

УДК 552.33

О НЕКОТОРЫХ УСЛОВИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ КАРБОНАТИТОВ ЛИНЕЙНО-ТРЕЩИННОГО ТИПА

© 2014 г. Ю. А. Багдасаров

*Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов
113127, г. Москва, Садовническая наб., 71*

Поступила в редакцию 12.09.2013 г.

Приводятся данные о своеобразном формационном положении ильмено-вишневогорского комплекса, по всей вероятности, относящегося к линейно-трещинному формационному типу. По своему составу, особенностям силикатных и карбонатитовых пород, ряду черт их образования (схема стадийности и др.) он, однако, обнаруживает и ряд характерных признаков, близких к классической формации УЩК-типа. Возможно, это связано со своеобразием геолого-тектонического положения комплекса, располагающегося на стыке двух разновозрастных континентальных плит Восточно-Европейской на западе и Западно-Сибирской внутриконтинентальной рифтовой системы (по терминологии Г.С. Гусева и А.В. Гущина, 2001 г.), а не внутри плит, как это имеет место в подавляющем большинстве случаев для карбонатитов любых формационных типов всего мира. Критически рассматриваются представления о возможном “мантийно-коровом” источнике вещества силикатных пород и карбонатитов, уже давно высказываемых рядом авторов.

Ключевые слова: *карбонатиты, миаскитовые щелочные породы, Урал, генезис, формационная принадлежность.*

Изучение карбонатитов, этих уникальных природных объектов, в целом эндогенного происхождения, но отличающихся удивительной гетерогенностью по механизму своего образования – от интрузивно-магматического, до метаматического и типично метасоматически-гидротермального, в широком температурном диапазоне – от 700°C и более, до 150–200°C, продолжает вызывать огромный интерес исследователей и приносить все новые открытия, хотя количество находок этих образований, тем более, сравнительно крупных массивов этих пород, столь впечатлявшие в 1940–70-е гг., по понятным причинам, заметно снизилось. Равным образом, сейчас можно выделить до нескольких, не менее 7–8 формационных типов этих пород, отличающихся по составу силикатных петрографических разновидностей, обычно (но не всегда) предшествовавших карбонатитам, петрографические типы тех и других, и т.д. [4 и др.].

Здесь, может быть, следует вспомнить одну давнюю публикацию, пребывавшую в полном забвении у исследователей не только последних лет, но, пожалуй, и вообще у авторов, изучающих щелочно-карбонатитовые комплексы Земли в XX в. Так, в ходе научной конференции на Геологическом факультете Ленинградского госуниверситета в 1998 г., посвященной юбилейным датам А.А. Кухаренко и О.А. Римской-Корсаковой и столетию изучения карбонатитов в мировой науке и практике, учредители кон-

ференции примечательно ошиблись – первое печатное упоминание о карбонатитовом вулкане-плутоне имело место задолго до объявленных таковыми описаний карбонатитов (и появлении этого термина) А. Хёгбомом (1895 г.) и В. Бреггером (1921 г.), а именно, в 1870 г. у английских географов-путешественников, исследователей Африки, Т. Вэйкфилда (Wakefield) и его товарищей, и посвящено оно было (что тоже является своеобразным парадоксом!) одному из самых оригинальных карбонатитовых объектов мира – вулкану Олдоиньо-Ленгаи в Танзании, единственному сейчас, где периодически извергается лава карбонатитового состава [12].

Справедливости ради, необходимо упомянуть, что честь первого современного упоминания этой публикации принадлежит исследователям СПбУ А.Н. Зайцеву и С.В. Петрову, посещавшему этот удивительный вулкан [10].

Общее количество карбонатитовых проявлений на Земле вряд ли может быть установлено, хотя недавно в работе [20] указывалось число 527 сравнительно крупных объектов с карбонатитами. Точное число проявлений этих пород, видимо, установить так же трудно, как, например, вычислить число известных на планете массивов апогранитов, с подразделениями их на грейзенизированные и типичные грейзены, поля скарнов и сопровождающих их, так называемых, “скарноидов”, или тел пегматитов – в любом случае придется ограничивать этот список

цифрой минимальных размеров этих объектов – протяженностью и мощностью, или диаметром тел изометричной формы, и т.д. По нашим приближенным подсчетам, общее число карбонатитовых тел, размером более первых метров в поперечнике, составит более тысяч единиц.

В данной публикации я хотел бы ограничиться рассмотрением лишь одного генетического типа этих пород – формации линейных (“линейно-трещинных” (ЛТ)) тел, наиболее отчетливо отличающихся от всех иных формационных типов или подтипов карбонатитов, выделяемых сейчас исследователями разных стран.

Выделив представление формации (первоначально – субформации [1]) т. н. “линейно-трещинных карбонатитов и сопровождающих их пород”, автор этих строк рассматривал в качестве наиболее характерных их примеров объекты Украинского Приазовья – Черниговскую зону, давно известный массив Сиилиньярви в Финляндии, Татарскую зону карбонатитов и силикатно-карбонатных пород Енисейского кряжа; позже к этому списку присоединились Дубравинский массив в Белгородчине, возможно, комплекс Стърнейя в Полярной Норвегии, массив Коратти в Индии и предположительно некоторые другие объекты. Такими отличиями тогда, на том уровне изученности всех этих массивов, явились:

1. Резкое преобладание карбонатитов над всеми другими силикатными *магматитами*, причем природа этих последних часто вызывала существенные сомнения. В ряде случаев этих, ассоциирующих с карбонатитами силикатных магматитов не было вообще. (Татарская зона “апокарбонатных карбонатитов” Енисейского кряжа); иногда они представлены были фенитоподобными сиенитами (Дубравинская и Черниговская зоны).

2. Признаки, указывающие на более *раннее* образование карбонатитов, по сравнению со всеми имеющимися силикатными породами, формировавшимися на фронте метасоматически развившихся карбонатитов, вследствие длительного метаматического замещения древних кристаллических пород платформ или щитов.

3. Отсутствие признаков интрузивного механизма проявления как карбонатитов, так и большей части вмещающих их силикатных пород.

4. Нечеткое проявление стадильности карбонатитов, обычно, в других случаях, подчеркиваемое распределением акцессорной редкометальной минерализации; иногда кальцитовые и доломитовые их разновидности формировались как одновременные фации, и т.д.

5. Древний, докембрийский возраст формирования – Черниговская зона и Сиилиньярви – около 2 млрд. лет, Дубравинский комплекс – 1.7–1.9 млрд. лет и т.д.

6. Находки весовых – до 0.1 мас. % – количества графита в различных по составу карбонатитах

Черниговской зоны Украины в то время (1978 г.) представлялось автору удивительным событием. Позже, в работах с соавторами-изотопистами ГЕОХИ АН СССР (Ю.А. Багдасаров и др., 1983 г.) был показан изотопически равновесный состав углерода этого минерала и карбонатов. Несколько позже стали известны находки графита в карбонатитах массивов УЩК-типа Сарфартёк в Гренландии, различных комплексов Африки, Индии и других регионов. Заметим, однако, что в числе массивов данных областей не отмечалось повторных случаев находок того же графита в комплексах линейных зон, хотя в одном, недавнем случае – массиве Привитимской провинции, существенные количества графита были обнаружены в карбонатитах невыясненной формационной природы, напоминающей линейно-трещинную (Г.С. Рипп, А.Г. Дорошкевич, 2002–10 гг.). Заметим, однако, что в ряде массивов графит обнаруживался в контакте предшествовавших карбонатитам пород – ийолитмельтейгитах и др. – с карбонатными породами вмещающих толщ, что, в целом, представляется не удивительным (например, массив Ыраас Маймечакотуйской провинции, Полярная Сибирь [4]). К сожалению, в этих и подобных случаях не проводилась изотопическая проверка первичного вещества углерода карбонатитов исходных пород.

7. Ряд геохимических отличий. Таковыми, на наш взгляд, являются: некоторые расхождения, в целом незначительные, в спектре лантаноидов обоих типов карбонатитов; снижение средних содержаний Nb, Ta и редкометальных элементов в карбонатитах ЛТ зон, по сравнению с большинством массивов центрального типа: в первых из названных образований нигде не отмечается ураганно высоких содержаний указанных редких элементов в составе первичных гипогенных их типов, как, в равной мере, и гипергенных разновидностей, т.е. кор выветривания; преобладание в составе силикатов оксидов железа в форме FeO над Fe₂O₃ и, соответственно, пониженным содержанием магнетита во всех разновидностях карбонатитов, по отношению к однофациальным их типам в массивах “центрального” типа; существенным повышением в составе магнетитов St, в меньшей мере Ni и Co, малораспространенных в карбонатитах массивов “центрального” типа; наличие в составе карбонатитов редкоземельных ниобатов – фергюсонитаброценита, не встречающихся в карбонатитах “центральных” массивов, а также редких ниобатов (эвксенит и др.), нигде не отмечавшихся в массивах этого типа, и др. [2, 3].

В давней публикации [1] автор, отмечая приуроченность ильмено-вишневогорского комплекса (далее – ИВК) к формации линейных зон карбонатитов, подчеркивал явные отличия этого своеобразного проявления карбонатитов Урала. Действительно, перечисленные выше ведущие отличительные признаки, в разной степени характерные для большин-

ства отмеченных карбонатитовых зон или массивов ЛТ-типа, не характерны для ИВК. Так, первые из пяти названных особенностей карбонатитов ЛТ-зон находятся в достаточно резком диссонансе с хорошо известным комплексом щелочных пород и карбонатитов Урала. Поэтому, соглашаясь с недавно высказанным мнением о том, что “налицо ряд явных отличий Ильмено-Вишневогорского комплекса от классических карбонатитов кольцевых щелочно-ультраосновных комплексов платформ” [11, с. 20–21], следовало бы дополнить это справедливое замечание заключением того характера, что эти последние образования в той же степени отличны и от типичных линейно-трещинных образований карбонатитов, которые перечислены автором на той же странице статьи и рассматриваются им в рамках единого формационного типа, который он предпочитает называть исключительно в кавычках. Здесь следовало бы, пожалуй, упомянуть еще об одном весьма кардинальном отличии друг от друга образований линейно-трещинного типа.

А.Г. Жабин, впервые обосновавший отнесение уральских карбонатных магматогенных пород к карбонатитам [9], и тогда, и некоторое время после называл их “карбонатитами геосинклинального типа”, что вызывало возражения со стороны геологов, строго придерживавшихся старых представлений Ю.М. Шейнманна об исключительно платформенных условиях локализации этих образований (в терминологии тех лет, до распространения представлений о “новой глобальной тектонике”). Поэтому замечание автора статьи [11] о том, что “карбонатиты складчатых поясов линейно-трещинных зон”, “очень отличаются от классических карбонатитов генезисом” и др., следовало бы понимать в единственном числе – речь идет явно лишь об Ильмено-Вишневогорском комплексе, так как все остальные, перечислявшиеся и им, и мною комплексы и зоны этих линейных карбонатитов развиты среди платформ и щитов, изредка – стабильных поясов, приращенных к ним и испытавшим процессы активизации (Енисейский кряж и другие), и к “складчатым поясам”, типа Уральского, никакого отношения не имеют.

Таким образом, если все остальные проявления карбонатитов ЛТ-типа локализованы среди типично платформенных образований (крупных плит), в ряде случаев – стабилизированных подвижных зон, претерпевших наложенную активизацию – Енисейский кряж, возможно, в какой-то степени область Тиманского кряжа – ИВК Урала располагается в области, где, в период его появления существовала относительно подвижная обстановка, соответствовавшая “для силура–верхнего девона зоне субдукции Заварицкого-Беньофа” [11], возможно, в “островодужной обстановке” [там же].

В недавно вышедшей, процитированной работе К.С. Иванова утверждается, что значительная часть

карбонатитов и миаскитовых сиенитов ИВК сформирована за счет локального переплавления осадочных карбонатных толщ нижнего палеозоя–эмского возврата раннего девона (~)397–407 млн. лет. Следует заметить, что с момента начала широкого применения изотопного анализа – в 1950–60 гг. – преимущественно кислорода и углерода, а затем Rb-Sr, U-Pb, изотопных отношений и ряда редкоземельных элементов, в печати перестали появляться утверждения об участии осадочно-метаморфогенного карбонатного вещества, вовлеченного, тем или иным способом, в состав эндогенных карбонатитов, и соответственно, отнесение их к исключительно мантийным источникам. Однако, при всей категоричности и общепризнанном характере этих оценок, исключения все же находились. Таковым, из числа достаточно крупных карбонатито-содержащих комплексов, оказался Верхнепетропавловский массив основных щелочных пород, изотопные отношения карбонатитов которого (по изотопам С и О) показали отчетливую близость к таковым для вмещающих карбонатных толщ низов палеозоя – положительные значения $\delta^{13}\text{C}$ и высокие положительные значения $\delta^{18}\text{O}$, выходящие за обычные пределы этих цифр в типичных карбонатитах [8 и мн.др. работы позднейших лет]. С другой стороны, еще в наших давних исследованиях карбонатитовых проявлений Чадобецкого поднятия [4, 5] было показано, что сантиметровые, иногда до 8–10 см мощности, прожилки карбонатитов в осадочных карбонатных толщах (притом карбонатитов с типичной для них минерализацией – пироксеном, повышенным количеством апатита, со сфалеритом, высоким количеством стронция, отчасти, бария, и др.), изотопически оказались близки составу осадочных карбонатных пород. Проводившиеся позже детальные исследования карбонатитов промышленного апатит-пироксенового месторождения Татарской зоны Енисейского кряжа показали наличие непрерывных переходов типичных “осадочных” значений от неминерализованных мраморов к карбонатитам с пироксеном и апатитом, повышенными значениями других типоморфных элементов, в частности Sr, Ba, PЗЭ (работы А.В. Лапина и сотрудников, 1980–90 гг. и др.). Часть этих пород получила наименование “апо-мраморных карбонатитов”.

Однако стали известны и обратные случаи взаимоотношений карбонатных пород альтернативной природы – маломощные прожилки – от 1 до 10–15 см типичных карбонатитов с характерной для них минерализацией пересекают доломитовые осадочные породы, с фауной кораллов и других палеоорганизмов, с резко различными отношениями изотопов стронция в тех и других – около 0.703–0.704 в карбонатитах и более 0.707 в осадочных доломитах (массивы Ессей, Чангит, Далбыха Севера Сибири [4, 5].

Справедливости ради, вспомним, что упоминание о возможном смешанном “мантийно-коровом” источнике вещества карбонатов ИВК было сделано еще около 20 лет назад. Тогда Л.С. Бородин в работе 1994 г. [7] выделил массивы с преобладанием ультраосновных, реже, основных (базальтоидных) щелочных серий с карбонатитами и незначительной ролью сиенитов и фенитов в качестве “типично магматической”, мантийной щелочной ультраосновной и базальтовой серии и отличающиеся от них, по мнению этого автора, три других генетических типа – 1) флюидно-магматический, (мантийно-коровый); 2) флюидно-карбонатитовый, (мантийно-коровый), или фенит-карбонатитовый, и 3) флюидно-анатектический – карбонатитовый. Другими словами, насколько можно понять данного автора, массивы со значительным развитием любых сиенитов, а так же фенитовых ореолов существенно полевошпатового состава, должны принадлежать к трем названным группам пород, несмотря на то, что по всем общепринятым классификационным подразделениям, они принадлежат (за немногими исключениями) к ультраосновной щелочной карбонатитовой (УЩК) формации, несмотря на количественно очень сильные колебания распространенных в них силикатных разновидностей – от относительно редких дунитов, до обычных оливинитов, пироксенитов, нефелин-пироксенитовых серий, мелилититов, и разнообразных сиенитов – от интенсивно альбитизированных щелочных (полевошпатовых) до нефелиновых типов и др.

Рассматриваемая в данной публикации Ильмено-Вишневогорская зона, согласно предложению автора названной работы [7], принадлежит к последней из выделенных формаций – “флюидно-анатектической, мантийно-коровой”. Заметим, что изотопные определения многих авторов, особенно детально проведенные в последние годы И.Л. Недосековой с соавторами [15–17 и др.], никоим образом не соответствуют предположениям о “коровых” источниках вещества карбонатитов ИВК. Равным образом, никаких изотопных доказательств коровой природы карбонатитов, и геохимических в целом, не приводится и в вышеупомянутой работе К.С. Иванова [11]. Об указанной им особенности – повышенных содержаниях Sr и Ni в карбонатитах ИВК, привлекаемой им в качестве доказательства “совместного плавления известняков и серпентинитов” уральской зоны [11, стр. 25], ранее мы уже говорили [2]. Таким образом, и собственные материалы автора статьи [11], и возможное привлечение старых данных из цитированной статьи Л.С. Бородина [7], не могут свидетельствовать о заметной роли “мобилизованного” вещества осадочно-метаморфизованных толщ мраморов или серпентинитов, обычных в этой зоне Урала, в формировании карбонатитов и сопровождающих их миаскитов Ильмено-Вишневогорской-зоны.

Суммируя сказанное, можно предположить, что существенная степень заимствования вещества вмещающих карбонатных пород в ходе карбонатитообразования является сравнительно редким процессом, объясняющимся особыми условиями взаимодействия исходных щелочно-силикатных и карбонатно-силикатных магматических жидкостей на значительной глубине – по-видимому, случай, реализовавшийся на Верхнепетропавловском массиве. Широкое распространение в составе “рамы”, вмещающий карбонатитовый массив, исходных осадочно-метаморфизованных карбонатных толщ, или даже их резкое преобладание – ряд массивов Маймеч-Котуйской провинции, отчасти и Алданской на Востоке Сибири, отнюдь не определяет реальность явной ассимиляции их магматическими породами щелочно-карбонатитового массива.

Кроме того, следует напомнить и еще об одной закономерности размещения карбонатит-содержащих массивов на Земле, не получившей пока достаточно-го объяснения у исследователей. Речь идет о явном преобладании в Южном полушарии Земли массивов этих формаций с превалированием сиенитовых, в основном нефелин-сиенитовых серий пород в то время, как в Северном полушарии планеты в составе этих комплексов преобладают собственно щелочно-ультраосновные породы – от щелочных пироксенитов, изредка, бесщелочных дунитов, к якупирангит-ийолит-уртитам, иногда, хотя и не часто – мелилит-содержащим сериям, тогда как собственно сиениты имеют меньшее распространение – массивы США и Канады, за некоторым исключением ее восточных провинций; массивы Карело-Кольской-Финно-Скандинавской мегапровинции, в очень отчетливой форме – Маймеч-Котуйская на Севере Сибири, Восточно-Саянская на юге региона, в значительной степени – Восточно-Алданская и др.

Широко известно, что, с одной стороны, никто не указывал на возможное превалирование роли ассимиляционных процессов в ходе формирования существенно сиенитовых массивов по отношению к комплексам с преобладанием нефелин-пироксеновых или мелилититовых серий; с другой – отсутствуют указания о возможном отнесении сиенитовых массивов “южного типа” к какой-то иной разновидности УЩК комплексов по сравнению с теми из них, где преобладают именно эти породы, как это делает в цитированной работе Л.С. Бородин [7]. Справедливости ради заметим, однако, что иногда, в ходе разработок возможных классификационных подразделений карбонатитовых комплексов, высказывались предположения о существовании формаций чисто сиенитовых массивов с карбонатитами, хотя общее число их на Земле сравнительно ничтожно (Луеше в Конго, Африка, например, в ряде работ Л.С. Егорова 1990-е гг.).

Видимо, высказанные соображения не позволяют согласиться с мнениями об отнесении ИВК

ни к “флюидно-анатектической, мантийно-коровой петрологической группе данных массивов” [7, с. 16], ни к комплексам, возникшим в ходе ассимиляционных процессов корового материала [11].

Данные абсолютного возраста Ильмено-Вишневогорского проявления карбонатитов неоднозначны по различным изотопным определениям. Еще в 70-е гг., согласно определениям Б.М. Роненсона и его сотрудников в лабораториях МГРИ и др. [14], а затем, несколько позже, по материалам автора, в лабораториях ИМГРЭ и ИГЕМ РАН, К-Аг определения по биотитам карбонатитов и отчасти по вмещающим их карбонатизированным миаскитам, показали устойчивые значения 225–240, иногда до 250 млн. лет, в довольно большом количестве образцов. Многочисленные позднейшие возрастные определения **U-Pb, R-Sr и другими методами, согласно данным ряда авторов** [13, 16–19, и др.], обобщенным в недавних публикациях [16], соответствовали 440–420 млн. лет и, по данным [11], – 360–390 млн. лет для изохроны $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd} - ^{147}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ (388 ± 50) млн. лет для пирохлора, апатита, карбоната, биотита и валовой пробы карбонатита. В то же время, в работе [16], приводится Rb-Sr изохрона для тех же минералов, включая валовые карбонатиты со значением 252 ± 2 млн. л, т.е. практически идентичной с прежними определениями исключительно по биотитам **К-Аг-методом. В этой последней работе** указанные несоответствия объясняются “тектонической эксгумацией и выходом на приповерхностный уровень, или в верхнюю кору” [11, с. 28]. Механизм подобного “омоложения”, вследствие “эксгумации”, в работе С.К.Иванова не обсуждается; можно лишь предположить, что данные явления могли быть вызваны повышением температуры в ходе данного процесса и уходом вследствие этого некоторой части аргона, и т.п.

Этому соответствует положение еще одной работы, посвященной генезису миаскитов и других пород ИВК [6], где, в частности, указывалось, что отметка ~240 млн. лет отвечает возрасту “метаморфизма нефелиновых сиенитов во время герцинской орогении” [6, с. 30]. Можно напомнить, что, согласно мнению ряда специалистов по К-Аг изотопии ведущих московских институтов, работавших по данной тематике – ВИМСа, ИГЕМ РАН, ИМГРЭ и др., К-Аг определения в основном по слюдам, достоверны лишь при падении температуры субстрата ниже 230–220°C. Это положение, надо сказать, в какой-то мере проверялось автором на примере крупных карбонатитовых массивов нижнепалеозойского–протерозойского возраста, вскрытых буровыми работами в интервалах от 1.4 до почти 2 км по вертикали: наиболее глубокие интервалы этих пород, остывавшие ощутимо более значительный срок, давали столь же заметно меньший изотопический возраст “выхода” из указанного *T*-диапазона (Белозиминский, Ковдорский массивы). Естествен-

но, что подобное допущение касается только К-Аг определений и не может рассматриваться применительно к другим методам, основанным на изотопных соотношениях других элементов.

Суммируем сказанное, с учетом обширной литературы, касающейся геолого-петрологического положения и генезиса Ильмено-Вишневогорского карбонатитосодержащего комплекса.

ИВК принадлежит к отчетливо оригинальному типу геологических построений, отличающихся как от типичных, достаточно хорошо изученных комплексов ЛТ-формационного типа, так и от “классических” массивов ультраосновного-щелочного формационного типа, прежде всего, кольцевого, центрального типа.

Вероятно, в будущем этот комплекс может быть выделен в своеобразный подтип, скорее всего, принадлежащий к варианту линейных массивов, сложенных, в отличие от генотипичных комплексов этого последнего, миаскитовыми сиенитами интрузивно-магматической природы, а не фенитоподобными полевошпатовыми разновидностями, как это имеет место в пределах других известных комплексов ЛТФ.

Первопричиной такой особенности ИВК может, по-видимому, служить своеобразие геологоструктурного положения этого проявления на стыке двух литосферных плит – Восточно-Европейской на западном контакте, с древним, докембрийским основанием и Западно-Сибирской – на восточном, относимой к “внутриконтинентальным рифтовым системам”, (по терминологии Г.С. Гусева и А.В. Гущина, 2001 г.), платформе с палеозойским основанием, перекрытой мощным мезозойско-кайнозойским чехлом. Напомним, что подавляющее большинство карбонатитовых проявлений мира, относимых к любым известным формационным типам, размещаются именно в пределах континентальных плит, чаще по их периферии, либо в областях коноolidированных, первоначально подвижных зон, присоединенных к ним. Видимо, есть единичные исключения из этого правила – Кокшаровский массив в Приморье, тяготеющий к “межструктурному” разлому, по терминологии Ю.М. Шейнманна (1960–62 гг.), расположенному вдоль Сихотэ-Алиньской складчатой зоны; возможно, еще один-два массива на Западе США и Канады.

По моему мнению, нет никаких объективных данных для предположений о “мантийно-коровом” источнике вещества при формировании любых магматических (магматогенных) образований этого комплекса – миаскитовых сиенитов или карбонатитов, хотя, разумеется, в отдельных случаях, например, в ходе формирования карбонатитов в контактах с осадочно-метаморфогенными толщами мраморов, обильных в ряде участков этой зоны Урала, подобная ассимиляция действительно могла иметь место.

Возможность, допускаемая автором работы [11], того, что геохимия нефелиновых сиенитов также может определяться “переплавлением известняков в зонах субдукции” (с. 30), учитывая явную несопоставимость объемов миаскитовых сиенитов и тел мраморов вокруг них, представляется еще менее вероятной. Ссылка на наличие и относительное обилие CO_2 во флюидных включениях щелочных магм, в частности сиенитов Урала, явно несостоятельна – это является совершенно обычным для карбонатит-содержащих комплексов и не может вызывать удивления.

Тот же автор – К.С. Иванов – ссылается на работу К. Burke and S. Khan (2006 г.), где предложено по карбонатитам “линейно-трещинных зон”, “считая их форму изначально круглой”, “исчислять степень деформированности структурно-формационных зон”, где располагались карбонатиты [с. 22]. Автору этого текста, к сожалению, не удалось ознакомиться с этой работой. Думается, однако, что ее авторы имели довольно смутное представление о строении карбонатитов данного формационного типа.

Автор статьи [11] выступает еще с одним предложением: называть карбонатиты “складчатых поясов”, т.е. другими словами, рассмотренные им ильмено-вишневогорские породы, термином “карбонаркиты”, от английского “island arc” – карбонатные породы, формировавшиеся в островодужной обстановке (с. 30). Следовало бы полагать, что те же породы, возникшие в иной тектонической обстановке, заслуживали бы, по его соображениям, и иного названия. Думается, что подобные усложнения номенклатуры пород этого типа ни в коем случае нельзя признать целесообразными.

Автор настоящей статьи выражает уверенность, что дальнейшие исследования данного интересного геологического объекта смогут существенно уточнить ряд положений многочисленных публикаций, посвященных ему, и, в не меньшей степени, материалов, изложенных в предлагаемой работе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Багдасаров Ю.А. Линейно-трещинные тела карбонатитов – новая субформация ультраосновных-щелочных карбонатитовых комплексов // Докл. АН СССР. 1979. Т. 248, № 2. С. 412–415.
2. Багдасаров Ю.А. К геохимии хрома в карбонатитовом процессе // Геология рудных месторождений. 1981. № 6. С. 85–87.
3. Багдасаров Ю.А. О главных петро- и геохимических особенностях карбонатитов линейного типа и условиях их образования // Геохимия. 1990. № 8. С. 1108–1119.
4. Багдасаров Ю.А. Металлогения карбонатитовых комплексов России // Металлогения магматических комплексов внутриплитовых геодинамических обстановок. М: ГЕОС, 2001. С. 420–505.
5. Багдасаров Ю.А., Буякайте М.И. Об особенностях карбонатитообразования в осадочно-карбонатных породах (по изотопно-геохимическим данным) // Геохимия. 1985. № 14. С. 559–568.
6. Баженев А.Г. Ильменогорский миаскитовый массив и вопросы генезиса миаскитов // Происхождение магматических пород. Петрография XXI в. Апатиты: ГИ КНЦ РАН, 2005. С. 30–31.
7. Бородин Л.С. Генетическая систематика щелочно-карбонатитовых массивов // Геохимия. 1994. № 1. С. 16–26.
8. Врублевский В.В., Кулешов В.Н. Изотопный состав и происхождение карбонатитов Верхнепетропавловского массива (Кузнецкий Ала-Тай) // Докл. АН СССР. 1988. Т. 298, № 5. С. 1214–1218.
9. Жабин А.Г. О новом типе карбонатитовых проявлений в связи с щелочным комплексом Ильмено-Вишневогорских гор на Урале // Докл. АН СССР. 1969. Т. 128, № 5. С. 1020–1022.
10. Зайцев А.Н., Петров С.В. Карбонатиты вулкана Олдоиньо Ленгаи, Сев.Танзания // Глубинный магматизм, его источники и плюмы. Иркутск: ИГХ СО РАН, 2008. С. 59–70.
11. Иванов К.С. О природе карбонатитов Урала // Литосфера, 2011. № 1. С. 20–33.
12. Карбонатиты. М.: Мир. 1969. 455 с.
13. Кононова В.А., Донцова Е.М., Кузнецова Л.Д. Изотопный состав кислорода и стронция Ильмено-Вишневогорского щелочного комплекса и вопросы генезиса миаскитов // Геохимия. 1979. № 12. С. 1784–1795.
14. Левин В.Я., Роненсон Б.М., Самков В.С. и др. Щелочные карбонатитовые комплексы Урала. Екатеринбург: Уралгеолком, 1997. 274 с.
15. Недосекова И.Л. Фации карбонатитов Ильмено-Вишневогорского комплекса // Происх. магматич. пород. Апатиты: ГИ КНЦ РАН, 2005. Т. 11. С. 157–160.
16. Недосекова И.Л. Возраст и источники вещества Ильмено-Вишневогорского щелочного комплекса (Урал, Россия): геохимические и изотопные Rb-Sr, Sm-Nd, U-Pb, Lu-Hf данные // Литосфера. 2012. № 5. С. 77–95.
17. Недосекова И.Л., Беляцкий Б.В. Возраст и источники вещества Ильмено-Вишневогорского щелочного комплекса (Урал) – изотопные Pb-U, Sr-Rb и Zr-Hf – данные // Докл. АН. 2012. Т. 446, № 1. С. 71–76.
18. 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.
19. Kramm U., Chernyshev I.V., Grauert S. et al. Zircon typology and U-Pb systematic: a Case Study of zircons from nefeline syenite of the Il'meny Mountains, Ural // Petrology. 1993. V. 1, № 5. P. 474–485.
20. Woolley A.R., Kjarsgaard B.A. Carbonatite Occurrences of the World: Map and Database. Geological Survey of Canada, Open File Report 5796, 2008.

Рецензент И.Л. Недосекова

Some conditions of formation linear-fractured type carbonatites

Y. A. Bagdasarov

Institut of Mineralogy, Geochemistry and Crystal Chemistry of Rare Elements (IMGRE)

The data on the kind of formational position Ilmeny-Vishnevogorsk complex, probably related to linear crack formational type are outlined in the paper. Due to their composition, characteristics of silicate and carbonatite rocks, a number of formational features (scheme stadiality et al.) it has a number of characteristic features that are close to the classical formation of ultrabasite-alkaline type. Perhaps this is due to the peculiar geological and tectonic setting of the complex that is located at the junction of the East European continental plate and West Siberian intracontinental rift system, and not within the plate, as the majority of carbonatite formation types around the world. Critically discussed ideas about a possible “mantle-crustal” source of carbonatites, which has long been expressed by a number of authors.

Keywords: *carbonatites, miaskite alkaline rocks, Ural, genesis, formation type.*