

Добрецов Н. Л., Молдаванцев Ю. Е., Казак А. П. и др. Петрология и метаморфизм древних офиолитов на примере Полярного Урала и Западного Саяна. Новосибирск: Наука, 1977. 223 с.

Чернышов А. И., Юричев А. Н. Петроструктурная эволюция ультрамафитов Калнинского хромитиноносного массива в Западном Саяне // Геотектоника. 2013. № 4. С. 31–46.

Чернышов А. И., Юричев А. Н. Структурная эволюция дунитов и хромитов Харчерузского массива (Полярный Урал) // Геотектоника. 2016. № 2. С. 62–77.

Boynnton W. V. Geochemistry of the rare earth elements: meteorite studies // In: P. Henderson (ed.). Rare earth element geochemistry. Elsevier, 1984. P. 63–114.

Ш. Р. Зайлямов

*Башкирский государственный университет, г. Уфа
zailsham2012@yandex.ru*

**Петролого-геохимические характеристики лампрофир-долеритовых даек
среднего карбона Западно-Магнитогорской зоны, Южный Урал**
(научный руководитель к.г.-м.н. И. Р. Рахимов)

Западно-Магнитогорская структурно-формационная зона является западной частью Магнитогорской мегасинформы, «зажатой» между Уралтауской антиклинальной структурой с запада и Восточно-Уральским поднятием с востока. По обе стороны границами Магнитогорской мегазоны служат пояса серпентинитового меланжа, трассирующие глубинные разломы, направленные навстречу друг к другу и представляющие собой древние зоны субдукции [Пучков и др., 2001]. Западно-Магнитогорская зона (ЗМЗ) является западным фрагментом Магнитогорской палеоостровной дуги, частично надвинутым на Уралтаускую структуру [Казанцев и др., 1992]. Магматизм в исследуемой зоне, судя по имеющимся данным, завершается формированием обширной дайковой серии в среднем карбоне. Эта система дайковых роев образует единую лампрофир-долеритовую формацию, объединенную под общим названием «улугуртауский комплекс» [Рахимов, 2017]. Она соответствует нескольким ареалам (с севера на юг): Баишевскому, Улугуртаускому, Имангуловскому. Дайковая серия датирована Sm-Nd изотопным методом по единственной пробе роговообманкового долерита из Улугуртауской площади возрастом 321 ± 15 млн лет [Рахимов и др., 2014]. Металлогенетическое значение лампрофир-долеритовой серии определяется парагенетической связью золото кварцевого оруденения в зальбандах даек [Салихов и др., 2011]. В центральной части ЗМЗ известно множество мелких рудопроявлений такого типа.

Цель работы – представить геолого-петрографическую и минералого-геохимическую характеристику лампрофир-долеритовой дайковой серии Западно-Магнитогорской зоны. Петрографическое описание шлифов проводилось на поляризационном микроскопе Amplival (Carl Zeiss), также автором изучена фондовая и опубликованная литература. Определение петрохимического состава выполнялось с помощью рентгено-флуоресцентного анализа на приборе VRA-30 (Carl Zeiss) в ИГ УФИЦ РАН (г. Уфа), микроэлементный состав пород был получен методом ИСП-МС на масс-спектрометре Elan 9000 (Perkin Elmer) в ИГГ УРО РАН (г. Екатеринбург).

Дайки рассекают более ранние стратиграфические образования и интрузивные тела с северо-западным (330°) и северо-восточным (15°) простиранием, прослеживаясь в плане от 10 до 500 м (редко 1.5 км). Мощность их варьирует от 0.4 до 1.5 м. Угол падения крутой (~80°). Согласно минералого-петрографическим исследованиям выделены следующие типы пород: нормальные и роговообманковые долериты, лампрофир-долериты и лампрофиры (относительно редко). Структура пород диабазовая, габбро-офитовая, порфириовидная с тонкозернистой и мелкозернистой основной массой. Вторичные изменения связаны с хлоритизацией, пелитизацией и соссюритизацией породообразующих минералов. Породы сложены плагиоклазом (50–70 %), роговой обманкой (10–30 %), пироксеном (0–10 %), биотитом (0–3 %), рудными минералами (2–4 %), кальцитом (0–5 %), кварцем (0–5 %).

Плагиоклаз представлен как свежими, так и преобразованными кристаллами таблитчатой формы в редких порфириовых вкрапленниках и в основной массе, размер которых варьирует от 0.2 до 0.9 мм. По составу плагиоклаз отвечает зональному лабрадору ($An_{66-32.5}Ab_{34.8-85}Or_{0.3-1.3}$). Роговая обманка также представлена относительно свежими и сильно измененными зернами бурой окраски размером от 0.1 до 0.7 мм. Эти зерна имеют идиоморфные и субидиоморфные призматические формы. Кроме мелких кристаллов в основной массе роговая обманка изредка представлена фенокристаллами (в смешанных породах – лампрофир-долеритах). Пироксен в долеритах встречается редко и развит обычно в габбродолеритах в виде мелких субидиоморфных кристаллов размером 0.2–0.5 мм, частично замещенных хлоритом и эпидотом. В единитах пироксен является главным минералом наряду с плагиоклазом. Состав пироксена соответствует высококальциевому авгиту ($Wo_{37.9-47.9}En_{37.6-50.9}Fs_{8.9-15.7}$). Кальцит обычно замещает плагиоклаз, чаще – порфириовые вкрапленники. Кварц образует мелкие ксеноморфные зерна (0.2–0.4 мм) первичного магматического и вторичного метасоматического генезиса. Хлорит распространен в виде чешуек размером 0.1–0.3 мм по краям кристаллов роговой обманки. Рудные минералы (титаномagnetит, ильменит, пирит, кобальтин) рассредоточены в породе в виде мелких ограненных или неправильных зерен, размер которых не превышает 0.4 мм.

По химическому составу изученные породы отвечают нормальным и умеренно-щелочным базитам известково-щелочной серии. Тип щелочности – калий-натриевый и натриевый ($Na_2O/K_2O = 2.3-5.7$). Породы имеют повышенные содержания TiO_2 (от 0.82 до 2.22 мас. %). Индекс глиноземистости, $Al_2O_3/(FeO+MgO)$, составляет 0.8–1.1. Коэффициент магнезиальности, $MgO/(MgO+FeO+MnO)$, составляет 0.3–0.4, а коэффициент железистости, $FeO/(FeO+MgO+TiO_2) = 0.5-0.6$. Данные по микроэлементному составу пород даек свидетельствуют об их относительной обогащенности крупноионных литофильных (КИЛЭ – Ba, Sr) и высокозарядных (ВЗЭ, Zr, Hf, Ti, РЗЭ) элементов. Сумма РЗЭ в пробах составляет 66.9–92.7 г/т. Почти во всех пробах присутствуют небольшие положительные аномалии Eu (1.04–1.2). Сильно варьирующие концентрации характерны для Rb (2.6–44.9 г/т), K (2241–20750), Ta (0.1–1.2), Pb (1.2–12.8), P (436–2112) и Zr (60–216). Пониженные содержания имеют Nb и Y. На мультиэлементной диаграмме отмечается варьирующий Nb-Ta минимум (рис.). Отношения La_N/Yb_N в породах небольшие и варьируют в диапазоне 2.1–5.3, что свидетельствует о незначительной потенциальной роли гранатового компонента в рестите.

По соотношению $^{87}Sr/^{86}Sr$ (0.70369) и $^{143}Nd/^{144}Nd$ (0.513002) в пробе роговообманкового долерита можно сделать вывод о близости источника к мантийному резервуару типа PREMA (преобладающая мантия) – компоненту, полученному в резуль-

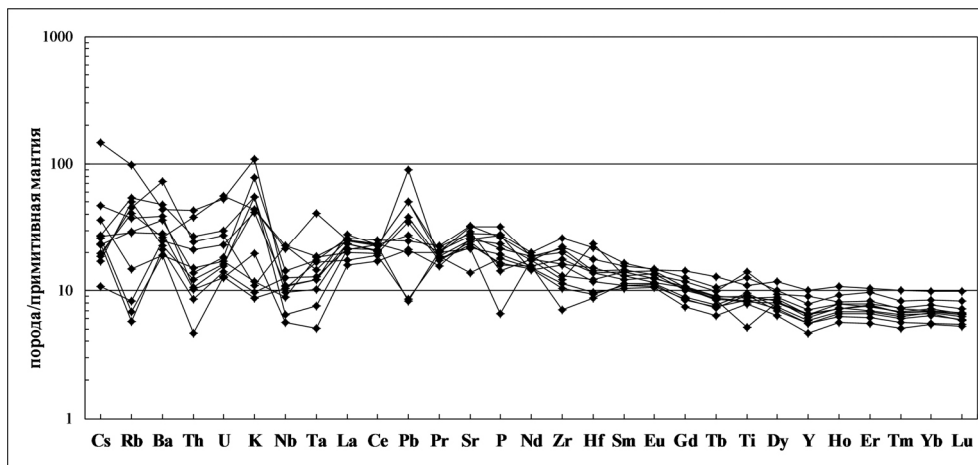


Рис. Спайдер-диаграмма для пород даек лампрофир-долеритовой серии среднего карбона Западно-Магнитогорской мегазоны.

Состав примитивной мантии по [Lyubetskaya, Korenaga, 2007].

тате смешения различных геохимических резервуаров [Zindler, Hart, 1986]. В целом, Sr-Nd изотопный состав «улугуртауского» долерита характеризует расплав, выплавленный из пород океанической литосферы.

Таким образом, геохимические особенности даек характеризуют их как продукты магматизма, проявившиеся в постсубдукционной геодинамической обстановке. На дискриминационных диаграммах фигуративные точки проб даек лампрофир-долеритовой серии попадают либо в поля базальтов океанических островов, либо в поля базальтов островных дуг. Это характерно для магматических пород карбона Магнитогорской мегазоны, сохраняющих геохимические признаки надсубдукционного магматизма от самых ранних вплоть до самых поздних по времени формирования образований.

Литература

Казанцев Ю. В., Казанцева Т. Т., Камалетдинов М. А. и др. Структурная геология Магнитогорского синклинория Южного Урала. М.: Наука, 1992. 184 с.

Пучков В. Н., Косарев А. М., Знаменский С. Е., Светлакова А. Н., Разуваев В. И. Геологическая интерпретация комплексного сейсмического профиля УРСЕЙС-95 // Геологический сборник № 2. Уфа, 2001. С. 3–28.

Рахимов И. Р. Геология, петрология и рудоносность позднедевонско-карбонного интрузивного магматизма Западно-Магнитогорской зоны Южного Урала // Дис. ... канд. геол.-мин. наук. Уфа, 2017. 181 с.

Рахимов И. Р., Салихов Д. Н., Пучков В. Н., Ронкин Ю. Л., Холоднов В. В. Башкирский Sr-Nd возраст завершающей стадии коллизионного магматизма Западно-Магнитогорской зоны Южного Урала // Доклады Академии наук. 2014. Т. 457. № 4. С. 445–450.

Салихов Д. Н., Беликова Г. И., Пучков В. Н., Рахимов И. Р. Магматизм Худолозовской мульды на Южном Урале // V Всероссийский симпозиум по вулканологии и палеовулканологии: Вулканизм и геодинамика. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2011. С. 163–166.

Lyubetskaya T., Korenaga J. Chemical composition of earth's primitive mantle and its variance // *Journal of Geophysical Research*. 2007. Vol. 112. P. 1–21.

Zindler A., Hart S. Chemical geodynamics // *Annual Review of Planetary Sciences*. 1986. Vol. 14. P. 493–571.

С. С. Манкевич, Т. М. Миненкова

*Филиал «Институт геологии» государственного предприятия
«НПЦ по геологии», г. Минск
sjarheimankevich@gmail.com*

**Литолого-петрографические особенности базальтов и туфов
месторождения Новодворское (Беларусь)
(научный руководитель к.г.-м.н. О. Ф. Кузьменкова)**

Новодворское месторождение базальтов расположено в пределах южной части Пинской поисковой площади, которая занимает около 40 км² в Пинском районе Брестской области (Беларусь). В тектоническом отношении оно расположено на восточном склоне Полесской седловины и приурочено к траппам крупной Вольинско-Брестской магматической провинции. Породы трапповой формации, относимые к ратайчицкой свите вольинской серии и малоритскому комплексу нижнего венда, в разное время изучали белорусские геологи А. С. Махнач, Н. В. Веретенников, О. Ф. Кузьменкова и др. [Махнач и др., 1970; Кузьменкова, 2009]. В плане месторождение имеет форму неправильного четырехугольника размером 1.7×0.8 км. К полезной толще отнесены базальты, лавобрекчии, долериты, интрузивные брекчии, туфы и туффиты. Общая мощность полезного ископаемого в пределах месторождения варьирует от 43.2 м до 53.3 м [Кузьменкова и др., 2017].

В работе рассмотрены породы ратайчицкой свиты: базальты и туфы верхней вулканогенной толщи и туффиты и туфопесчаники нижней. Цель работы – определение литолого-петрографических особенностей пород месторождения базальтов Новодворское. Фактический материал представлен керном 12 скважин. Породы исследованы методами оптической микроскопии, рентгеноструктурного (дифрактометр ДРОН-3, Си анод рентгеновской трубки, аналитик Л. П. Евстратенко) и рентгенофлюоресцентного (волнодисперсионный рентгенофлюоресцентный спектрометр Axios, PANalytical, БГТУ, аналитик В. М. Кононович) анализов. При написании работы использованы фондовые материалы [Качанко и др., 2017ф].

Базальты толшевые темно-серого до черного цвета характеризуются скрыто-тонкозернистой, массивной, часто с раковистым изломом, текстурами. Породы сложены плагиоклазом (андезин-лабрадор An_{38–52}) (45–55 %) и моноклинным пироксеном (авгитом, в меньшей степени, пижонитом), содержание которого составляет около 25–30 % от объема породы. Рудные минералы (титаномагнетит, ильменит) содержатся в значительном количестве и составляют около 8–10 % от объема породы. Вулканическое стекло (1–5 %) разложено и часто включает игольчатые кристаллиты рудного минерала. Характерная особенность базальтов – присутствие окристаллизованного позднемагматического хлорофеита грязно-зелено-