

В. П. ФЛОРЕНСКИЙ

РОГОВООБМАНКОВЫЕ ПОРОДЫ АМФИБОЛИТОВОГО ТИПА В ДОКЕМБРИИ ЗАПАДНОЙ БАШКИРИИ

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 6 VIII 1952)

Как известно (14-16), основным типом пород докембрия в восточной части Русской платформы являются различные образования гранито-гнейсовой серии, включая сюда и мигматиты, вскрытые целым рядом глубоких скважин. Вместе с тем, по аналогии с Украиной и Карелией, естественно ожидать присутствие и других пород, характер которых может быть очень разнообразен. Такое предположение подтвердилось, в частности, в Западной Башкирии, в пределах которой метаморфические породы докембрия достигнуты во многих пунктах. В некоторых из них часть скважин на глубинах порядка 1800—1900 м вместо мигматитов врезалась в роговообманковые породы, резко отличные от мигматитов, что обратило на них особенное внимание*.

По своему облику роговообманковые разности представляют плотные, темнозеленые крупнозернистые породы; в их составе преобладают короткостолбчатые разнообразно ориентированные темные роговые обманки, среди которых распределены более мелкие полевые шпаты; общая гнейсовидность породы выражена сравнительно слабо.

Микроскопическое исследование подтверждает доминирующее положение роговой обманки и плагиоклаза. Наряду с этими компонентами, определяющими структурное номенклатурное положение породы, и небольшими количествами кварца и ортоклаза, из аксессуарных минералов в ней обнаружены апатит, циркон, ильменит и магнетит; среди вторичных — хлорит, серицит, каолинит, бурые окислы железа, гематит, мартит, лейкоксен, эпидот, клиноцоизит и кальцит.

Структура породы носит обычный гипидиоморфнозернистый характер, хотя иногда, в тех случаях, где идиоморфизм амфиболов выражен хуже, можно говорить о паналлотриоморфнозернистой.

Наибольшим распространением пользуется роговая обманка, ее кристаллами сложено более половины породы. Форма их короткостолбчатая, иногда изометрическая. Она всегда идиоморфна по отношению к кварцу и ортоклазу; ее соотношения с плагиоклазом менее определенны, в отдельных случаях амфиболы находятся даже внутри плагиоклазов; наибольшим распространением все же пользуются идиоморфные кристаллы.

Для амфибола характерен плеохроизм: N_p — светлый, зеленовато-желтый, N_m — зеленовато-желтый, N_c — темный, интенсивно-зеленый. Местами наблюдается полихромная зональная окраска, причем центральным частям зерен свойственны синие тона, а периферии — буровато-зеленые.

* Общее представление о геологии района можно получить из ряда статей (2-4, 8, 10-12); в некоторых из них описываются обычные для района мигматиты (14).

Оптические константы: $N_g - N_p = 0,023 - 0,024$, $C : N_g = 12 - 15$, $2V$ от 79 до 83 позволяют относить его к обычной роговой обманке, хотя сравнительно небольшие углы угасания сближают амфибол с актинолитовыми разностями; этому не противоречат синие тона, свидетельствующие о несколько повышенной щелочности.

Плагноклаз второй в количественном отношении компонент, его содержание не менее 30—40% и только изредка снижается до 20—25%; образует сравнительно крупные, до 0,5—0,8 мм, зерна таблитчатого или призматического облика. Определение его состава указывает на принадлежность его к андезину от $Ab_{60}An_{40}$ до $Ab_{50}An_{50}$, иногда даже к кислому лабрадору (в зональных кристаллах), причем в этом случае увеличение кислотности идет от центра к периферии.

Ортоклаз присутствует в количестве не более 5—10%, иногда снижаясь до одного-двух зерен на весь шлиф; он образует мелкие, неправильные зерна явно ксеноморфные по отношению к амфиболу и плагноклазу.

Содержание кварца также не велико, форма его зерен свидетельствует о выделении кварца после других минералов.

Из аксессуарных минералов был встречен апатит, циркон, ильменит и рутил; по своим особенностям они являются обычными образованиями подобного типа.

В противоположность аксессуарным, вторичные образования пользуются широким распространением; среди них преобладает хлорит и серицит, остальные занимают подчиненное положение. Основным из них является хлорит (типа пеннина), который, замещая собой большую часть зерен роговой обманки, обычно окружает зерна последней и проникает в них по трещинам спайности.

Серицит является продуктом разрушения полевых шпатов; в силу того, что процессы разрушения сказываются наиболее интенсивно в основных плагноклазах, серицит обычно накапливается в центральной части зерен. Каолинит встречается реже серицита, что связано с незначительным содержанием калиевых полевых шпатов.

Эпидот и клиноцоизит наблюдались в породе в виде мелких плотно-срастающихся зерен, с характерной для них пятнистой окраской. Гематит и лимонит развиты более широко; часть их обособляется при изменении роговой обманки, вследствие чего в хлорите заметны непрозрачные удлиненные включения, в отраженном свете имеющие яркую красную окраску. Обычно они приурочиваются к трещинам спайности ранее бывшей роговой обманки, что создает в хлорите своеобразные структурные особенности.

Общее представление о соотношениях минералов по их идиоморфизму можно получить из прилагаемой диаграммы (рис. 1), где все они условно разбиты на три группы; естественно, что с наибольшей достоверностью могут быть охарактеризованы только главные из них.

Химический состав (табл. 1) указывает на принадлежность породы к основным разностям. Это подтверждается, прежде всего, количеством SiO_2 (48,16%) и высоким содержанием R_2O_3 (23,52%). Поэтому, отвлекаясь от приуроченности породы к метаморфической толще, и условно сравнивая ее с магматическими разностями, приходится сопоставлять ее с дериватами габбровой магмы. Более интересно и естественно сравнение породы с метаморфическими разностями; подобный состав близок к амфиболитам в их полевошпатовых, бедных кварцем или совсем бескварцевых разностях. Содержание кремнезема в амфиболитах колеблется от 46 до 55%, иногда несколько отклоняясь в ту или иную сторону; описываемая разность не выходит за пределы этого интервала. Коэффициент α колеблется от 1,39 до 1,79, у нас он равен 1,46; отношение $RO : R_2O_3$ от 1,29 до 3,03 (в нашем случае 2,35); отношение $SiO_2 : R_2O_3$ от 3,34 до 5,14 (у нас 4,20); отношение $R_2O : RO$ 1 : 1,3 до

1:9 (у нас 1:9,71); таким образом все коэффициенты не выходят за пределы, обычные для амфиболитов (9).

Отсюда становится ясным тип описываемой породы: ее близость к нормальным амфиболитам вполне очевидна и вряд ли может оспариваться. Вместе с тем вопрос о генезисе породы не может считаться

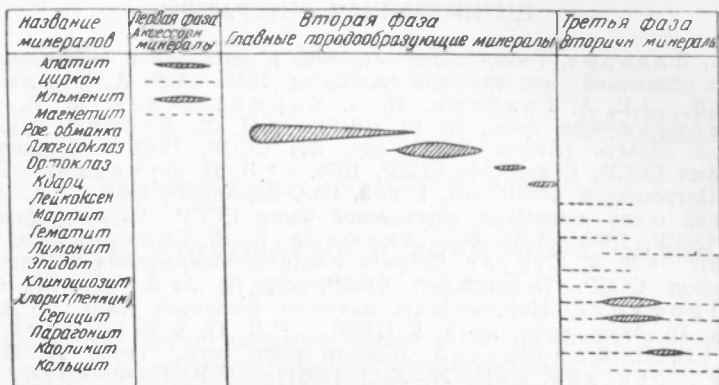


Рис. 1. Соотношение минералов по степени их идиоморфизма в роговообманковых породах докембрия Западной Башкирии

решенным, что, впрочем, и вообще нередко для амфиболитов, образование которых даже в хорошо изученных районах далеко не всегда решается определенно. Возможность их возникновения как за счет изменения основных магматических пород, так и сильной метаморфизации магнезиальных осадочных разностей, сохраняет свою неопределенность и в данном случае.

В заключение следует отметить, что амфиболиты описываемого типа представляют вторую по распространенности группу пород среди докембрия не только Западной Башкирии, но всей Русской платформы в целом; они встречаются во многих районах, где глубоким бурением вскрыты породы архейского основания платформы. В частности, они отмечены в ряде пунктов западнее Волги, откуда частично описывались нами раньше (15). Вместе с тем, эти породы обладают иной плотностью и другими физическими параметрами по сравнению с наиболее распространенными в докембрии гранито-гнейсами и мигматитами, и следовательно, они должны так или иначе проявлять себя при различных геофизических исследованиях, имеющих сейчас, как известно, самое широкое распространение. Отсюда вытекает необходимость отчетливого представления о всех особенностях докембрийских пород и в первую очередь точного знания их петрографического состава, что определяет их физические особенности. Наконец, интересно указать, что амфиболиты широко развиты в докембрии Украины, в том числе и в

Таблица 1

Химический состав роговообманковой породы из докембрийских образований Западной Башкирии*

Компоненты	Вес. %	Компоненты	Вес. %
SiO ₂	48,16	K ₂ O	1,95
TiO ₂	0,68	P ₂ O ₅	0,08
Al ₂ O ₃	18,05	SO ₃	нет
Fe ₂ O ₃	2,19	S	нет
FeO	5,60	Cl	сл.
MnO	0,04	п. п. п.	2,85
MgO	10,12		
CaO	8,40	Сумма	99,93
Na ₂ O	1,81	Гигроскопия	0,58

Магматическая формула по Ф. Ю. Левинсон-Лессингу

$$2,75 \text{ RO} \cdot \text{R}_2\text{O}_3 \cdot 4,20 \text{ SiO}_2$$

$$\text{R}_2\text{O} : \text{RO} = 1 : 9,71$$

$$\alpha = 1,47$$

$$\gamma = 1,12$$

* Аналитик Б. В. Бальшина.

Отсюда вытекает необходимость отчетливого представления о всех особенностях докембрийских пород и в первую очередь точного знания их петрографического состава, что определяет их физические особенности. Наконец, интересно указать, что амфиболиты широко развиты в докембрии Украины, в том числе и в

наиболее древних его группах (5-7), которым, несомненно, соответствуют породы докембрия описываемого района.

Московский нефтяной институт
им. И. М. Губкина

Поступило
6 VIII 1952

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. А. Бакиров, Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности палеозойских отложений Среднерусской синеклизы, 1948. ² В. А. Балаев, ДАН, 29, № 4 (1940). ³ Е. А. Граблин, И. Д. Корженевский, М. В. Мальцев, А. Д. Никитин, Сов. геол., № 10 (1940). ⁴ И. М. Губкин, Урало-Волжская нефтеносная область (Второе Баку), изд. АН СССР, 1940. ⁵ Докембрий СССР. Стратиграфия СССР, I, изд. АН СССР, 1939. ⁶ В. И. Лучицкий, Петрография Украины, Петрография СССР, сер. 1, в. 3, Изд. АН СССР, 1934. ⁷ В. И. Лучицкий, Общий обзор докембрия европейской части СССР, Стратиграфия СССР, I, Изд. АН СССР, 1939. ⁸ М. Ф. Микрюков, К. Р. Тимергазин, Нефт. хоз., № 9 (1948). ⁹ Э. А. Струве, Сборник анализов изверженных и метаморфических горных пород СССР. Петрография СССР, сер. II, № 5, изд. АН СССР, 1940. ¹⁰ А. А. Трофимук, Нефтеносность палеозоя Башкирии, 1950. ¹¹ В. П. Флоренский, Тр. Моск. нефт. ин-та, 2 (1940). ¹² В. П. Флоренский, там же, 8 (1948). ¹³ В. П. Флоренский, Новости нефт. техн., Геол., № 11/18 (1948). ¹⁴ В. П. Флоренский, ДАН, 79, № 1 (1951). ¹⁵ В. П. Флоренский, Т. А. Лапинская, ДАН, 80, № 1 (1951). ¹⁶ Т. А. Лапинская, ДАН, 83, № 1 (1952).