

УДК 552.113:552.332

МЕГАКРИСТЫ ОЛИВИНА В ЩЁЛОЧНОБАЗАЛЬТОИДНЫХ ДАЙКАХ ЗАПАДНОГО САНГИЛЕНА, ЮГО-ВОСТОЧНАЯ ТУВА

© 2024 г. А. Э. Изох*, В. В. Егорова, Р. А. Шелепаев, Я. Ю. Шелепов

Представлено академиком РАН В.С. Шацким 12.02.2024 г.

Поступило 12.02.2024 г.

После доработки 28.02.2024 г.

Принято к публикации 04.03.2024 г.

В щёлочнобазальтоидных дайках Западного Сангилен (Юго-Восточная Тува) обнаружены крупные (до 4 см) кристаллы хорошо огранённого оливина и его сростки с мегакристами клинопироксена. Состав мегакристов оливина ($Mg\#81-83$, NiO 0.2–0.3 мас.%) отличается от состава оливинов из мантийных и габброидных ксенолитов. Показано, что оливин является ликвидусной фазой, кристаллизовавшейся из щёлочнобазальтоидного расплава при давлениях 10–13 кбар в промежуточной магматической камере, расположенной на глубинах 34–43 км, что отвечает уровню границы коры и литосферной мантии для Западного Сангилен.

Ключевые слова: мегакристы, оливин, щелочные базальты, Западный Сангилен, агардагский комплекс, кристаллизация, магматическая камера

DOI: 10.31857/S2686739724070094

ВВЕДЕНИЕ

Крупные одиночные кристаллы или мегакристы обнаружены во многих щелочных базальтах кайнозойских вулканических провинций. Большая часть из них представлена клинопироксеном, амфиболом, шпинелью, флогопитом. Оливины, гранаты, цирконы встречаются редко. Большинство исследователей мегакристы рассматривают как ранние фазы, кристаллизовавшиеся из щелочных базальтовых расплавов при высоком давлении в глубинных очагах [1–4], или как ксенокристаллы, являющиеся фрагментами дезинтегрированных мантийных и коровых пород [5–7]. Мегакристы могут быть продуктами глубинной кристаллизации щёлочносалических расплавов, возникающих в коре под воздействием базитовых магм [8]. Каков бы ни был их генезис, мегакристы являются ценным источником информации о процессах, происходящих в глубинных магматических очагах.

В данной работе представлены результаты исследований мегакристов ордовикских щёлочнобазальтоидных (камptonитовых) даек агардагского комплекса Западного Сангилен, Юго-Восточной Тувы. Дайки описаны в ряде

работ [9–14], однако мегакристам в них уделяется небольшое внимание.

Мегакристы в камptonитах, которые также выносят мантийные и коровые ксенолиты [15], представлена в основном клинопироксеном, амфиболом, флогопитом. Нами в одной из даек обнаружены мегакристы оливина (до 4 см). Крупные одиночные кристаллы (мегакристы) оливина описаны только в одном месте – в кайнозойских щелочных базальтах плато Дариганга в Монголии [16]. Появление мегакристов оливина имеет важное значение для петрогенетических построений. Нами были исследованы мегакристы оливина и клинопироксена, и их сростки с целью определения их генезиса и оценки параметров кристаллизации щёлочнобазальтоидных расплавов в промежуточных камерах, расположенных на разных уровнях литосферной мантии. Ранее по ксенолитам габброидов из камptonитовых даек были проведены оценки глубины промежуточных базитовых камер и мощности земной коры для Западного Сангилен на ордовикское время [15]. Для мегакристов такие оценки проведены впервые.

Исследование химического состава минералов проводилось методом электронной микроскопии в ЦКП Многоэлементных и изотопных исследований СО РАН на растровом сканирующем электронном микроскопе с ЭДС-системой

Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской Академии наук, Новосибирск, Россия
*E-mail: izokh@igm.nsc.ru

химического анализа TESCAN MIRA 3LMU в обратно-рассеянных электронах с использованием программного обеспечения INCA. Минералы анализировались как в непокрытом полированном шлифе породы, так и в выборках зёрен (оливин), смонтированных в эпоксидные шайбы.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И СОСТАВ ДАЕК АГАРДАГСКОГО КОМПЛЕКСА

Дайки агардагского комплекса проявлены на северо-западной окраине Западного Сангилен, где располагаются в виде пояса субширотного простирания. Протяжённость некоторых даек превышает 1 км, при мощности 2–4 метра. Дайки прорывают терригенно-карбонатные породы моренского метаморфического комплекса, кембрийские вулканогенно-осадочные породы, Правотарлашкинский габброидный и Башкымугурский габбро-монциодоритовый массивы, а также ордовикские гранитоиды (рис. 1). Ar–Ar-датирование по фенокристаллам биотита и амфибола показало позднеордовикский возраст даек агардагского комплекса 446 млн лет [13]. Закартировано более 30 даек, которые варьируют по составу и по набору включений, при этом встречаются как простые, так и сложные комбинированные дайки, в которых в качестве второй фазы выступают лейкократовые породы сиенитового состава. Некоторые дайки насыщены мантийными и коровыми ксенолитами, что указывает на быстрый подъём и остывание расплава при их формировании. В них же отмечаются мегакристы оливина, клинопироксена, флогопита и амфибола.

Дайки камптонитов сложены тёмно-серыми тонко-мелкозернистыми породами, в которых иногда встречаются лейкократовые обособления, образованные салическими минералами. В качестве вкрапленников в камптонитах присутствуют клинопироксен (титанавгит), биотит, реже оливин и амфибол (керсутит). Основная масса сложена клинопироксеном, амфиболом и биотитом, и ксеноморфными сильно изменёнными салическими минералами (нефелин, плагиоклаз, калиевый полевой шпат). По своим петрографическим особенностям дайки относятся к камптонитам, хотя в минералогическом составе наблюдаются вариации – в части даек во вкрапленниках и в основной массе присутствует амфибол (керсутит), а часть даек не содержит амфибола ни во вкрапленниках, ни в основной массе. По химическому составу камптониты близки к щелочным базальтам с высоким

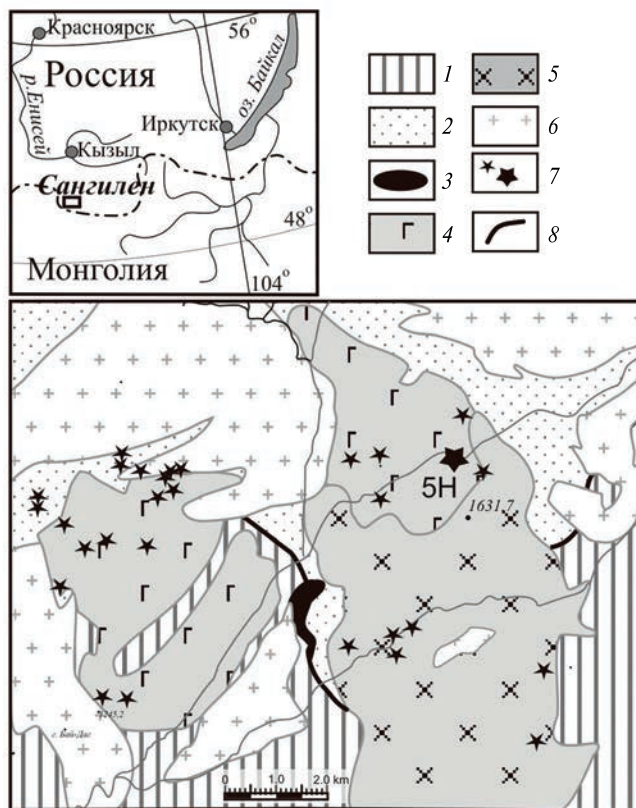


Рис. 1. Схема расположения камптонитовых даек агардагского комплекса Западного Сангилен (Юго-Восточная Тува) по [15]. 1 – докембрийские метаморфизованные терригенно-карбонатные породы моренского комплекса; 2 – кембрийские вулканогенно-осадочные породы; 3 – гипербазиты; 4 – габброиды Правотарлашкинского и Башкымугурского массивов; 5 – монциодориты Башкымугурского массива; 6 – ордовикские гранитоиды; 7 – дайки камптонитов агардагского комплекса, крупной звездой показана дайка с мегакристами оливина; 8 – разломы.

содержанием титана, фосфора и щелочей, особенно, калия [17]. Устанавливается обогащённость камптонитов лёгкими REE, при пологом распределении тяжёлых REE. Высокие содержания Sr, LILE (Ba, K, U, Th) и HFSE (Zr, Nb и Ta) позволяют относить их к плюмовому щелочно-базальтоидному типу [17].

СОСТАВ ОЛИВИНОВ И КЛИНОПИРОКСЕНОВ

Оливин присутствует в камптонитах как в виде мегакристов, так и вкрапленников, в основной массе оливин не наблюдается. Мегакристы оливина обнаружены только в дайке 5Н, имеющей самое высокое содержание MgO (до 16.4 мас. %). Они представляют собой кристаллы размером



Рис. 2. Фотография мегакриста оливина (Ол) в камптоните (дайка 5Н). Размер кристалла 3.5 см в длину, он имеет чёткую кристаллографическую огранку.

от 1 до 4 см, сохраняющие кристаллографическую форму (рис. 2).

Мегакристы оливина имеют тонкую оторочку, состоящую из минералов основной массы камптонитов. Они однородны по химическому составу и, в отличие от вкрапленников оливина, не имеют зональности. Магнезиальность (Mg#) мегакристов оливина находится в узком интервале от 81 до 83 ат. %, содержание никеля составляет 0.24–0.37 мас. %, содержание CaO – 0.2–0.3 мас. % (рис. 3, табл. 1).

Состав мегакристов оливина отличается от оливинов из ксенолитов лерцолитов и ксенокристаллов, а также от оливинов из габброидных интрузивов, расположенных в районе распространения камптонитовых даек. Оливины из лерцолитов более магнезиальные Mg# 88–91 ат. % и содержат больше NiO (0.4–0.57 мас. %), а содержание CaO наоборот ниже. Оливины из габброидных интрузивов менее магнезиальные Mg# 67–77 ат. % и практически не содержат NiO и CaO (рис. 3, табл. 1). По составу мегакристы оливина попадают в интервал составов оливинов из вкрапленников Mg# 80–85, NiO (0.19–0.37 мас. %) и CaO (0.13–0.36 мас. %) (рис. 3, табл. 1). В краевых частях вкрапленников магнезиальность уменьшается до 76 ат. %, что коррелирует с уменьшением NiO (рис. 3).

В отдельных случаях обнаружены сростки мегакристов клинопироксена и оливина, что свидетельствует об их совместной кристаллизации. Магнезиальность оливинов из этих сростков изменяется в более широких пределах от 80 до 85.8 ат. %, но в целом попадает в поле одиночных мегакристов оливина (рис. 3).

Мегакристы *клинопироксена* представляют собой крупные кристаллы чёрного цвета размером от 1 до 6 см. Они имеют зональное строение. Внутренние ядерные части по составу отвечают высокоглинозёмистому авгиту, сами ядра в шлифах незональные, бесцветные. Магнезиальность в ядрах разных кристаллов варьирует от 83 до 72 ат. %. Для ядер характерны высокие содержания Al_2O_3 8.6–10 мас. %, TiO_2 (1–2 мас. %) и Na_2O (1.5–2 мас. %), которые возрастают по мере уменьшения магнезиальности. Содержание хрома во всех ядрах крайне низкое. Тонкие краевые зоны мегакристов клинопироксена имеют розовую окраску, ещё больше обогащены титаном (до 4 мас. %) и по составу отвечают клинопироксенам из основной массы камптонитов. Клинопироксены из сростков с оливином попадают в поле составов мегакристов, хотя некоторые образцы имеют большую магнезиальность, коррелирующую с магнезиальностью оливина (Mg# 79–85, Al_2O_3 7–9.5 мас. %, TiO_2 1–1.8 мас. %) (табл. 2). От клинопироксенов из ксенолитов лерцолитов и пироксенитов (Mg# 89–91), вынесенных теми же камптонитами, они отличаются меньшим Mg#, большими содержаниями TiO_2 и меньшими Cr_2O_3 . Клинопироксены из габброидных ксенолитов и габброидных массивов в отличие от клинопироксенов из камптонитов содержат меньше TiO_2 , Al_2O_3 и Na_2O .

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Находка хорошо огранённых крупных кристаллов оливина в щелочных базальтах ордовикского возраста является уникальной. Редкость появления мегакристов оливина может быть связана с тем, что их кристаллизация происходит либо при высокой магнезиальности родоначальной щелочнобазальтоидной магмы, либо при умеренном давлении в промежуточной камере, поскольку при высоком давлении при кристаллизации котектика оливина с клинопироксеном сменяется котектикой клинопироксена с гранатом. Мегакристы граната не обнаружены в ордовикских камптонитовых дайках, однако в кайнозойских щелочных базальтах различных регионов (Монголия, Вьетнам), они встречаются в ассоциации с клинопироксеном, но без оливина [8, 16]. Для них были установлены давления образования 14–17 кбар (рис. 4 б) [8]. Можно предположить, что кристаллизация мегакристов оливина и клинопироксена из камптонитовых даек происходила при меньших давлениях.

Близость по составу мегакристов оливина и клинопироксена и их сростков к минералам

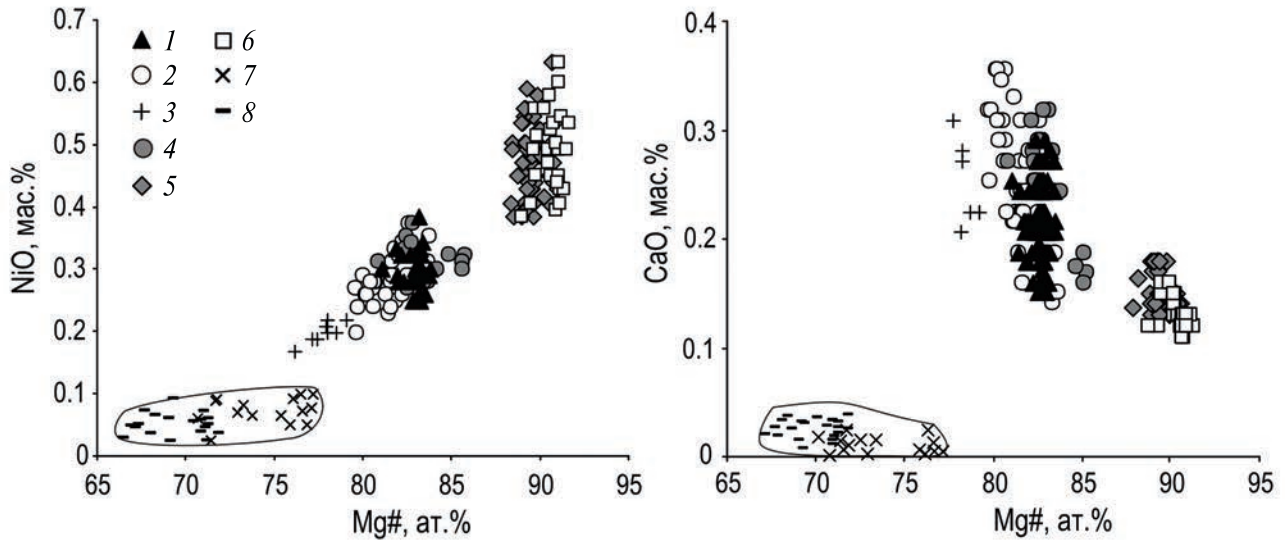


Рис. 3. Состав оливинов из даек агардагского комплекса: 1 – мегакристы; 2 – ядра вкрапленников оливина в камптонитах; 3 – краевые части вкрапленников оливина в камптонитах; 4 – сростки мегакристов клинопироксена и оливина; 5 – ксенокристаллы оливина; 6 – оливин из ксенолитов лерцолитов, выносимых дайками камптонитов; 7–8 – оливины из габброидов: 7 – Правотарлашкинского массива, 8 – Башкымугурского массива. $Mg\# = Mg \cdot 100 / (Mg + Fe)$, ат. %.

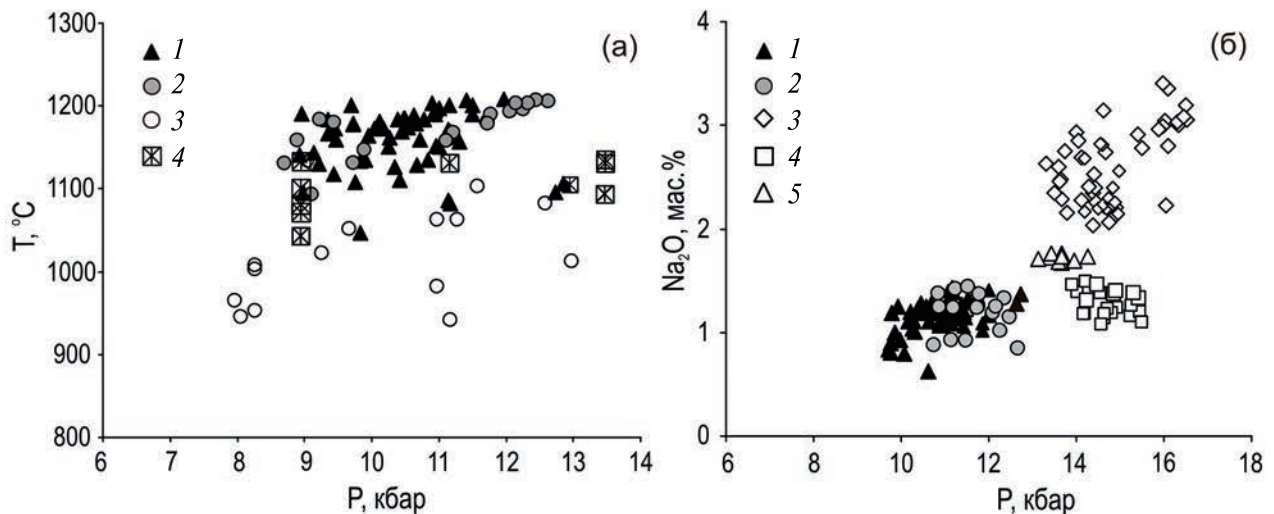


Рис. 4. (а) Результаты термобарометрических расчетов по [18, 19]: 1 – для мегакристов клинопироксена, 2 – для сростков клинопироксена и оливина; 3 – для габброидных ксенолитов из даек агардагского комплекса по [15], 4 – экспериментальные данные по [20]. (б) Давления образования и состав клинопироксенов мегакристовой ассоциации щелочных базальтоидов различных регионов: 1–2 – из камптонитов агардагского комплекса: 1 – мегакристы, 2 – сростки с оливином; 3 – Монголия; 4 – Вьетнам; 5 – Киргизия.

вкрапленников камптонитов, позволяет предполагать, что их образование происходило из щёлочнобазальтоидного расплава в глубинных условиях. Оценки температур и давления кристаллизации были проведены с помощью клинопироксенового геобарометра [18] и геотермометра [19]. Значения рассчитанных температур

колеблются в интервале 1050–1190°C для мегакристов клинопироксена и 1090–1200°C для сростков клинопироксена и оливина (рис. 4 а). Определенные таким образом давления составляют 9–13 кбар для мегакристов и 10–12.7 кбар для клинопироксенов в сростках с оливином, что ниже, чем для мегакристов из кайнозойских

Таблица 1. Представительные анализы (мас. %) оливинов из щелочнобазальтоидных даек Западного Сангилена

	SiO ₂	FeO	MnO	MgO	CaO	NiO	Сумма	Mg#
Мегакристы								
5Н-2	39.8	15.31	0.22	43.82	0.17	0.31	99.7	83
5Н-5	39.2	16.02	0.19	44.13	0.25	0.37	100.1	83
5Н-6	40.0	16.99	0.28	42.07	0.25	0.29	99.9	81
5Н-7	39.2	16.12	0.27	43.99	0.24	0.24	100.1	82
Сростки с мегакристами клинопироксена								
5Н-6	40.5	13.69	0.23	46.03	0.18	0.3	100.6	86
5Н-11	39.2	17.37	0.22	41.34	0.27	0.3	98.2	81
5Н-14	39.4	16.22	0.21	43.71	0.29	0.36	100.2	83
Вкрапленники								
5Н-5	40.4	13.48	0.19	44.48	0.34	0.28	98.9	85
5Н-2	39.3	18.02	0.35	42.07	0.31	0.26	100.0	81
3Н-1	39.2	16.04	0.23	43.3	0.31	0.37	99.5	83
Оливины из ксенолитов лерцолитов								
5Н-7	40.5	8.79	0.18	49.15	0.13	0.47	99.1	91
5Н-13	40.3	9.06	0.15	50.35	0.13	0.52	100.2	91
Оливины из габброидных интрузивов								
Е7/16	38.1	21.19	0.30	39.66	0.01	0.06	99.3	77
ПТ1	37.2	25.51	0.42	35.77	0.01	0.02	99.0	71

Примечание: Mg# = Mg*100/(Mg+Fe), ат. %.

Таблица 2. Представительные анализы (мас. %) клинопироксенов из щелочнобазальтоидных даек Западного Сангилена

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	MnO	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	Cr ₂ O ₃	Сумма	Mg#	P, кбар	T, °C
Мегакристы													
5Н-2	48.8	1.38	8.48	0.23	6.41	13.5	19.5	1.35	0.3	99.9	79	11.7	1190
5Н-1	48.5	1.63	8.35	0.25	5.09	14.4	18.8	1.71	0.23	98.9	83	13.1	1109
5Н-4	46.8	2.17	10.0	0.15	6.96	12.6	20.3	1.01	0.21	100	76	10.3	1159
5Н-7	48.9	1.42	8.6	0.22	6.41	12.8	20.5	1.17	0.28	100	78	11.2	1050
5Н-6	46.6	2.17	9.4	0.18	6.74	12.7	21.3	0.96	0.25	100	77	9.3	1127
Сростки с мегакристами оливина													
5Н-8	49.9	1.02	7.31	0.15	4.61	14.8	19.1	1.37	0.48	98.7	85	12.3	1193
5Н-3	50.4	0.93	7.14	0.18	4.4	14.4	19.1	1.25	0.56	98.4	84	12.7	1200
5Н-9	48.5	1.02	7.92	0.23	4.61	15.7	20.0	1.44	0.72	100	85	11.2	1164
3Н-9	47.4	1.7	9.58	0.19	5.98	13.1	20.0	0.98	0.39	99.3	79	11.1	1155
3Н-4	47.9	1.78	8.12	0.14	5.65	13.2	21.5	0.93	0.45	99.7	81	10.0	1091
3Н-1	49.1	1.27	7.03	0.26	5.81	14.8	19.9	0.86	0.3	99.3	82	10.1	1177

Примечание: Mg# = Mg*100/(Mg+Fe), ат. %, расчет температуры и давления по [18, 19].

щелочных базальтов различных регионов (рис. 4 б) [10]. Полученные значения соответствуют глубинам 30–43 км.

Оливины состава близкого к мегакристам оливина были получены в опытах по плавлению и кристаллизации природного муджиерита [20].

При содержаниях 2 и 5% H₂O в расплаве фиксируется близиквидусный оливин в интервалах температур 1000–1100°C и давлений 9–13 кбар (рис. 4 а). При этом в качестве сосуществующих фаз отмечены слюда, амфибол и клинопироксен. Эти данные не противоречат данным по

температурам и давлению, оцененным по сросткам оливина и клинопироксена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведённые исследования показали, что мегакристы оливина в камптонитовых дайках Западного Сангилена являются ранней ликвидусной фазой. Их состав близок к составу вкрапленников оливина. Наличие мегакристов клинопироксена со сростками оливина позволило оценить глубину становления промежуточной магматической камеры, в которой происходило формирование мегакристовой ассоциации, 34–43 км (10–13 кбар), что отвечает глубинам границы коры и литосферной мантии (МОХО) для Западного Сангилена, установленным ранее по габброидным и мантийным ксенолитам [15].

В отличие от мегакристов из камптонитов Западного Сангилена, мегакристы клинопироксенов, исследованные в других регионах в кайнозойских щелочных базальтоидах, образовались в более глубоких условиях (47–58 км), и также фиксируют границу МОХО [10, 16]. Этот факт позволяет предположить, что увеличение мощности земной коры не способствует формированию мегакристов оливина при глубинной кристаллизации щелочных базальтов. Этим можно объяснить редкость их обнаружения.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Работа выполнена при поддержке Российского Научного Фонда проект № 23-27-00224.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.

Авторы утверждают отсутствие у них конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Irving A. J., Frey A. F.* Trace element abundances in megacrysts and their host basalts: Constraints on partition coefficients and megacryst genesis // *Geochimica et Cosmochimica Acta*. 1984. V. 48. № 6. P. 1201–1221.
2. *Dobosi G., Jenner G. A.* Petrologic implications of trace element variation in clinopyroxene megacrysts from the Nograd volcanic province, North Hungary: a study by laser ablation microprobe-inductively coupled plasma-mass spectrometry // *Lithos*. 1999. V. 46. P. 731–749.
3. *Shaw C. S. J., Eyzaguirre J.* Origin of megacrysts in the mafic alkaline lavas of the West Eifel Volcanic Field, Germany // *Lithos*. 2000. V. 50. P. 75–95.
4. *Akinin V. V., Sobolev A. V., Ntaflos T., Richter W.* Clinopyroxene megacrysts from Enmelen melane-pheinitic volcanoes (Chukchi Peninsula, Russia): application to composition and evolution of mantle melts // *Contributions to Mineralogy and Petrology*. 2005. V. 150. P. 85–101.
5. *Richter K., Carmichael I. S. E.* Mega-xenocrysts in alkali olivine basalts: Fragments of disrupted mantle assemblages // *American Mineralogist*. 1993. V. 78. P. 1230–1245.
6. *Dobosi G., Downes H., Embey-Isztin A., Jenner G. A.* Origin of megacrysts and pyroxenite xenoliths from the Pliocene alkali basalts of the Pannonian Basin (Hungary) // *Neues Jahrbuch für Mineralogie*. 2003. V. 178. P. 217–237.
7. *Liu Y.-D., Ying J.-F.* Origin of clinopyroxene megacrysts in volcanic rocks from the North China Craton: a comparison study with megacrysts worldwide // *International Geology Review*. 2020. V. 62. № 15. P. 1845–1861.
8. *Изох А. Э., Смирнов С. З., Егорова В. В., Чанг Туан Ань, Ковязин С. В., Нго Тхи Фьонг, Калинина В. В.* Условия образования сапфира и циркона в областях щелочно-базальтоидного вулканизма Центрального Вьетнама // *Геология и геофизика*. 2010. Т. 51. № 7. С. 925–943.
9. *Блюман Б. А.* Дайковые комплексы щелочных базальтоидов Сангилена (Юго-Восточная Тува) // *Доклады АН СССР*. 1976. Т. 247. № 3. С. 672–674.
10. *Немцович В. М.* Агардагский комплекс щелочных базальтоидов на юго-востоке Тувы // *Доклады АН СССР*. 1976. Т. 227. № 2. С. 442–444.
11. *Кепежинская В. В., Кепежинская П. К., Усова Л. В.* Происхождение камптонитов агардагского дайкового комплекса нагорья Сангилена (Тува) // *Геология и геофизика*. 1984. № 4. С. 55–62.
12. *Панина Л. И., Михалева Л. А., Смирнов С. З., Моторина И. В., Поспелова Л. Н.* Химизм минералов как следствие смешения расплавов // *Геология и геофизика*. 1994. Т. 35. № 1. С. 118–127.
13. *Изох А. Э., Поляков Г. В., Мальковец В. Г., Шеленев Р. А., Травин А. В., Литасов Ю. Д., Гибшер А. А.* Позднеордовикский возраст камптонитов агардагского комплекса Юго-Восточной Тувы – свидетельство проявления плюмового магматизма при коллизионных процессах // *ДАН*. 2001. Т. 379. № 5. С. 511–514.
14. *Гибшер А. А., Мальковец В. Г., Травин А. В., Белоусова Е. А., Шарьгин В. В., Коц З.* Возраст камптонитовых даек агардагского щелочно-базальтоидно-

- го комплекса Западного Сангилен на основании Ar/Ar и U/Pb датирования // Геология и геофизика. 2012. Т. 53. № 8. С. 998–1013.
15. Egorova V. V., Volkova N. I., Shelepaev R. A., Izokh A. E. The lithosphere beneath the Sangilen Plateau, Siberia: evidence from peridotite, pyroxenite and gabbro xenoliths from alkaline basalts // *Mineralogy and Petrology*. 2006. V. 88. P. 419–441.
 16. Ке́пейнская В. В. Кайнозойские щелочные базальтоиды Монголии и их глубинные включения. М.: Наука, 1979. 312 с.
 17. Шелепаев Р. А., Егорова В. В., Изох А. Э., Зельтманн Р. Коллизионный базитовый магматизм складчатого обрамления юга Сибири (Западный Сангилен, Юго-Восточная Тува) // Геология и геофизика. 2018. Т. 59. № 5. С. 653–672.
 18. Nimis P. Clinopyroxene geobarometry of magmatic rocks. Part 2. Structural geobarometers for basic to acid, tholeiitic and mildly alkaline magmatic systems // *Contribution to Mineralogy and Petrology*. 1999. V. 135. P. 62–74.
 19. Putirka K. D. Thermometers and Barometers for Volcanic Systems // *Reviews in Mineralogy and Geochemistry*. 2008. V. 69. P. 61–120.
 20. Irving A. J. Geochemical and high-pressure experimental studies of xenoliths, megacrysts and basalts from southeastern Australia. Ph.D. Thesis, Australian National University, Canberra 1971. 243 p.

OLIVINE MEGACRYSTS IN ALKALI-BASALTOID DIKES OF THE WESTERN SANGILEN, SOUTHEASTERN TUVA

A. E. Izokh[#], V. V. Egorova, R. A. Shelepaev, Ya. Yu. Shelepov

Presented by Academician of the RAS V.S. Shatsky February 12, 2024.

*Sobolev Institute of Geology and Mineralogy Siberian Branch Russian Academy of Sciences,
Novosibirsk, Russian Federation*

[#]*E-mail: izokh@igm.nsc.ru*

Large (up to 4 cm) crystals of euhedral olivine and its intergrowths with clinopyroxene were discovered in the alkali-basaltoid dikes of the Western Sangilen, South-Eastern Tuva. The composition of olivine (Mg# 81–83, NiO 0.2–0.3 wt. %) differs sharply from the composition of olivines from mantle and gabbroid parageneses. It is shown that olivine is a liquidus phase that crystallized from an alkali basaltic melt at pressures of 10–13 kbar in intermediate magma chambers located at depths of 34–43 km, which corresponds to the level of the crust-lithospheric mantle boundary for the Western Sangilen.

Keywords: megacryst association, olivine, alkaline basalts, Western Sangilen, crystallization, magma chamber