

В. П. ФЛОРЕНСКИЙ и Т. А. ЛАПИНСКАЯ

## О МИКРОКЛИНИЗАЦИИ В ДОКЕМБРИЙСКИХ ПОРОДАХ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 28 I 1953)

В предыдущей работе (3) мы уже останавливались на рассмотрении некоторых типов докембрийских пород основания Русской платформы в ее центральной и восточной частях, где докембрий залегает на больших глубинах и может быть изучен только путем проведения глубокого бурения. В результате выполненных в настоящее время исследований удалось установить, правда, пока еще в общих чертах, главнейшие особенности как наиболее распространенных в фундаменте пород группы гранито-гнейсов, так и более редких — амфиболитов, габбро-норитов и других, известных из значительно меньшего числа пунктов. Более того, сейчас становится возможным выявление внутри крупных классификационных групп взаимоотношений между отдельными разностями пород. Последнее, однако, удается сделать далеко не всегда, что обусловливается своеобразием работы с кернами, частой неполнотой кернового материала, а также невозможностью вести последовательное наблюдение на больших площадях, как это обычно делается при изучении естественных обнажений. Отсюда следует, что в тех районах, где благодаря интенсивному разбуриванию или обилию свежего кернового материала выявление соотношений между отдельными разностями кристаллических пород становится возможным, его следует производить особенно тщательно. К таким пунктам, где имеющийся керновый материал позволяет это сделать, относятся некоторые районы Западной Башкирии\*.

Здесь среди, казалось бы, однообразных гранито-гнейсовых докембрийских пород фундамента отчетливо выделяется ряд разновидностей, для которых устанавливается не только их специфический облик, но также и возрастные соотношения. Наиболее древними породами этого района являются плагиоклазовые гранито-гнейсы. Это плотные, массивные, среднезернистые породы, окрашенные в красновато-бурые тона. Основными минералами их являются плагиоклазы (№ 30—35), кварц и биотит. В меньшем количестве присутствуют ортоклаз, микроклин и мусковит, причем проявление микроклина, видимо, связано с описываемыми ниже процессами микроклинизации. Из второстепенных минералов встречены апатит, циркон, магнетит, ильменит и эпидот. Вторичные образования развиты довольно широко и представлены каолинитом, серицитом, лимонитом, хлоритом и кальцитом. К числу вторичных минералов следует отнести также агрегаты титановых минералов типа вторичного титанита, образующиеся при разрушении биотита. Структура породы — гранобластическая, местами сильно измененная процессами катаклаза.

Плагиоклазовые гранито-гнейсы секутся многочисленными прожилками микроклиновых гранитов; при этом возникают, во-первых, их более

\* В настоящей статье мы не останавливаемся на характеристике геологических особенностей этой территории, так как они достаточно подробно освещаются в ряде работ и, в частности, в последней сводке А. А. Трофимука (2).

или менее обособленные выделения и, во-вторых, породы смешанного типа, где кварцево-микроклиновый материал тонко инъецирует и пронизывает всю массу гранито-гнейсов. Самостоятельные выделения микроклиновых гранитов представляют собой светло окрашенные породы массивного облика, часто обладающие порфиридной структурой, обусловленной наличием крупных кристаллов микроклина, достигающих нескольких сантиметров величиной. Обращает на себя внимание исключительная свежесть пород и почти полное отсутствие в них каких-либо вторичных образований, что хорошо видно и макроскопически, и при изучении шлифов под микроскопом. Последнее отличает микроклиновые граниты от плагиоклазовых гранито-гнейсов, для которых характерно обилие различных вторичных выделений. Основными минералами являются микроклин, ортоклаз и кварц; присутствующие единичные зерна плагиоклазов и биотита носят реликтовый характер и являются захваченными из вмещающих гранито-гнейсов. Акцессорные компоненты



Рис. 1. Внедрение микроклина в крупные серицитизированные кристаллы плагиоклаза. Мигматит из докембрийских образований Западной Башкирии. Николи +.  $\times 40$

представлены цирконом, гранатом и апатитом. Среди породообразующих минералов резко преобладает микроклин; его содержание достигает в отдельных участках до 70—80%, что придает породе несколько щелочной характер.

Переходя к характеристике смешанных пород, нужно отметить, что среди них наблюдаются как бы две структурные разновидности. В первой из них кварц и микроклин обособляются в тон-

ких прожилках, что придает породе типичный мигматитовый облик; во второй они не обособляются, а располагаются попеременно с минералами плагиоклазовых гранито-гнейсов. Наблюдая взаимоотношения различных минералов между собой в этом последнем случае, особенно хорошо можно видеть интенсивную резорбцию плагиоклазов и их постепенное замещение микроклином. Просматривая ряд шлифов, можно наблюдать все стадии такого метасоматического замещения плагиоклазов; более того, в крупных зернах микроклина часто наблюдаются реликты разрушенных плагиоклазов в виде небольших разобщенных зерен обычно неправильной формы, ранее принадлежавших одному крупному кристаллу, о чем говорит их одновременное угасание. Отдельные детали возникающих при этом структурных особенностей можно видеть на прилагаемых микрофотографиях (см. рис. 1 и 2).

Описанные взаимоотношения не оставляют сомнения в том, что в этих породах получают широкое развитие процессы микроклиннизации, накладывающие существенный отпечаток на петрографические особенности кристаллического фундамента Западной Башкирии в целом\*.

Наконец, к последнему типу пород относятся мелкозернистые биотито-гранатовые гнейсы. Они обладают гнейсовидной структурой и по ряду

\* Следует отметить, что процессы микроклиннизации неоднократно отмечались в литературе; в частности, они подробно описаны Г. Д. Афанасьевым в его работе

особенностей должны быть отнесены к типичным парагнейсам. В верхней части разреза они покрыты своеобразной корой выветривания, содержащей, наряду с другими минералами, скопления сидерита.

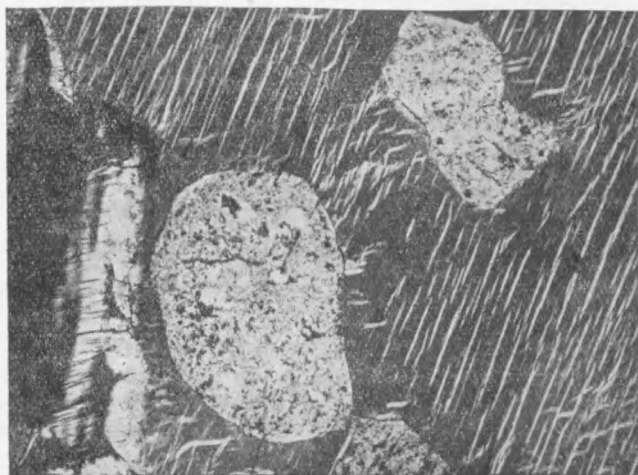


Рис. 2. Реликтовые зерна разрушенного плагиоклаза в кристалле микроклин-пертита. Мигматит из докембрийских образований Западной Башкирии. Николи +.  $\times 40$

Правильность выделения кратко охарактеризованных выше типов пород подтверждается данными их химических анализов, приводимых в табл. 1, из которой достаточно четко видны черты их сходства и различия. В частности, все они сближаются высоким содержанием кремнезема (выше 65%), что позволяет относить их к породам гранитного типа. Достаточно высоко также содержание глинозема. Различие же между выделенными типами наиболее сильно сказывается в отношении между щелочами и щелочноземельными компонентами, а также между содержанием калия и натрия. Для плагиоклазовых гранито-гнейсов характерны примерно равные содержания  $R_2O$  и  $RO$ ; в микроклиновых гранитах  $R_2O$  примерно в четыре раза больше, чем  $RO$  ( $R_2O:RO = 1:0,28$ ); в породах смешанного типа, как и следовало ожидать, щелочи хотя и преобладают, но не столь сильно. В биотито-гранатовых гнейсах, наоборот, резко преобладают щелочные земли, среди которых наиболее обилён  $CaO$  ( $R_2O:RO = 1:2,74$ ). Также сильно различаются породы между собой и по соотношению  $Na_2O$  к  $K_2O$ ; в плагиоклазовых гранито-гнейсах молекулярное количество  $Na_2O$  примерно в два раза больше, чем  $K_2O$ ; в микроклиновых гранитах обратное соотношение —  $K_2O$  в два раза больше, чем  $Na_2O$ . Следует вообще отметить, что микроклиновый гранит, содержащий  $K_2O$  в количестве 6,30% и с суммарным содержанием щелочей 8,45%, по своему составу несколько приближается к щелочным гранитам или даже грано-сиенитам. В смешанных породах соотношение щелочей является промежуточным.

Таким образом, сравнение химических анализов подтверждает правильность выделения описанных выше пород, подчеркивая специфиче- по гранитоидам Северного Кавказа (1). Хотя и район, и возраст описываемых Г. Д. Афанасьевым пород существенно иной, чем в нашем случае, тем не менее проявления процессов метасоматического замещения и микроклинизации очень сходны. Автором описаны близкие к наблюдавшимся нами структуры замещения, интенсивная резорбция зерен плагиоклазов, реликтовые остатки плагиоклазов в свежих кристаллах микроклина и т. д. Нельзя не согласиться также с мнением Г. Д. Афанасьева о существенной роли процессов микроклинизации при образовании гранитных массивов.

Таблица 1

Химический состав и магматические формулы докембрийских пород некоторых районов Западной Башкирии\*

Компоненты	Валовое содержание в % к весу всей породы			
	плагиоклазовый гранитогнейс, обр. 8-1	микроклиновый гранит, обр. 8-2 <sup>б</sup>	порода смешанного типа (мигматит), обр. 8-2 <sup>а</sup>	мелкозернистый биотито-гранатовый гнейс, обр. 1-4
SiO <sub>2</sub> . .	71,24	73,00	69,67	65,33
TiO <sub>2</sub> . .	следы	следы	следы	0,35
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . .	15,54	16,97	15,95	18,08
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . .	0,67	0,62	1,06	1,07
FeO . .	1,60	0,34	0,33	2,64
MnO . .	нет	следы	нет	нет
MgO . .	1,81	0,56	1,14	2,82
CaO . .	1,50	0,50	2,60	4,63
Na <sub>2</sub> O . .	3,70	2,15	3,00	2,78
K <sub>2</sub> O . .	2,43	6,30	6,12	2,08
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . .	0,10	0,03	0,13	0,12
SO <sub>3</sub> . .	нет	нет	нет	нет
S . .	следы	нет	нет	нет
Cl . .	0,03	следы	0,03	0,10
П. п. п. .	1,40	0,21	0,60	0,60
Сумма	100,02	100,68	100,63	100,60
Гигроскопия	нет	0,18	0,20	0,20
Магматические формулы**	1,13 $\overline{RO} \cdot R_2O_3$ 7,60 SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O : RO = 1 : 1,07 α = 3,68 γ = 3,56	0,75 $\overline{RO} \cdot R_2O_3$ 7,07 SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O : RO = 1 : 0,28 α = 3,79 γ = 4,06	1,14 $\overline{RO} \cdot R_2O_3$ 7,07 SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O : RO = 1 : 0,66 α = 3,41 γ = 3,30	1,35 $\overline{RO} \cdot R_2O_3$ 5,87 SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O : RO = 1 : 2,74 α = 2,70 γ = 2,50

\* Аналитик Б. В. Бальшина.

\*\* По Ф. Ю. Левинсон-Лессингу.

ские особенности каждой из разностей и указывая тем самым на их генетические взаимоотношения.

Три из выделенных разновидностей — плагиоклазовые гранито-гнейсы, микроклиновые граниты и различные смешанные породы — тесно связаны друг с другом. Первые из них, являющиеся наиболее древними, прорывались более молодыми микроклиновыми гранитами, в результате чего возникали смешанные разности различного химического состава. Мелкозернистые биотито-гранатовые гнейсы имеют довольно хорошо выраженный парагнейсовый характер, по возрасту моложе всех других типов пород и генетически обособлены от них.

Дальнейшее изучение затронутых в настоящей статье вопросов должно пойти по пути выяснения того, насколько широкое распространение имеют в фундаменте платформы выявленные типы пород и их взаимоотношения, а также по линии использования полученных данных для региональных обобщений.

Московский нефтяной институт  
им. И. М. Губкина

Поступило  
26 XII 1953

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Г. Д. Афанасьев, Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, в. 69, петрограф. серия (1950). <sup>2</sup> А. А. Трофимук, Нефтеносность палеозоя Башкирии, 1950. <sup>3</sup> В. П. Флоренский, Т. А. Лапинская, ДАН, 84, № 3 (1952).