

Д. П. СЕРДЮЧЕНКО, О. С. КОЧЕТКОВ

МЕТАОСАДОЧНЫЙ МОНАЦИТ В РИФЕЙСКИХ СЛАНЦАХ ТИМАНА

(Представлено академиком Н. В. Беловым 30 XI 1973)

Сложенный дислоцированными и разнометаморфизованными глинисто-песчанистыми и карбонатными породами, с послойными или пятнистыми концентрациями органического вещества, рифейский фундамент Тимана на протяжении всего палеозойского времени служил главным источником материала для отложений обрамляющего осадочного чехла Канино-Тиманского региона (⁸, ⁹, ², ³).

Склоны Тимана послужили удобным местом для формирования россыпных концентраций полезных ископаемых. Выделенные ранее (²) южно-тиманская сфен-турмалин-лейкоксеновая, среднетиманская монацит-ильменит-лейкоксеновая и канино-северотиманская дистен-ставролит-гранатовая терригенно-минералогические провинции в девоне и силуре наследуют характер и закономерности минерального состава в породах фундамента.

Район Среднего Тимана характеризуется повышенным содержанием в девонских отложениях и подстилающих рифейских породах акцессорного монацита двух главных, близких между собой, морфологических и генетических разновидностей.

I. Малопрозрачные пепельно-серые до буровато-серых зерна монацита с неясно выраженной агрегатностью, изометричные до лепешковидных, у краев постепенно переходят в монокристаллическую бесцветную прозрачную кайму; визуально они трудно отличимы от обычного здесь лейкоксена. В девонских россыпях поверхность этих монацитовых зерен глянцевая, блестящая, часто с ситовидной структурой за счет мелких, нередко заохранных углублений от имевшихся здесь, очевидно, минеральных включений.

Монацит этой генерации, в ассоциации с метаморфогенным (метаколлоидальным) лейкоксеном, имеющим ситовидную структуру и фестончатые края, встречен О. С. Кочетковым в значительных количествах в Пижемско-Умбинской титаноносной россыпи (D₂). Его структурные особенности и парагенезис с первичным, метаморфогенным лейкоксеном, находки в рифейских сланцах и слюдястых кварцитах свидетельствуют и о его метаморфогенном образовании. Правда, заметно большая окатанность лепешковидного монацита сравнительно с лейкоксеном заставляет предполагать поступление монацита в россыпь из более удаленных от нее осадочно-метаморфических пород фации зеленых сланцев.

Ступчатая, близкая к глобулярной форма и сниженное светопреломление этого монацита в парасланцах и в россыпи свидетельствуют о его метастабильной природе, переходной между монацитом и рабдофанитом: неясно выраженная поликристалличность, остатки и пустоты от включений тонких зерен основной ткани породы говорят о концентрации (стяжении), раскристаллизации и перекристаллизации исходного метаколлоидного вещества. Это подтверждается и выполненным в Институте минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов М. Е. Казаковой химическим анализом 0,2 г отобранного минерала (%): SiO₂ 4,42; TiO₂ 0,89; Fe₂O₃ 1,23; TR₂O₃ 56,40; ThO₂ 1,50; P₂O₅ 28,00; CaO 0,00; MgO следы; SO₃ 0,00; +H₂O 2,90; -H₂O 0,00; сумма 95,34; N_p=1,767±0,002.

Состав редких земель (%) был расшифрован в лаборатории рентгено-спектрального анализа того же института: La 17,0; Ce 46,0; Pr 4,8; Nd 23,5; Sm 3,2; Eu 0,3; Gd 1,6; Tb 0,0; Dy 0,4 (Y~3,2), т. е. очень близок к (La—Ce—Nd) типичному среднему для монацитов (7).

Формирование минерала закончилось на этапе метаморфизма осадочной породы, о чем свидетельствуют его уплощенная форма, порфиробластовый характер и игольчатая («гелицитовая») структура, вообще свойственная таким же метаосадочным генерациям лейкоксена, ортита, турмалина, граната, ставролита и др. Среди механических включений в монаците или автолитических выделений при его кристаллизации, судя по данным химического анализа, главная роль принадлежит кварцу и титано-железистым гидроксидам. Начало образований «сгустков», очевидно, связано с седиментно-диагенетической минерализацией какого-либо фосфор-содержащего органического вещества в рабдофанит, подобно образованиям коллофанита, наблюдаемым в осадках более молодого возраста. При этом происходило стягивание редкоземельного вещества из вмещающих отложений с образованием вокруг такого центра ореолов повышенных концентраций редких земель (4). Аналогичным образом, видимо, захватывались торий, но содержание его в первичном метаосадочном монаците невелико. Не исключено, что торий в условиях повышенноуглеродистой ($C_{орг}$) и малокальциевой среды сыграл роль стимулятора рабдофанитовой минерализации, предельно сократив вероятность образования коллофанита, так как волный кальциеториевый фосфат — брокит структурно близок рабдофаниту (7).

Дальнейшие эпигенетические и метаморфические процессы обусловили переход рабдофанита в монацит. Очевидно, для фации зеленых сланцев этот переход еще полностью не закончен (промежуточное значение между рабдофанитом и монацитом величины показателя преломления, полупрозрачность зерен), но данные рентгенограммы отвечают монациту.

Аналогом тиманского монацита из рифейских парапород по условиям образования и морфологическим особенностям служит осадочно-метаморфогенный монацит из слюдисто-филлитовых, кварцево-сланцевых и глинисто-сланцевых палеозойских сланцев Сибири (1). Однако последний гораздо богаче (1% Eu_2O_3) европием по сравнению с тиманским монацитом (0,2% Eu_2O_3).

II. Близкий к описанному монацит встречается и в метасоматических участках, преобразованных K-Na-растворами в зонах тектонических трещин и дробления пород.

Черты сходства монацита из сланцев и из метасоматических «жилл» рассматриваются нами как признак низкотемпературности условий образования и одних, и других.

Микроскопически желто-серый монацит с характерными черными точечными включениями или зерами постоянно встречается в виде лепешковидных округленных зерен как в породах фундамента, так и в силуродевонских алевросаммитах, где сопровождается подобными же кластогенными зернами ксенотима и циркона. Его зерна из пород, затронутых метасоматическими преобразованиями, имеют зубчатые каймы регенерации. Такие же монацитовые каймы, но выраженные слабее и прерывистые, иногда развиты здесь на кластических зернах циркона.

В коренном залегании среди метасоматитов наблюдаются переходы такого монацита в радиально-лучистую разность и срастания его с ферриторитом. Кроме того, в формах, близких к розетковидным, с чистой и бесцветной каймой регенерации, он обнаружен в кварц-хлорит-серицитовых сланцах и слюдястых кварцитах в пределах распространения трещинных метасоматитов в среднетиманском фундаменте; эти породы, однако, не несут каких-либо признаков глубокого гидротермального воздействия.

У монацитов из метасоматитов понижен N_p (обычно $1,765-1,768 \pm 0,002$), он иногда опускается до $1,756 \pm 0,002$. В их составе (%): TR_2O_3 55,5 (в том числе Ce_2O_3 31,5); Y_2O_3 1,7; P_2O_5 22,7; ThO_2 10,6; SiO_2 7,6; Fe_2O_3 2,4. Уд вес 5,7. Обращает на себя внимание значительное содержание вольфрама и тория, что отчасти может быть связано с тонкой примесью торита.

Радиально-лучистые, почти сферолитовые сростки кристаллов монацита, микроскопически прозрачные и бесцветные, характерны также для мильного кварца среди метасоматитов фундамента.

Довольно частые выделения в южнотиманских гранитах — в стадию прожилкового биотито-мусковитообразования — акцессорного монацита, нередко с последующим местным или полным замещением его бурым рабдофанитовым веществом, также свидетельствуют о мобилизации сорбированных редких земель или тонко рассеянного рабдофанит-монацитового материала из вмещающих рифейских метасадочных сланцев⁽⁹⁾.

Подобные выделения монацитов наблюдаются и в других регионах, где они связаны с гидротермально-метасоматическим перерождением вещества вмещающих парапород в зонах крупных разломов^(5, 6).

Институт минералогии, геохимии
и кристаллохимии редких элементов
Москва

Поступило
20 XI 1973

Ухтинский индустриальный институт

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. В. Костерин, К. Н. Алексина, Е. Н. Кизюра, Сообщ. Дальневосточного фил. СО АН СССР, в. 15, Владивосток, 1962. ² О. С. Кочетков, В сборн. Геология россыпей, «Наука», 1965. ³ О. С. Кочетков, Акцессорные минералы в древних толщах Тимана и Банина, «Наука», 1967. ⁴ О. С. Кочетков, Тр. Инст. геол. Коми фил. АН СССР в. 10, Сыктывкар, 1970. ⁵ М. И. Куровиц, А. В. Пизнюр, Минералогич. сборн., № 15, Львов, 1961. ⁶ С. В. Нечаев, Ю. В. Кононов, Сов. геол., № 4 (1963). ⁷ Е. Н. Семенов, Минералогия редких земель, Изд. АН СССР, 1963. ⁸ Д. П. Сердюченко, Тр. Геол. инст. АН СССР, в. 5 (1965). ⁹ Д. П. Сердюченко, Граниты Южного Тимана и их акцессорные минералы, Изд. АН СССР, 1959.