

ПЕТРОГРАФИЯ

В. П. ФЛОРЕНСКИЙ и Т. А. ЛАПИНСКАЯ

**ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДОКЕМБРИЙСКИХ  
ПОРОД ОДНОГО ИЗ РАЙОНОВ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ  
ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 28 V 1951)

В нашей статье (1<sup>3</sup>) по изучению докембрия Русской платформы уже обращалось внимание на важность этой проблемы для разрешения основных вопросов, связанных со строением нижних горизонтов осадочной толщи и в первую очередь с отложениями девонского возраста. Последние, как известно, часто залегают непосредственно на докембрийском основании, и поэтому фациальные условия их образования, распределение различных типов осадков, а также их вещественный состав в значительной степени обусловлены характером подстилающего их субстрата.

На большое значение изучения докембрия для познания всех особенностей геологического строения Русской платформы указывалось еще в работах А. П. Карпинского, заложивших основу современных представлений об этой территории (4-6). На важность изучения Русской платформы как единой геологической провинции со всем комплексом характерных для нее тектонических, петрографических и иных геологических особенностей неоднократно указывал в ряде своих работ и И. М. Губкин\*.

В соответствии с этими представлениями изучение докембрийского фундамента должно явиться необходимым звеном в общем комплексе геологических исследований Русской платформы. Значение этих исследований сильно возросло за последнее время в связи с проведением опорного бурения, задачей которого и является именно освещение всех геологических особенностей платформы.

В настоящей статье излагаются краткие сведения о петрографических особенностях докембрийских пород одного из восточных районов Пензенской обл. Материал для исследования был получен в результате глубокого бурения на так называемой Барановской структуре, расположенной примерно на равных расстояниях между Сызранью и Пензой. Барановское поднятие является одним из серии сходных по типу структур, лежащих на тектонической линии почти широтного простирания (11). В пределах Барановского поднятия были встречены докембрийские, девонские, каменноугольные, мезозойские и третичные отложения; докембрийские отложения, залегающие на глубине порядка 1700—1800 м, покрыты сверху древней корой выветривания, выше которой ложится нормальный осадочный комплекс — глины, песчаники, известняки, относимые в их нижней части к среднему, а в верхней — к верхнему девону.

\* Особенно большое значение имеют точные представления о всех особенностях кристаллического основания для правильной интерпретации всевозможных геофизических исследований, получивших в настоящее время широкое распространение.

В докембри Барановки встречены породы двух резко различных между собою типов; они вскрыты разными скважинами, что исключает пока возможность выяснения их стратиграфических соотношений.

Породы первого типа представлены гнейсовидными разностями, основной фон которых имеет темную окраску благодаря обилию листочков биотита. В породе хорошо заметны зерна лиловато-розового граната типа альмандина, выделения которого имеют несколько удлиненную форму, располагаясь параллельно общей гнейсовидности; последнее обуславливает появление местами очковой структуры. Среди основной темноокрашенной массы отчетливо выделяются прожилки розового цвета, состоящие преимущественно из зерен кварца и полевого шпата и носящие явно магматический характер. В имеющихся образцах зерна мощности магматических прожилков колеблется от долей миллиметра до 1,5 см.

Подобное строение пород с очевидностью указывает на их мигматитовый характер, что отмечалось нами ранее и что, видимо, вообще типично для докембри Русской платформы. Подобные образования связаны, как известно, с послонной инъекцией магмы в различного рода гнейсы, имевшие первоначально осадочный характер и сильно измененные последующими процессами метаморфизма.

При микроскопическом изучении пород в первую очередь обращает на себя внимание их сильная катаклазированность, что сказывается в появлении мелкозернистых участков с типичным мозаичным строением. Часть зерен при этом остается неразрушенной, что приводит к появлению порфиробластической или даже порфирокатакластической структуры. Более крупные зерна облекаются мелкозернистой массой и в первую очередь листочками биотита. Преобладающими минералами породы являются ортоклаз и микроклин, обычно с пертитовым прорастанием; именно они составляют большую часть порфиробластов. Оба эти минерала отличаются свежестью. В меньшем количестве встречается кварц, присутствующий как в виде крупных зерен, так и слагающий мелкозернистые участки, имеющие характер прожилков. Зернам кварца присуще обычное в этих случаях волнистое угасание.

Биотит образует небольшие, удлиненные зерна с интенсивным плеохроизмом в красновато-бурых тонах. Обращает на себя внимание разрушение биотита, выражающееся или в его обесцвечивании, или в замещении его хлоритом; в последнем случае наблюдается сагенитовая решетка. Плаггиоклаз присутствует в весьма небольшом количестве и представлен средним олигоклазом. Кроме того, в породе всегда присутствуют минералы, типичные для метаморфических пород, — гранат, силлиманит, кордиерит и дистен. Первый из этих минералов образует крупные зерна изометрической формы, без хорошо выраженных кристаллических ограничений; обычно заметно облекание граната мелкими листочками биотита.

Силлиманит дает удлиненные кристаллы с характерными для этого минерала ромбическими разрезами. Распределение его в породе неравномерно — он обычно ассоциируется с биотитом, обогащая отдельные зоны породы. Дистен встречен в виде мелких удлиненных зерен с поперечной спайностью; его диагностика требует уточнения.

Кордиерит образует крупные, неправильной формы зерна с характерными для этого минерала оптическими константами; ассоциирует с силлиманитом и гранатом. В зернах кордиерита, затронутых процессами разрушения, сила двойного лучепреломления снижается почти до нуля.

Акцессорные минералы представлены цирконом, образующим округлые зерна, что типично для метаморфических пород, возникших за счет изменения осадочных образований, рутилом и рудным минералом типа магнетита.

По химическому составу и по формулам Ф. Ю. Левинсон-Лессинга

(см. табл. 1) описываемые породы относятся к типичным гранито-гнейсовым, точнее, к мигматитовым разностям; многочисленные анализы подобных пород приведены в сборнике (12). Аналитические данные, полученные нами, настолько типичны для пород этой группы, что вряд ли их следует особо рассматривать; отметим лишь, что для анализа брался материал, по возможности отвечающий среднему составу образца.

Породы второго типа представлены темнозелеными роговообманковыми разностями, по своему внешнему виду весьма сходными с амфиболитами кристаллического фундамента Западной Башкирии; они обнаруживают крупнокристаллическую структуру и часто пересекаются жилками, состоящими из крупных зерен серого, малопрозрачного кварца и розового калиевого полевого шпата.

Микроскопическое изучение показало, что основную массу породы составляют кристаллы роговой обманки и плагиоклаза типа андезина; в очень небольшом количестве присутствует кварц. Из аксессуарных минералов широко развиты циркон, апатит, зерна которого имеют крупные, необычные для аксессуарных компонентов размеры, ильменит, магнетит, в меньшем количестве встречается титанит. Вторичные минералы представлены также широко и весьма обильно; среди них преобладают хлорит и серицит, в меньшем количестве присутствуют кальцит, лейкоксен, гематит, бурые окислы железа и минералы группы эпидота. В некоторых образцах различные минералы почти нацело замещены различными вторичными образованиями.

Порода обладает гипидиоморфно-зернистой (гранобластической) структурой, причем наиболее часто идиоморфизм присущ зернам роговой обманки. Размеры зерен основных породообразующих минералов — роговой обманки и плагиоклаза — примерно одинаковы и колеблются в интервале 0,5—2,5 мм, редко выходя за эти пределы. Распределение минералов в породе крайне неравномерно; одни участки почти нацело слагаются зернами роговой обманки, другие же — зернами плагиоклаза.

Под микроскопом видны многочисленные трещинки, выполненные различными минералами. Более крупные из них (шириной в 1 мм и более) заполняются кварцем мозаичной структуры, а более тонкие содержат мелкие листочки хлорита в смеси с зернами кварца; иногда

Таблица 1  
Химический состав и магматические формулы докембрийских пород восточных районов Пензенской обл. \*

Компоненты	Валовое содержание в % к весу всей породы	
	мигматитовый гнейс обр. 4—1	роговообманковая по- рода, обр. 9—1
SiO <sub>2</sub> . . . . .	70,75	42,63
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0,36	1,80
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	16,10	12,00
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,98	8,24
FeO . . . . .	1,95	11,03
MnO . . . . .	нет	нет
MgO . . . . .	1,56	8,04
CaO . . . . .	1,20	8,38
Na <sub>2</sub> O . . . . .	2,72	1,75
K <sub>2</sub> O . . . . .	3,41	1,77
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	следи	0,24
SO <sub>3</sub> . . . . .	нет	нет
S . . . . .	"	"
Cl . . . . .	следи	"
П.л.п. . . . .	1,24	4,40
Сумма . . . . .	100,27	100,28
Гигроскопия . . . . .	нет	0,27
Магматич. формулы по Ф. Ю. Левинсон-Лессингу	1,02 RO · R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 7,18 SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O : RO = 1 : 1,08 α = 3,58 γ = 3,55	3,23 RO · R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 4,19 SiO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O : RO = 1 : 1,061 α = 1,34 γ = 0,99

\* Аналитик Б. В. Бальшина.

трещинки выполнены кальцитом. В том случае, когда трещины пересекают зерна плагиоклазов, они полностью залечиваются, причем идет регенерация плагиоклазов. В зальбандах крупных кварцевых жилкок наблюдается хлоритизация породы.

Таким образом, общий облик породы с несомненностью указывает на ее амфиболитовый характер; последнее подтверждается данными химического анализа, выполненного для наименее измененных участков породы (табл. 1). Просмотр этих данных и сопоставление их с имеющимися литературными данными<sup>(12)</sup> указывает на близость этих пород к обычным амфиболитам из различных районов Украины и Карелии, где породы докембрия выходят на поверхность. Несколько необычным является сравнительно небольшое содержание кремнезема в исследованных образцах, что обуславливает и пониженное значение коэффициента кислотности.

В заключение следует отметить близкое сходство описанных пород с ранее изученными докембрийскими образованиями Русской платформы. Так, мигматиты чрезвычайно сходны с породами, вскрытыми глубокой скважиной в Москве и описанными В. И. Лучицким и И. Ю. Половинкиной<sup>(10)</sup>. Как для московских, так и для барановских пород характерно широкое развитие граната, силлиманита и кордиерита. Менее сходны описанные мигматиты с гранито-гнейсами и мигматитами Западной Башкирии, для которых не отмечалось столь обильного присутствия этих минералов. Учитывая пока еще предварительные данные, полученные нами при изучении материала по другим скважинам Русской платформы, можно высказать предположение о наличии своеобразной гранато-кордиерито-силлиманитовой провинции докембрийских образований и о довольно резком отличии их в этом отношении от пород Заволжья и Башкирии.

Роговообманковые разности, видимо, имеют подчиненный характер, не обнаруживая приуроченности к определенной территории, будучи представлены в разных пунктах весьма сходными типами. Последнее, естественно, требует еще проверки по материалам других районов. Совершенно особое положение занимают породы, вероятно, близкие к чарнокитовой группе, развитые в докембрии Сызрани. Что касается возраста пород Барановки, то они, видимо, сопоставляются с наиболее древними породами докембрия, для которых, по В. И. Лучицкому<sup>(7-9)</sup>, характерно широкое развитие мигматитов, инфицированных гнейсов, биотитовых гнейсов и амфиболитов, т. е. именно такого комплекса образований, какой встречен в описанном выше районе.

Московский нефтяной институт  
им. И. М. Губкина

Поступило  
23 V 1951

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> А. А. Бакиров, Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности палеозойских отложений среднерусской синеклизы, М.—Л., 1948. <sup>2</sup> И. М. Губкин, Урадо-Волжская нефтеносная область (Второе Баку), изд. АН СССР, М.—Л., 1940. <sup>3</sup> В. А. Долицкий, А. А. Сафонцев и Г. Г. Ципленков, Нефт. хоз., № 2 (1948). <sup>4</sup> А. П. Карпинский, Зап. Акад. наук, 60, прил. № 8 (1887). <sup>5</sup> А. П. Карпинский, Изв. Акад. наук, сер. VI, 9, № 15 (1915). <sup>6</sup> А. П. Карпинский, Очерки геологического прошлого Европейской России, изд. АН СССР, М.—Л., 1947. <sup>7</sup> В. И. Лучицкий, Петрография Украины, ч. I, Петрографический ин-т АН СССР, Петрография СССР, изд. АН СССР, Л., 1934. <sup>8</sup> В. И. Лучицкий, Общий обзор докембрия Европейской части СССР, Стратиграфия СССР, 1, изд. АН СССР, М.—Л., 1939. <sup>9</sup> В. И. Лучицкий, Стратиграфия докембрия украинского кристаллического массива, Стратиграфия СССР, 1 изд. АН СССР, М.—Л., 1939. <sup>10</sup> В. И. Лучицкий и И. Ю. Половинкина, Сов. геол., № 10 (1940). <sup>11</sup> В. М. Сенюков, Геологическое строение ульяновско-саратовской синеклизы, 1947. <sup>12</sup> Э. Л. Струве, Сборн. анализированных и метаморфических горных пород СССР, под ред. Ф. Ю. Левинсон-Лессинга, Петрография СССР, сер. II, в. 5, изд. АН СССР, М.—Л., 1940. <sup>13</sup> В. П. Флоренский, ДАН, 79, № 6 (1951). <sup>14</sup> Э. Э. Фотиади, ДАН, 57, № 8 (1947). <sup>15</sup> А. Н. Широков, Природа, № 4 (1948). <sup>16</sup> А. Н. Чураков, Изв. АН СССР, сер. геол., № 2 (1941).