5,57    | 6,26    |
| Tb                                | 1,09                           | 1,26    | 0,86    | 0,88    | 1,03                      | 0,94    | 1,07    | 0,83    | 0,70    | 0,83    |
| Dy                                | 6,47                           | 7,58    | 5,22    | 5,22    | 6,15                      | 5,29    | 6,44    | 5,35    | 4,77    | 5,02    |
| Ho                                | 1,26                           | 1,48    | 1,04    | 1,04    | 1,23                      | 1,18    | 1,24    | 1,07    | 0,84    | 0,96    |
| Er                                | 3,90                           | 4,58    | 3,02    | 3,15    | 3,49                      | 3,07    | 3,56    | 2,97    | 2,59    | 2,74    |
| Tm                                | 0,51                           | 0,59    | 0,42    | 0,39    | 0,49                      | 0,45    | 0,50    | 0,42    | 0,38    | 0,41    |
| Yb                                | 3,30                           | 3,69    | 2,63    | 2,50    | 3,17                      | 2,79    | 3,34    | 2,60    | 2,61    | 2,69    |
| Lu                                | 0,51                           | 0,58    | 0,41    | 0,39    | 0,50                      | 0,41    | 0,51    | 0,40    | 0,36    | 0,42    |

Примечание: Петрогенные элементы определены рентгено-флуоресцентным методом в ИГХ СО РАН, микроэлементы – методом ICP-MS в Аналитическом центре коллективного пользования ИНЦ СО РАН (пробоподготовка: сплавление с метаборатом лития). Fe<sub>2</sub>O<sub>3,06</sub> представляет суммарное железо. ШИР 1/4, 6 и 7 – покровные базальты марченгашской свиты; долериты кузьменского комплекса: ШИР 2/1 – силл Переездный, КЗМ 1/1 и 1/2 – Кузьменский силл, ШНТ 1/1 – Шунетский силл, МТР 1/2, 2/1 и 3/1 – Матаракские силлы 1,2 и 3.

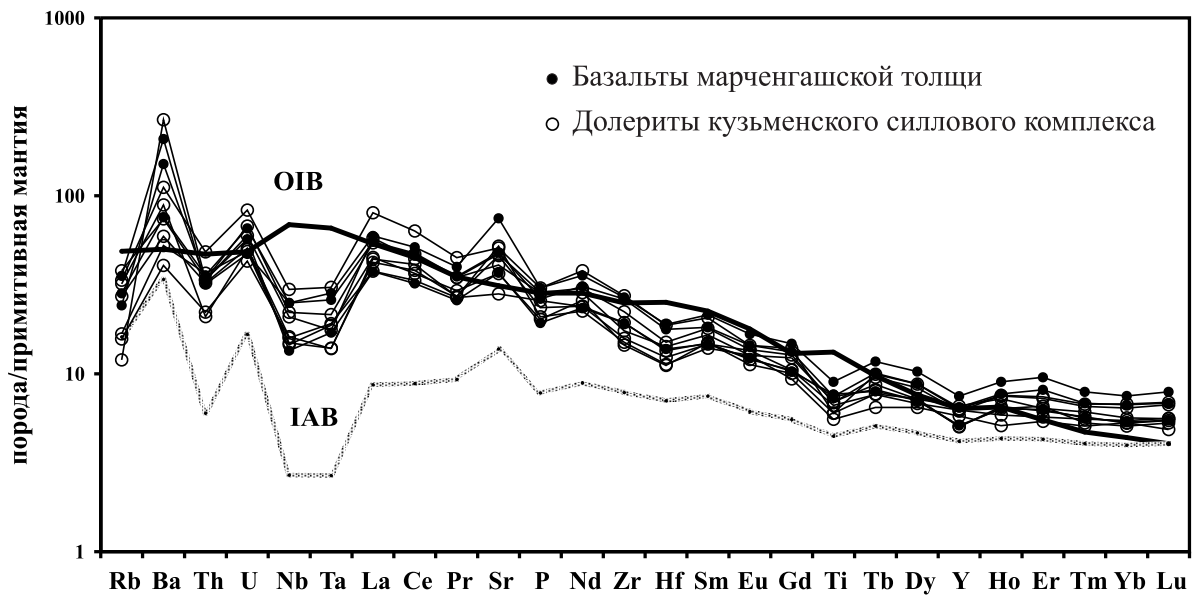


Рис. 4. График распределения редких и редкоземельных элементов в породах Ширы-Шунетского района. Нормировано по [6], OIB по [6], IAB по [5]

гашская и шунетская свиты в максимальной степени насыщены долеритовыми силами, но различаются по составу матрицы, в которой размещаются силлы. В первом случае такой матрицей являются эффузивные базиты, содержащие красноцветные песчаники и со скрытым несогласием залегающие на отложениях придорожной свиты, а во втором — зеленоцветные известковые алевролиты, согласно залегающие с матаракскими породами. По обилию силлов марченгашская свита резко превосходит шунетскую, в которой нами не встречено долеритовых даек и штоков. Следует отметить, что на обоих участках развиты одинаковые породы базитового ряда — субщелочные базальты, андезибазальты, мелкозернистые и крупнопорфировые долериты.

Субщелочные базальты обладают порфировой и афировой структурами. Вкрапленники в них представлены оливином, слаботитанистым авгитом и плагиоклазом ( $An_{50-70}$ ). Основная масса характеризуется гиалопилитовой, реже витрофировой структурой и сложена девитрифицированным стеклом, в котором различимы мелкие зерна клинопироксена, плагиоклаза, магнетита и апатита. Породы, как правило, изменены. Плагиоклаз сосюритизирован, авгит замещен хлоритом, по оливину развиты серпентин, тальк, хлорит и вторичный магнетит. В субщелочных долеритах присутствуют те же породообразующие и акцессорные минералы, что и в базальтах, но в сочетании с единичными чешуйками бледноокрашенного биотита.

Мелкозернистые разности обладают долеритовой структурой, в эндоконтактных зонах силлов развиты стекловатые и миндалекаменные разности базальтов. Крупнопорфировые долериты характеризуются порфировидной структурой, их отличительной особенностью является наличие (от 15 до 50 об. %) лабрадоровых табличек размером от 1 до

4 см по длинной стороне. Светло-серый лабрадор контрастирует с буровато-черной основной массой и часто формирует трахитоидную текстуру, что позволяет безошибочно определять эти породы визуально в полевых условиях. Для долеритов эндоконтактных зон характерны миндалины, выполненные одним или несколькими из следующих минералов: кальцитом, цеолитами, халцедоном, хлоритом и пренитом.

По химическому и редкоземельно-элементному составу все рассматриваемые породы достаточно близки (рис. 4). Анализ таблицы 1 показывает, что они принадлежат умереннотитанистой ( $TiO_2$  от 1,20 до 1,96 мас. %) субщелочной калиево-натриевой ( $4 > Na_2O/K_2O > 1$ ) серии. Обращает на себя отсутствие значимых различий между покровными базальтами и долеритовыми силлами по уровню содержания всех петрогенных элементов.

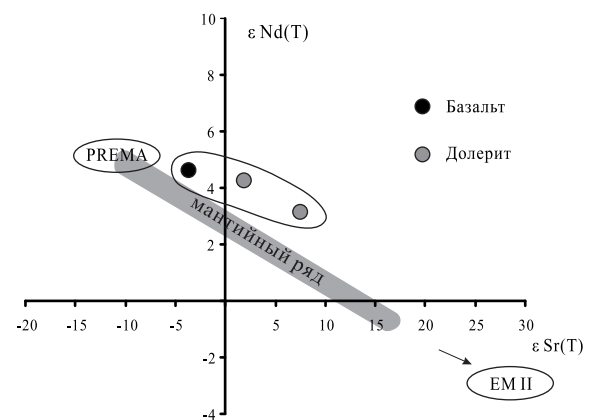


Рис. 5. Изотопный состав стронция и неодима в базальтах и долеритах Ширы-Шунетского района на диаграмме  $\epsilon Sr(T) - \epsilon Nd(T)$ , где  $T=390$  млн л

Породы разных фаций глубинности проявляют удивительное сходство по концентрациям редких литофильных элементов. Они, также как и базальты Копьевского и Новоселовского поднятий Чебаково-Балахтинской впадины [4], близки по составу к внутриплитовым субшелочным базальтам типа ОІВ (рис. 4). В то же время, по сравнению с ОІВ они обеднены высокорядными некогерентными элементами Nb, Ta, Zr, Hf, Ti и обогащены Ba, Sr и тяжелыми редкими землями. Подобные характеристики типичны для магматических серий активных континентальных окраин и островных дуг [5].

**Таблица 2.** Изотопный состав Sr и Nd в базитах Ши́ра-Шунетского района

| Параметр                                      | Базальт           | Долериты          |                   |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|
|   | ШИР 1/4           | КЗМ 1/1           | ШНТ 1/1           |
| $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} \pm 2\sigma$   | 0,704389 $\pm$ 11 | 0,704783 $\pm$ 16 | 0,705174 $\pm$ 16 |
| $\varepsilon\text{Sr}(390)$                   | -3,7              | 1,9               | 7,5               |
| $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd} \pm 2\sigma$ | 0,512669 $\pm$ 8  | 0,512655 $\pm$ 9  | 0,512571 $\pm$ 6  |
| $\varepsilon\text{Nd}(390)$                   | 4,6               | 4,3               | 3,1               |

Изотопные параметры базитов, характеризующие состав магматических источников, представлены в таблице 2 и на графике  $\varepsilon\text{Sr}(T) - \varepsilon\text{Nd}(T)$  (рис. 5). Точки составов базальта и долеритов группируются в линейно вытянутый тренд, отклоняющийся от мантийного ряда океанических пород.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лучицкий И.В. Вулканизм и тектоника девонских впадин Минусинского межгорного прогиба. – М.: Изд-во АН СССР. 1960. – 276 с.
2. Федосеев Г.С. О масштабах базитового силлогенеза в северной части Алтае-Саянской складчатой области // Петрология магматических и метаморфических комплексов: Матер. II научн. конф. – Томск, 2001. – В. 2. – С. 181–186.
3. Геология и полезные ископаемые Северной Хакасии (Путеводитель по учебному геологическому полигону вузов Сибири) // под ред. В.П. Парначева. – Томск: Изд-во Том. гос. ун-та, 1998. – 172 с.
4. Воронцов А.А., Федосеев Г.С. Геохимические и Sr-Nd изотопные характеристики девонских базитов Копьевского и Новоселовского поднятий северной части Минусинского прогиба // Известия Томского политехнического университета. – 2010. – Т. 317. – № 1. – С. 92–97.

Подобное отклонение свидетельствует о том, что при формировании базитовых расплавов, происходило смешение источников с характеристиками горячих точек мантии типа PREMA, а также других источников с параметрами субстратов, обогащенных радиогенным стронцием. Такими субстратами могли быть как контаминированный литосферный материал (обогащен РЗЭ), так и карбонатный материал (обеднен РЗЭ), вовлеченный в надсубдукционную область магмообразования при доживесткой субдукции на юго-западной активной континентальной окраине Сибирского континента [7].

#### Выводы

Девонские вулканогенно-осадочные разрезы Ши́ра-Шунетского района насыщены базитами: базальтами (покровы) и долеритами (силлы). Ширинско-Марченгашский и Шунет-Матаркский участки этого района различаются долей осадочной компоненты и характеризуются резкой фациальной изменчивостью пород. Базиты этих участков обладают близкими возрастными и вещественными параметрами, поэтому их следует относить к производным общего магматического источника. При его образовании происходило смешение расплавов, формирующихся одновременно над горячими точками мантии и в надсубдукционных условиях.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 10-05-0055.*

5. Гриб Е. Н., Леонов В.Л., Перепелов А.Б. Геохимия вулканических пород Карымского вулканического центра // Вулканология и сейсмология. – 2009. – № 6. – С. 3–25.
6. Sun S.S., McDonough W.F. Chemical and isotopic systematics of ocean basalts: implications for mantle composition and processes // Magmatism in the ocean basins. Geol. Soc. Spec. Publ. – 1989. – № 42. – P. 313–345.
7. Воронцов А.А., Ярмолюк В.В., Федосеев Г.С., Никифоров А.В., Сандиминова Г.П. Изотопно-геохимическая зональность магматизма девонской Алтае-Саянской рифтовой области: к оценке состава и геодинамической природы мантийных магматических источников // Петрология. – 2010. – Т. 18. – № 6. – С. 45–58.

*Поступила 29.03.2011 г.*