

**НОВЫЕ ДАННЫЕ О ВОЗРАСТЕ, ИСТОЧНИКАХ ВЕЩЕСТВА И ГЕНЕЗИСЕ
УЛЬТРАБАЗИТОВ И КАРБОНАТИТОВ БУЛДЫМСКОГО МАССИВА
(ИЛЬМЕНО-ВИШНЕВОГОРСКИЙ КОМПЛЕКС, УРАЛ)**

Недосекова И.Л.

Институт геологии и геохимии УрО РАН, Екатеринбург, Россия

e-mail: vladi49@yandex.ru

**NEW DATA ABOUT AGE, TYPES OF SOURCES AND GENESIS
OF THE ULTRAMAFIC ROCKS AND CARBONATITES OF THE BULDYM MASSIF
(IL'MENO-VISHNEVOGORSKY COMPLEX, URAL)**

Nedosekova I.L.

Institute of Geology and Geochemistry UB RAS, Ekaterinburg, Russia

e-mail: vladi49@yandex.ru

Recently, the carbonatites with Nb-REE mineralization have been opened in the ultramafic massifs (Buldym, Haldihin, Spirihin and other), Il'meno-Vishnevogorsky complex, Ural. The first data about age and sources of substance ultramafic rocks and carbonatites of the Buldym massif are received by us. The Sm-Nd and Rb-Sr isotopic compositions in carbonatites and ultramafic rocks of the Buldym massif and their minerals were measured. Sm-Nd isochron diagram for the rocks and minerals of the Buldym massif is constructed. Six samples of this rocks yielded isochron age of 602 ± 24 Ma with an initial Nd ratio 0.511853 ± 0.000016 , MSWD = 1.3. Thus, the first Sm-Nd isotopic data who testify about Pre-cambrian (V) age of ultramafic rocks and early carbonatites of the Buldym massif are obtained. Based on U-Pb and Rb-Sr data, the introduction and crystallization of miaskite-carbonatite complex has occurred on the boundary Ordovician (O) and Silurian (S) times – 410-440 million years ago. Thus, the fragments of the ultrabasic rocks and carbonatites more ancient in comparison with miaskite-carbonatite complex are established in Il'meno-Vishnevogorsky complex. Isotopic composition of ultrabasic rocks and carbonatites from Buldym massif is very close to enriched mantle EM1 and differs from those for rocks of miaskite-carbonatite complex.

Ильмено-Вишневогорский миаскит-карбонатитовый комплекс – один из крупнейших в мире щелочных комплексов с уникальной редкометалльно-редкоземельной и самоцветной минерализацией и месторождениями Nb, Zr и РЗЭ. Несмотря на значительную изученность комплекса, ряд важных генетических вопросов остается до сих пор дискуссионными. В первую очередь это пространственная и генетическая связь карбонатитов с нефелиновыми сиенитами и зонами фенитизации вне серий щелочно-ультраосновных магматитов (традиционных для карбонатитовых комплексов ультраосновной щелочной формации) и, как следствие, вопрос родоначальных магм для Ильмено-Вишневогорского комплекса.

В конце XX века в Ильмено-Вишневогорском комплексе были открыты карбонатиты с редкометалльно-редкоземельной минерализацией в ультрабазитах Булдымского, Спирихинского и Халдихинского массивов, залегающих вблизи контакта Вишневогорского миаскитового интрузива [2]. Нами получены первые данные о возрасте и источниках вещества ультрабазитов и карбонатитов Булдымского массива. Изучены Sm-Nd, Rb-Sr, U-Pb, Lu-Hf изотопные составы пород и минералов. Проведено U-Pb датирование монацита и циркона из поздних доломитовых карбонатитов Булдымского массива.

По результатам исследований построена Sm-Nd изохрона для пород Булдымского массива (рис. 1). На изохроне представлены изотопные составы ультрабазитов (оливинитов, оливинитов с рихтеритом и флогопитом) и ранних доломит-кальцитовых пироклорсодержащих карбонатитов Булдымского массива. Полученный по этой изохроне возраст формирования пород Булдымского массива составляет 602 ± 24 млн. лет, СКВО = 1.3. Поздние доломитовые монацитсодержащие карбонатиты Булдымского массива имеют несколько иные изотопные составы, не принадлежащие этой изохроне (рис. 1; обр. 1-54, 10-21). Возраст формирования доломитовых карбона-

титов по данным U-Pb датирования монацита составляет 254 ± 30 млн. лет, по данным датирования циркона – 268 ± 3.1 млн. лет.

Таким образом, получены первые изотопные данные, свидетельствующие о докембрийском (вендском) возрасте ультрабазитов, а также карбонатитов Булдымского массива. Так как ультрабазиты Булдымского массива представляют собой в значительной степени измененные разности, содержащие рихтерит и флогопит, достаточно определенно можно говорить лишь о докембрийском возрасте процессов щелочного метасоматоза и карбонатитообразования в Булдымском массиве. При этом внедрение карбонатит-миаскитового комплекса произошло на рубеже ордовика и силура – 410-440 млн. лет назад (данные Rb-Sr и U-Pb датирования [1, 5]). Возраст кристаллизации циркона в миаскитах – 408 ± 8 млн. лет, СКВО – 0.19; в карбонатитах – 410 ± 14 млн. лет. Геохронологические исследования миаскитов и карбонатитов также фиксируют и последующие процессы метаморфизма и метасоматоза, проявленные в породах и минералах Ильмено-Вишневогорского комплекса, связанные с герцинской орогенцией (360-320 млн. лет) и постколлизийным растяжением (270-250 млн. лет) [1, 3, 4, 5].

Первичные отношения изотопов Sr и Nd в ультрабазитах и ранних карбонатитах Булдымского массива ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)₆₀₂ = 0.7040-0.7048, ($^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$)₆₀₂ = 0.511842-0.511914, ϵNd = -0.37...+1.03 характеризуются едиными величинами, что свидетельствует о возможной комагматичности и единых источниках их вещества. Величины первичных отношений Sr и Nd близки изотопным параметрам обогащенной мантии типа EM1. Карбонатит-миаскитовый комплекс имеет иные изотопные параметры ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)₄₄₀ = 0.7034-0.7038, (Nd/Nd)₄₄₀ = 0.512219-0.512372, ϵNd = 2.9-5.9, ϵHf = 1.0-5.7, соответствующие умеренно деплетированной мантии и, вероятно, иные источники их вещества.

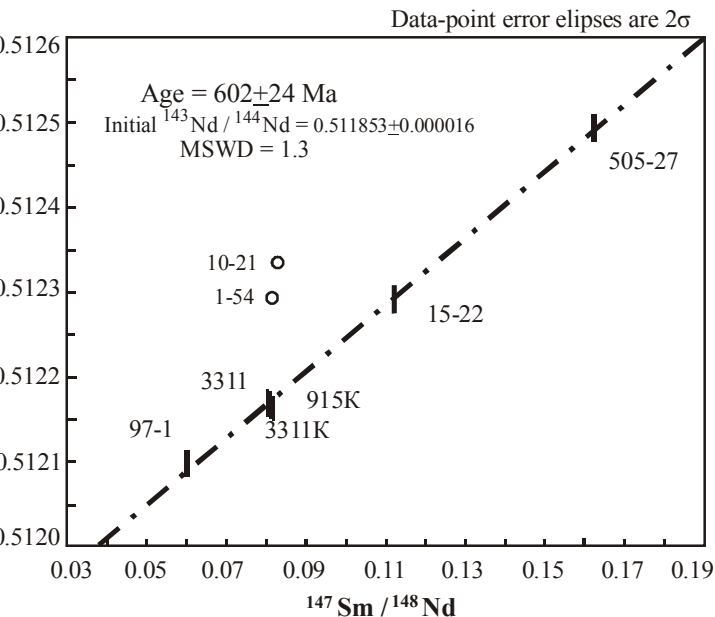


Рис. 1. Sm-Nd изохрона по породам и минералам Булдымского ультрабазитового массива, Ильмено-Вишневогорский комплекс, Урал.

505-27 – оливинит; 15-22 – оливинит с рихтеритом и флогопитом; K-97-1 – рихтерит-оливиновая порода; 3311 – доломит-кальцитовый карбонатит I; 3311K, 915K – кальцит из доломит-кальцитовых карбонатитов I; 1-54, 10-21 – доломитовые карбонатиты II.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В Ильмено-Вишневогорском комплексе устанавливаются фрагменты более древних (по сравнению с миаскит-карбонатитовым комплексом) ультраосновных пород, подвергшихся щелочному метасоматозу, и карбонатитов. Время их формирования (~600 млн. лет назад) соответствует стадии континентального рифтогенеза, предшествующей раскрытию Уральского палеоокеана. Изотопные параметры пород Булдымского массива близки хондритовым и свидетельствуют о комагматичности и единых источниках вещества карбонатитов и ультрабазитов, отличных от пород миаскит-карбонатитового комплекса. Аналогичные источники вещества имеют карбонатитовые комплексы щелочноультраосновной формации Восточно-Африканского рифта, в частности карбонатитовые, нефелинитовые и фонолитовые лавы, а также ксенолиты пироксенитов и ийолитов действующего карбонатитового вулкана Олдоиньо-Ленгаи [6].

Работа выполнена по программе междисциплинарных проектов УрО РАН, СО РАН и ДВО РАН 2009-2011 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кононова В.А., Донцова Е.И., Кузнецова Л.Д. Изотопный состав кислорода и стронция ильмено-вишневогорского щелочного комплекса и вопросы генезиса миаскитов // Геохимия. 1979. № 12. С. 1784-1795.
2. Левин В.Я., Роненсон Б.М., Самков В.С и др. Щелочно-карбонатитовые комплексы Урала. Екатеринбург: Уралгеолком, 1997. 274 с.
3. Чернышев И.В., Кононова В.А., Крамм У. и др. Изотопная геохронология щелочных пород Урала в свете данных уран-свинцового метода по цирконам // Геохимия. 1987. № 3. С. 323-338.
4. Kramm U., Blaxland A.B., Kononova V.A., Grauert B. Origin of the Ilmenogorsk-Vishnevogorsk nepheline syenites, Urals, USSR, and their time of emplacement during the history of the Ural fold belt: a Rb-Sr study // J. Geol. 1983. V. 91. P. 427-435.
5. Kramm U., Chernyshev I.V., Grauert S. et al. Zircon typology and U-Pb systematics: a Case Study of zircons from nefeline syenite of the Il'meny Mountains, Ural // Petrology. 1993. V. 1. № 5. P. 474-485.
6. Kramm U., Sindern S. Nd and Sr Isotope signatures of fenites from Oldoinyo Lengai, Tanzania, and the genetic relationships between nephelinites, phonolites and carbonatites // Journal of petrology. 1998. V. 39. № 11-12. P. 1997-2004.

УЛЬТРАМАФИТ-МАФИТ-ГРАНУЛИТОВАЯ АССОЦИАЦИЯ ХРЕБТА ПЕКУЛЬНЕЙ (ЧУКОТКА) – ФРАГМЕНТ РАЗДЕЛА МАНТИЯ-КОРА ЗОНЫ РИФТОГЕНЕЗА КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ ОКРАИНЫ ТРАНСФОРМНОГО ТИПА

Некрасов Г.Е.

*Геологический институт РАН, Москва, Россия
e-mail: nekrasov@ginras.ru*

THE PEKULNEY ULTRAMAFIC-MAFIC-GRANULITE COMPLEX (CHUKOTKA) AS A FRAGMENT OF THE MANTLE-CRUST TRANSITION IN A RIFT ZONE OF CONTINENTAL MARGIN

Nekrasov G.E.

*Geological Institute RAS, Moscow, Russia
e-mail: nekrasov@ginras.ru*

The ultramafic-mafic-granulite complex, which is a fragment of the mantle-crust transition, occurs in the lower-crustal East Pekulney extensional allochthon that was exhumed during the early-late Mesozoic rifting along the Arctic continental margin. The ultramafic-mafic part of the complex is divided into magnesium- and alumina-rich series. The magnesium-rich rocks vary from dunites to clinopyroxenites, while the second series range from Ol-Sp and Gar-Sp pyroxenites to Gar-Cpx-Hbl gabbros and hornblendites. The granulites are represented by melanocratic Gar-Hbl-Cpx-Opx schist, Gar-Cpx and Gar-Bi gneisses.

T-P parameters of Gar-Hbl-Cpx-Opx schist and Gar-Cpx gneisses are 850°C / 12,5 kb and 730-750°C / 11-12 kb, respectively. T-P parameters of crystallization of Gar-Sp pyroxenites, Gar-Cpx-Hbl gabbros and hornblendites correspond to isobaric cooling from 1200°C to 850°C in equilibrium with the granulites. The age of gneisses is 246±68 Ma (Sm-Nd method), $\epsilon_{Nd}(T) = -6.4 \pm 0.5$, $T_{DM} = 1.67$ Ma. The ages of Gar-Sp pyroxenites and Gar-Cpx-Hbl gabbros (Sm-Nd method) are 301±1.4 Ma and 292±2.0 Ma, and $\epsilon_{Nd}(T)$ are +5.9 and +5.8±0.8, respectively. The complex was formed by extension of the old crust and emplacement of ultramafic-mafic intrusions and granulites at the mantle-crust boundary.

Рассматриваемая ассоциация входит в состав Восточно-Пекульнейского аллохтонного фрагмента низов континентальной коры Канчаланского сегмента Арктической плиты, выведенного на поверхность на рубеже раннего-позднего мезозоя в процессе рифтогенеза Арктической континентальной окраины [2, 3, 4] (рис. 1). Отвечает в разрезе аллохтона непосредственно перехо-