

А. П. ЛЕБЕДЕВ

## ФАЦИИ И ХИМИЧЕСКИЕ ТИПЫ ЮРСКИХ ДИАБАЗОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 9 VII 1947)

Диабазы являются одним из важнейших компонентов юрского магматического комплекса Большого Кавказа. Наиболее широкого распространения они достигают в зоне Центрального и Восточного Кавказа, где они связаны преимущественно с областью развития глинисто-сланцево-песчанистых толщ нижней и отчасти средней юры и в меньшей степени с более древними доюрскими породами. В результате ряда исследований<sup>(1-11)</sup> появилась возможность расчленить довольно однообразный с внешней стороны комплекс пород диабазовой группы на ряд отдельных типов, основываясь в этом как на химико-петрографических, так и на геологических особенностях этих пород.

В соответствии с выводами автора, в Центральном Кавказе в составе диабазовой формации можно выделить по геолого-петрографическим признакам следующие группы пород:

а) Подводно-эффузивная фация: спилиты, плагиоклазовые порфири-ты, нитрофировые порфири-ты, мандельштейны.

б) Субинтрузивная фация (наибольшая по количеству продуктов, представляющих излияния диабазовой магмы в частично неуплотненные осадки морского дна и в ранее сформировавшиеся спилитовые покровы): авгитово-хлоритовые диабазы, лейкодиабазы, диабазовые пегматиты, диабазовые витрофиры, варполиты.

в) Гипабиссально-интрузивная фация: актинолитовые диабазы и диабазовые порфири-ты, пироксениты, ильменитовые габбро-диабазы, серпентиниты.

Для химической характеристики всех этих образований мы располагаем 27 полными и частичными химическими анализами\*, которые приведены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, общий химический облик пород диабазово-порфиритовой серии характеризуется сравнительным однообразием. Члены комплекса, принадлежащие к различным фациям, в химическом отношении близки друг к другу, будучи связаны с одним и тем же магматическим первоисточником. Вместе с тем при сопоставлении полученных данных намечаются некоторые характерные особенности для более крупных групп пород, отчасти совпадающих с намеченными выше фациальными группами, отчасти имеющих более широкое значение. Не останавливаясь здесь на более детальной характеристике химизма отдельных типов пород формации, подробно рассмотренных мной в специальной работе<sup>(11)</sup>, остановимся ниже на характеристике трех важ-

\* Из них 22 взяты из монографии автора<sup>(11)</sup> и 5 заимствовано из литературных источников.

Химические анализы пород диаба

№ ана- лиза обр.	С п и л и т ы					Диабазовые витрофиры			Диабазы аффузивные и суб- интрузивные				
	630	943	49	560	937	666	1031	813	65'	88'	199'	1(°)	142
SiO <sub>2</sub>	42,88	44,18	47,40	47,54	52,24	40,36	44,76	47,94	44,80	45,22	45,98	46,13	46,68
TiO <sub>2</sub>	—	0,85	—	—	—	—	—	—	0,61	1,30	1,30	2,35	1,20
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	16,46	—	—	—	—	—	—	18,14	16,31	16,56	17,82	17,36
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	9,39	—	—	—	—	—	—	0,50	1,00	1,88	9,33	1,13
FeO	—		—	—	—	—	—	—	—	7,38	8,28	7,56	1,74
MnO	—	0,20	—	—	—	—	—	—	0,19	0,18	0,16	0,61	0,20
MgO	—	9,71	—	—	—	—	—	—	13,42	8,97	6,50	6,06	10,64
CaO	—	8,00	—	—	—	—	—	—	4,28	6,43	11,84	4,74	6,39
Na <sub>2</sub> O	—	3,15	3,17	—	1,17	1,20	2,09	2,65	3,61	3,76	2,68	4,68	3,06
K <sub>2</sub> O	—	0,22	0,13	—	0,20	0,40	0,57	0,50	0,05	0,08	0,27	1,56	1,27
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	—	7,42	—	—	—	—	—	—	5,70	5,79	5,41	4,81	4,32
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	—	0,12	—	—	—	—	—	—	0,22	0,16	0,12	1,22	0,10
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	—	0,16	—	—	—	—	—	—	—	0,20	—	—	0,25
CO <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	1,22	0,15	—	—	0,07
S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,41	—	—	0,80
Сумма	—	99,86	—	—	—	—	—	—	100,18	100,36	100,29	100,05	100,35
RO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
RO <sub>2</sub>	—	3,75	—	—	—	—	—	—	3,53	3,06	2,17	1,54	2,83
RO <sub>3</sub>	—	4,66	—	—	—	—	—	—	4,19	4,31	4,53	3,41	4,60
α	—	1,39	—	—	—	—	—	—	1,29	1,58	1,59	1,50	1,43
R <sub>2</sub> O:RO	—	1:5,8	—	—	—	—	—	—	1:8,7	1:7,3	1:9,5	1:2,7	1:7,7

нейших групп, отвечающих определенным направлениям в дифференциации диабазовой магмы данного региона: а) типе нормальных (пироксеново-хлоритовых) диабазов, б) типе лейкократовых диабазов (хлоритовых) и диабазовых пегматитов и в) особых типов дифференциатов, отклоняющихся от «нормального» хода дифференциации, характерного для данной формации.

а) Тип нормальных (пироксеново-хлоритовых) диабазов. К этому типу относится главная в количественном отношении масса членов описываемой формации. Породы сравнительно устойчивы по содержанию кремнекислоты (44—47%), сравнительно обогащены по отношению к глинозему (RO:R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> обычно близко к 2:1, 3:1), иногда им несколько пересыщены. Суммарное количество железа также довольно устойчиво (8—10%), обычно при резком преобладании закисного железа над окисным. Содержание MgO колеблется в более широких пределах. Оно резко уменьшается параллельно с уменьшением в породе монопироксена и с увеличением амфибола и хлорита, в составе которых MgO играет сравнительно меньшую роль. В процессах изменения диабазов, совершающихся в сторону образования хлоритовых и актинолитовых разновидностей, происходит, видимо, вынос магнезии.

Содержание CaO испытывает еще большие колебания, чем MgO (4—11%), причем здесь замечается, как правило, обратная зависимость с натрием — если повышается содержание Na<sub>2</sub>O, падает CaO и наоборот. При характерных для этих пород процессах автотематоморфических изменений накопление кальцита в породе происходит параллельно с выносом натрия (альбит замещается кальцитом). Суммарное содержание щелочей довольно устойчиво при постоянном относительном преобладании натрия.

Таблица 1

## зовой серии Центрального Кавказа

Лейкодиабазы				Диабазовые пегматиты		Диабазы и габброиды интрузивной фации						Серпентинит	Средний диабаз Центр. Кавказа
53	133'	132'	782	1083	105'	4	5	90'	3	802	2(3)	260'	
47,34	49,52	50,12	50,42	49,08	53,02	42,53	43,32	43,74	47,85	47,50	51,68	39,64	47,40
0,97	3,77	—	—	0,68	1,45	1,06	0,86	6,32	—	2,00	1,56	0,40	1,27
14,16	14,78	—	—	13,60	17,32	16,80	22,45	9,72	19,47	18,34	17,50	7,19	16,75
2,02	0,67	—	—	1,95	0,63	7,20	2,45	2,91	0,80	9,62	3,56	3,07	2,33
6,75	10,13	—	—	5,78	4,54	1,82	5,29	15,48	10,01		5,03	7,56	6,25
0,15	0,25	—	—	0,13	0,12	0,07	0,03	0,37	—	0,20	0,16	0,21	0,22
5,68	4,50	—	—	11,00	5,77	7,69	6,03	6,65	4,85	2,85	4,06	29,33	8,96
11,30	5,84	—	—	13,95	10,22	10,58	11,75	9,78	10,31	6,10	7,24	1,85	8,25
3,16	4,05	5,62	5,91	1,81	3,82	1,57	1,47	2,10	3,60	5,35	3,90	0,36	3,34
0,13	2,01	0,32	0,28	0,15	0,42	0,96	1,15	0,35	1,68	3,19	1,70	0,03	0,54
3,32	4,82	—	—	1,82	2,00	3,85	3,34	1,94	2,22	4,58	2,73	10,06	4,26
0,18	0,20	—	—	0,26	0,20	0,04	0,09	0,20	—	0,42	1,85	0,48	0,31
—	0,82	—	—	0,06	0,18	—	—	0,23	—	—	—	—	0,12
—	—	—	—	—	—	5,70	1,77	0,38	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
95,17	100,36	—	—	100,26	99,91	99,89	100,00	100,17	101,28	100,15	101,52	100,17	100,00
3,24	2,72	—	—	4,38	2,44	2,45	1,98	5,00	2,63	2,83	1,96	6,91	2,84
5,33	5,81	—	—	5,70	5,30	4,03	3,11	7,34	4,07	4,60	4,52	7,04	4,41
2,54	2,02	—	—	2,11	1,96	2,38	2,08	1,82	1,44	1,73	1,94	1,40	1,51
1:1,4	1:3,7	—	—	1:21,6	1:52	1:11,3	1:12,1	1:13,9	1:5,8	1:3,3	1:3,7	1:11	1:7,9

Содержание  $K_2O$  редко превышает 1%. Содержание кристаллизационной воды довольно постоянно (4—5%) в диабазовых и спилитах эффузивной и субинтрузивной фаций и резко падает в интрузивных диабазовых витрофирах и в интрузивных диабазовых (до 2—3%).

Сопоставляя состав приведенного в последнем столбце таблицы среднего диабазового Центрального Кавказа с составом «мирового плато-базальта» по Дели, можно отметить некоторые характерные особенности для диабазов Кавказа, а именно: а) несколько более основной состав, б) повышенное содержание  $MgO$ , в) более резкое превышение закисного железа над окисным, г) несколько более повышенное отношение  $Na_2O : K_2O$  при примерно одном и том же суммарном содержании щелочей.

Можно высказать предположение о связи диабазовых пород Центрального Кавказа с магмой, несколько уклоняющейся по составу от средней «мировой» базальтовой магмы. Магму кавказских диабазов можно сопоставить до некоторой степени с гипсом «толеитовой» магмы Кеннеди (14) и Уокера (15, 16). С этим же типом магмы сближаются они по составу своих лейкократовых и пегматоидных дифференциатов (см. ниже), по отсутствию оливина и ромбического пироксена, повышенному содержанию воды и водосодержащих минералов (хлорит), по повышенному отношению  $FeO : Fe_2O_3$ .

б) Тип лейкократовых диабазов (хлоритовых) и диабазовых пегматитов. Для пород, принадлежащих к этой группе, при сравнении с охарактеризованным выше типом «нормальных» диабазов намечаются некоторые отличия. Содержание  $SiO_2$  повышается (47—53%). Для железа характерно повышение отношения

окисного железа к закисному (вытеснение монопироксена хлоритом). Резко понижено содержание MgO. Отношение FeO : MgO возрастает до 2,2 против 0,54 в «нормальном» диабазе. Суммарное содержание щелочей повышается до 6—7%, главным образом за счет увеличения натрия; лишь в одном случае (133') констатируется относительное превышение окиси калия, до 2%. Количество титана возрастает (в отдельных случаях до 3,8% TiO<sub>2</sub>). Резко возрастает местами также содержание фосфора (до 0,82% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

Породы этой группы обычно теснейшим образом связаны по условиям залегания с субинтрузивными диабазами «нормального» типа и представляют продукты локальной дифференциации последних.

Можно, таким образом, говорить о существовании определенного направления дифференциации в процессе развития диабазовой магмы Центрального Кавказа, являющегося характерным, типичным для данной формации, приводящим к отщеплению лейкократовых и пегматоидных дифференциатов.

в) Породы, отклоняющиеся по составу от нормальных типов дифференциатов диабазовой магмы Центрального Кавказа. К числу отклоняющихся по своему химизму типов в составе описываемой формации принадлежат следующие ее члены, в количественном отношении играющие в ее составе вообще ничтожную роль.

Эссекситы — ортоклазовые диабазы Чегема, с резко повышенным содержанием щелочей (до 8,5%) при заметном относительном возрастании роли калия (3,19%).

Ильменитовые габбро-диабазы г. Тепли; отличаются повышенной основностью (SiO<sub>2</sub>—43,7%) и резким повышением содержания титана (TiO<sub>2</sub>—6,5%) и закисного железа (FeO—15,5%), а также резким превышением CaO над MgO; последнее обстоятельство является необычным для ультраосновной ветви габброидных пород.

Пироксениты и серпентиниты Теплинского и Адайхохского массивов. Здесь можно отметить также некоторое своеобразие химизма серпентинитов р. Клиат, отличающихся необычно высоким отношением FeO : MgO по сравнению с обычными породами этого типа.

Можно, таким образом, прийти к заключению, что общий ход эволюции диабазовой магмы приводит в условиях Центрального Кавказа, при «нормальном» ходе дифференциации, к образованию лейкократовых хлоритовых диабазов и диабазовых пегматов, в отдельных же случаях, возможно, при участии процессов ассимиляции, к образованию отклоняющихся по составу пород — меланократовых габбро-диабазов или щелочных диабазов (эссекситов). Менее ясным представляется вопрос о возникновении ультраосновных членов формации — серпентинитов и пироксенитов, связанных, возможно, с самостоятельными магматическими очагами.

Институт геологических наук  
Академии Наук СССР

Поступило  
9 VII 1947

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Д. С. Белянкин, Изв. СПб. Полит. ин-та, **15** (1914). <sup>2</sup> Д. С. Белянкин, там же, **18** (1912). <sup>3</sup> Д. С. Белянкин, там же, **21** (1915). <sup>4</sup> Л. А. Варданянц, Тр. ЦНИГРИ, **25** (1935). <sup>5</sup> Л. А. Варданянц, Тр. Геол. полезн. ископ. С. Кавказа, **1** (1938). <sup>6</sup> Л. А. Варданянц, Зап. Мин. об-ва, **2—3** (1940). <sup>7</sup> В. П. Ренгартен, Тр. ВГО, **148** (1932). <sup>8</sup> В. П. Ренгартен, Зап. Мин. об-ва, **2—3** (1940). <sup>9</sup> А. П. Лебедев, Сов. геол., (1948). <sup>10</sup> А. П. Лебедев, ДАН, **58**, № 9 (1947). <sup>11</sup> А. П. Лебедев, Юрская вулканогенная формация Центрального Кавказа, Диссертация, 1946. <sup>12</sup> В. С. Булыго, Тр. ГГРУ, **15** (1930). <sup>13</sup> Б. Волькенау, Изв. СПб. Полит. ин-та, **21** (1914). <sup>14</sup> W. Kennedy, Am. J. Sc., **25** (1933). <sup>15</sup> F. Waker, Min. Mag., **22** (1930). <sup>16</sup> F. Waker, *ibid.*, **24** (1935).