

РАННЕМЕЗОЗОЙСКИЙ ВУЛКАНО-ПЛУТОНИЧЕСКИЙ ПОЯС КАРБОНАТИТОВ ПОЛУОСТРОВА ТАЙМЫР

В.Ф. Проскурнин, О.В. Петров, П.Г. Падерин, А.В. Гавриш, И.Н. Мозолева

Всероссийский геологический научно-исследовательский институт (ВСЕГЕИ), Санкт-Петербург, Россия e-mail: vasily_proskurnin@vsegei.ru.

Таймырский карбонатитовый пояс протягивается вдоль южного склона гор Бырранга более чем на 600 км. Наиболее изучен Фадьюкудинский ареал Центрального Таймыра, Восточно-Таймырский - установлен в 2006-2007 гг.. Предшественниками карбонатиты выделялись как девонские осадочные или раннетриасовые метасоматические карбонатные образования среди терригенных каменноугольно-пермских отложений, контролирующих урановое и торий-урановое флюорит-барит-редкоземельное оруденение [Шануренко, 1979; Гулин, 1970; и др.]. В настоящее время доказывается вулканоплутоническое происхождение карбонатных массивов в тесной пространственной и временной ассоциации с интрузиями субщелочного ряда габбродолерит→диорит→кварцевый монцодиорит→кварцевый сиенит. Последние рассматриваются как члены эволюционной серии, образованной в результате глубинной дифференциации базальтовых расплавов повышенной щелочности. Наряду с этим среди карбонатных блоков и тел выделяются первично-осадочные и гидротермально-метасоматические образования.

Карбонатиты Таймыра располагаются к северу от крупнейшей гравиметрической и магнитной кольцевой структуры – Фадьюкудинско-Котуйской (рис. 1) - к югу от которой развиты ультраосновные щелочные с карбонатитами вулканоплутонические образования Маймечя-Котуйской провинции с выходом уникального Гулинского вулканоплутонического клинопироксенит-дунитового, пикрит-меланефелинитового и ийолит-карбонатитового состава. Большая часть кольцевой структуры перекрыта юрско-кайнозойскими отложениями Енисей-Хатангского прогиба. На поверхности ее северная часть вскрывается на Центральном Таймыре в пределах Янгодо-Горбитского выступа, где установлена крупнейшая Дюмталейская дифференцированная феррогаббро-троктолит-верлитовая интрузия. Кольцевая структура является «узловым» сочленением крупнейших геоблоков на севере Центральной Сибири: Анабарского, Курейско-Тунгусского и Северо-Карского [Красный, 1986, Проскурнин и др., 2003]. Таймырская и Маймечя-Котуйская карбонатитовые провинции фиксируют положение триасовых раннекиммерийских межгеоблоковых зон. При рассмотрении мантийных конвективных ячеек первого порядка и горячих точек, существовавших до распада Пангеи, Фадьюкудинско-Котуйская структура находит определенное место на севере Евразийской плиты, отвечая горячей точке или пятну нижнемантийного плюма триаса [Кравченко и др., 1996; Сазонов и др., 2001; Петров и др., 2006].

Карбонатиты Таймыра залегают среди верхнепалеозойских пород, имеют субвертикальные тектонические и секущие инъекционные контакты и характеризуются треугольной, линзовидно-удлиненной и штокообразной формой, контрастно выделяющихся среди серых терригенных образований. На Восточном Таймыре новообразованные вулканоплутонические тела слагают небольшие (первые десятки и сотни метров в поперечнике, иногда достигая площади 2-3 км²) массивы, образуя четковидные цепочки на протяжении 50-60 км, сложно построенные дайково-жильные штокверки с инъекциями во вмещающие породы и секущие пластовые залежи - лавы (?) мощностью от 5 м до 200 м и длиной от 3-5 км до 11 км.

Инъекционные карбонатные тела представлены доломитом, железистым доломитом, анкеритом, кальцитом в тесном сростании с доломитом, характеризуются массивными, брекчиевыми (агломератовыми, псефитовыми, агматитовыми), иногда флюидальными, порфиоровыми и пятнистыми текстурами. Отдельные разности содержат крупные идиоморфные фенокристаллы кальцита (1-5 см в поперечнике) в мелкозернистой существенно кальцитовой основной массе, отвечая крупнопорфировой олигопорфировой структуре эффузивных пород. В обломках брекчий (ксенотуфов) присутствуют осадочные карбонатные и терригенные породы, измененные долериты и габбро, сиениты. В экзоконтакте субвулканических интрузий карбонатитов долериты брекчированы и пронизаны альбит-карбонатным материалом. Форма ксенолитов угловато-округлая с отчетливыми корочками обжига. Размер их от несколько см до 10-15 см, в крупных телах карбонатитов ксенолиты долеритов достигают в диаметре более 10-20 м.

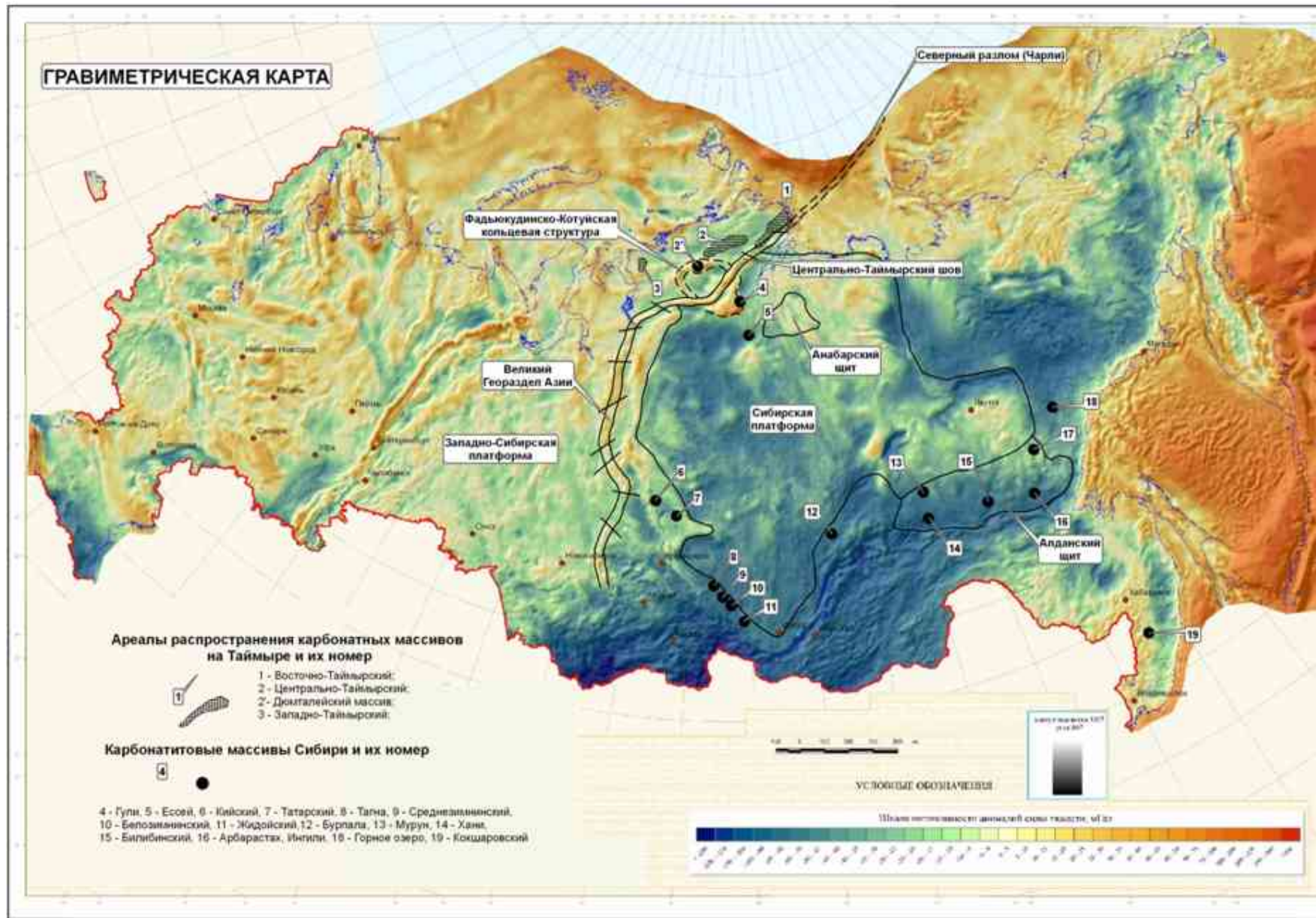


Рис. 1. Ареалы распространения карбонатных массивов на Таймыре и их номер.

Среди аксессуарных минералов присутствуют периклаз, альбит, гидродоломит, апатит, монацит, содалит, сфен, рутил, щелочной пироксен (?), Fe-Al-силикат, а также флюорит, апатит, циркон, монацит, бадделеит, ксенотим, клинохлор, кристобалит, сергеевит, сассолин. Силикатные минералы в породах составляют 5-10% объема породы и представлены ксеноморфными зернами альбита, нефелина (?) с тонкими игольчатыми вростками эгирина и арфведсонита. Из высокотемпературных минералов отмечаются *хромипинелид*, гранат, авгит, пижонит. Обращает на себя внимание преобладание фтор-бор-альбитовых карбонатных пород, а также присутствие в них бор-содержащих минералов – иньюита $\text{CaB}_3\text{O}_3(\text{OH})_5 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ и берборита $\text{Be}_2(\text{BO}_3)(\text{OH})$. Флюорит представлен, как правило, антозонитом и сопровождается на заключительных стадиях формирования цельзианом, ватеритом, барий и стронций содержащими карбонатами (альстонитом и паральстонитом). Вторичные изменения магматогенных карбонатов выражаются в широком развитии структур распада и порфиробластеза, образовании альбит-карбонатных, барий-стронциево-карбонатных, сульфидных, баритовых и флюоритовых прожилков и жил.

Гидротермально-метасоматические карбонатные породы слагаются кальцитом, иногда Sb-содержащим кальцитом, сидеритом, Fe-Ca карбонатом промежуточного состава, эпидотом, гематитом, хлоритом, щелочным амфиболом, аксинитом, в кальците отмечается Sr-содержащий барит. Среди рудных минералов широко развиты пирит, пирротин, магнетит, гематит, гетит, маггемит, сфалерит, галенит, шеелит, халькопирит, в меньшей мере клейофан, арсенопирит, герсдорфит, киноварь, борнит, ковеллин, гидроцинкит, минрекордит, вюртцит, станин, цинкит. Прожилково-вкрапленные выделения пирита достигают участками 30-40% иногда до 80%.

Для выяснения генетической природы карбонатных рудоносных пород в лабораториях ВСЕГЕИ были выполнены минералого-геохимические, петрографические, термобарогеохимические, изотопно-геохронологические и изотопно-геохимические исследования, которыми установлены устойчивые отличия и признаки разногенетического происхождения карбонатных образований. В частности, при термобарогеохимических исследованиях изученные образцы по флюидным включениям отчетливо разделились на первично осадочные и магматические карбонатные породы, установлено, что карбонаты «вулcano-плутонического» генезиса формировались из «кипящих» флюидов при температуре не менее 420°C и давлении около 2,5 кбар. Использование локального анализа цирконов на установке SHRIMP-II позволило определить нижнюю возрастную границу формирования инъекционных тел карбонатов на уровне среднего триаса и время дорастания циркона на границе юры и мела (рис.2).

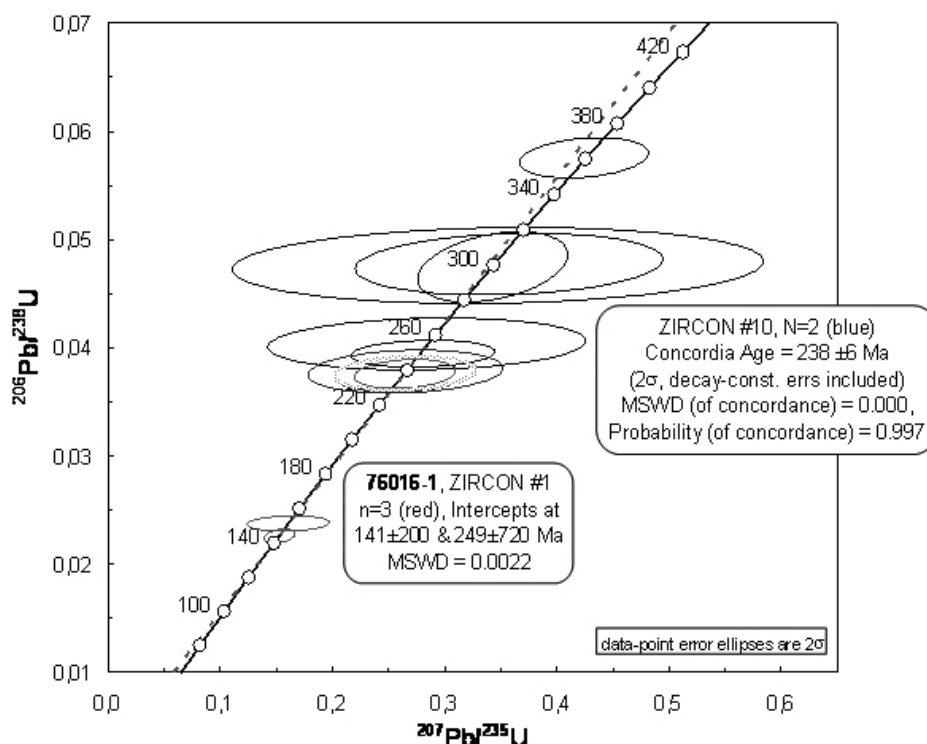


Рис. 2. Диаграмма с конкордией для цирконов из пробы карбонатов 76016-1 (р. Северная).

При изучении изотопного состава С и О карбонатных пород разной морфологии и генезиса, на графике их изотопного состава (рис. 3) условно выделяются два тренда, один из которых - возможная линия смешения при ассимиляции мантийных карбонатитовых расплавов с измененными осадочными карбонатными породами. Второй - экзотический тренд, возможно, обязан своим происхождением смешению излившейся карбонатитовой магмы с метановым (изотопно легким по углероду) флюидом, источником которого могли являться богатые захороненной органикой осадочные толщи. Высокие отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 0,7072-0,7098, типичные для осадочных пород, также свидетельствуют о высоком вкладе органогенных карбонатных пород при образовании или перемещении карбонатитовой магмы. Не исключается и крайний случай - реоморфизма в гипабиссальных условиях осадочных карбонатов. Встречаемая нередко в ряде карбонатитовых проявлений высокая величина $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ является, возможно, не продуктом коровой контаминации, а соответствует параметрам мантии типа EM-2, сформировавшейся в результате рециклинга верхнеконтинентального корового материала, богатого в частности карбонатным веществом [Владыкин, 2005; и др.].

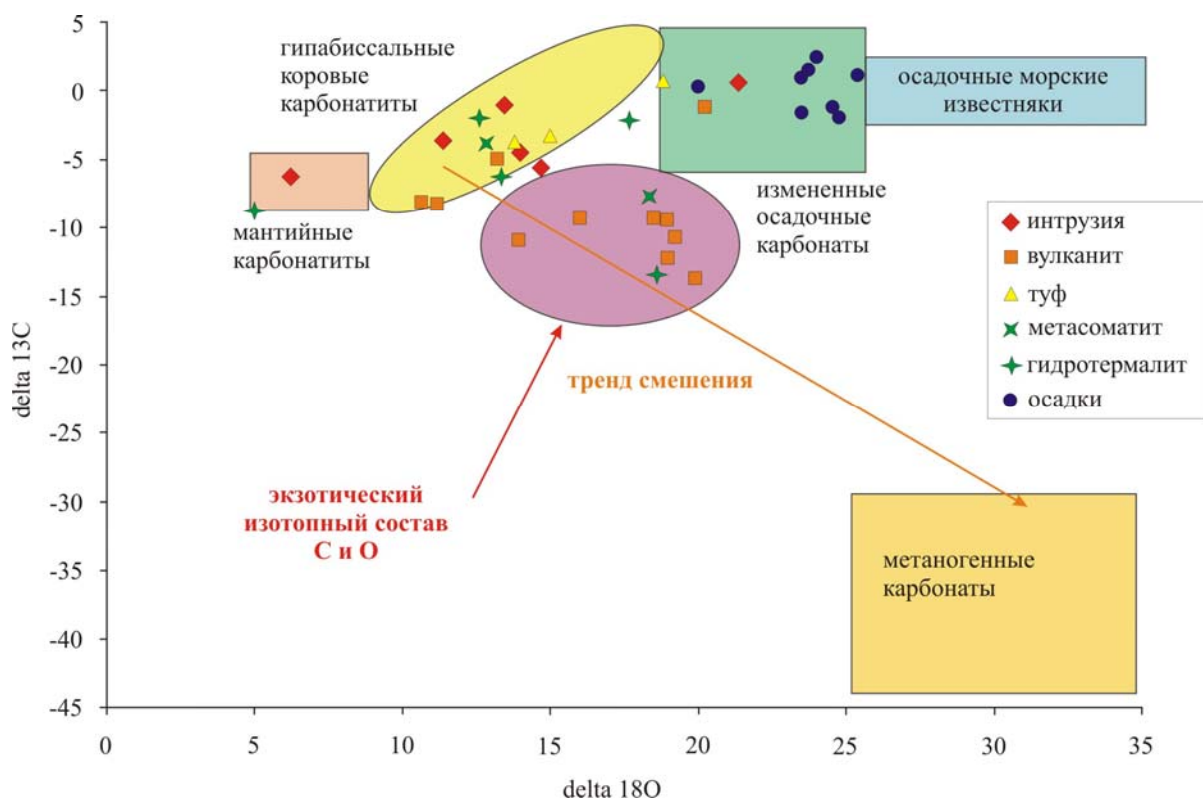


Рис. 3. Генетическая диаграмма распределения карбонатных пород Таймыра по изотопному составу кислорода и углерода.

Таким образом, Таймырский вулcano-плутонический пояс карбонатитов является своеобразным типом карбонатных пород, резко отличающихся от известных классических карбонатитов в связи с щелочно-ультрабазитовым магматизмом. Учитывая ведущую роль Фадьюкудинско-Котуйского горячего пятна Таймыра в формировании карбонатитов Маймеча-Котуйской и Таймырской провинций, а также полученные данные, намечается следующая модель эволюции карбонатитообразования: локальный подъем мантийного субстрата в горячем пятне в триасовый период приводит к последовательной смене магматизма от ультраосновного – щелочного с дифференциатами классических карбонатитов до субщелочногаббро-сиенит-граносиенитового с карбонатитами корового типа вплоть до образования поверхностных вулканогенных фаций карбонатитов, отвечающих по составу Na известковым лавам близким эффузивам современного вулкана Олдоиньо-Ленгаи в Танзании. В соответствие с этим меняется тип оруденения как по горизонтали, так и вертикали магматической колонны: от высокотемпературного апатит-магнетитового с Ta, Nb, Zr к золотосодержащему полиметаллически-сульфидному с Tl, Cd среднетемпературному и барит-флюорит-редкоземельному (La, Ce, Nd) низкотемпературному.

Список литературы

Владыкин Н.В. Геохимия изотопов Sr и Nd щелочных и карбонатитовых комплексов Сибири и Монголии и некоторые геодинамические следствия // Проблемы источников глубинного магматизма и плюмы. Иркутск, 2005. С. 13-29.

Гулин С.А. О формации щелочных и карбонатных метасоматитов Центрального Таймыра // Карбонатиты и щелочные породы севера Сибири. Л., НИИГА, 1970. С. 170-184.

Кравченко С.М., Хаин В.Е. Глобальные структуры литосферы и мантийная конвекция // Докл. РАН, 1996. Т. 347. № 3. С. 368-371.

Петров О.В., Костюченко С.Л. Глубокие осадочные впадины Сибири как следствие воздействия малых мантийных плюмов на литосферу Земли // Региональная геология и металлогения. СПб, изд-во ВСЕГЕИ, 2002. Вып. 15. С. 58-75.

Проскурнин В.Ф., Симонов О.Н., Соболев Н.Н. и др. Тектоническое районирование Севера Центральной Сибири (Таймырский АО) // Природные ресурсы Таймыра. Дудинка, 2003. Вып. 1. С. 178–209.

Сазонов А.М., Звягина Е.А., Леонтьев С.И. и др. Платиноносные щелочно-ультраосновные интрузии Полярной Сибири. Томск, Изд-во ЦНТИ, 2001. 510 с.

Шануренко Н.К. Флюоритовое оруденение Быррангской структурно-металлогенической зоны // Геология и рудоносность Таймыро-Североземельской складчатой области. Л., НИИГА, 1979. С. 66-73.