

О. И. НИКОНОВ, В. И. ЛЕЛЬЧУК

**О КОМАГМАТИЧНОСТИ ПОРОД ГАББРО-ДИОРИТ-ДИАБАЗОВОЙ
И СПИЛИТО-ДИАБАЗОВОЙ ФОРМАЦИЙ ПЕЗАССКОГО ГОРСТА
(КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ)**

(Представлено академиком Ю. А. Кузнецовым 22 VI 1970)

Исследования взаимоотношений между эффузивными и интрузивными породами, входящими в состав плутоно-вулканических ассоциаций, представляет большой интерес для решения вопросов типизации и генезиса магматических формаций ранних этапов эволюции магматизма складчатых областей. Особенно важны они при рассмотрении магматических образований древних складчатых областей, в условиях которых первичные отношения между отдельными проявлениями инициального магматизма, как правило, затухивают последующими процессами.

В пределах салаирид (ранних каледонид) Алтае-Саянской складчатой области среди плутоно-вулканических ассоциаций весьма интересными объектами для указанных исследований являются проявления базитового магматизма верхнего протерозоя — нижнего кембрия, представленные породными ассоциациями габбро-диорит-диабазового и спилито-диабазового формационных типов*. Развита эти ассоциации на территории области довольно широко, однако их взаимоотношения друг с другом сколько-нибудь детально пока еще не изучены. Настоящее сообщение является попыткой в какой-то мере восполнить этот пробел в литературе по инициальному магматизму Алтае-Саянской области. Оно основывается на материале многолетних исследований габбро-диорит-диабазовой и спилито-диабазовой формаций Пезасского горста, представляющемся на сегодня в основном достаточным для объективного решения вопроса о принадлежности названных формаций к комагматичным образованиям.

Особенности тектонической позиции и геологического строения характеризуемых формаций показаны ранее (4). Габбро-диорит-диабазовая формация представлена в пределах горста небольшими (площадью не более 10 км²) гипабиссальными и субвулканическими интрузивными телами, залегающими в кремнисто-карбонатных отложениях среднего — верхнего протерозоя и в сланцево-эффузивных образованиях верхнего протерозоя — нижнего кембрия. Интрузивы сложены обычно диабазами и диоритами, очень редко серпентинизированными гипербазитами. Породы спилито-диабазовой формации, представленные аподиабазовыми зелеными сланцами, порфиритоидами и спилитами, наблюдаются в виде прослоев в карбонатных отложениях, а также в виде самостоятельных довольно мощных толщ, занимающих местами площади до 100 км². Для обеих формаций характерна тесная пространственная сопряженность, находящая свое выражение в локализации интрузивов вблизи участков развития эффузивов и размещении тех и других в пределах одной и той же тектонической структуры Пезасского горста. О тесной сопряженности формаций говорят также закономерности их распределения среди других геологических образований горста. В согласии с этими закономерностями вулканические и сопутствующие им интрузивные породы размещаются лишь

* Здесь и далее номенклатура формаций по Ю. А. Кузнецову (3).

в южной и центральных частях данной структуры и полностью отсутствуют в северной ее части, где они уничтожены денудацией, вскрывшей здесь находящиеся под эффузивами нижние горизонты более древней карбонатной толщи. Это подтверждается материалами детальных геологических разрезов по рекам Золотой Китат и Северный Кожух, пересекающих вкрест простирания северную часть структурно-формационной зоны Пезасского горста.

Идентичность геолого-тектонической позиции сопоставляемых вулканитов и плутонитов подчеркивается также сходством их минералого-петрографического состава. Последнее проявляется весьма отчетливо и определяется присутствием в эффузивной и интрузивной ассоциациях, во-первых, близких разновидностей пород, в частности диабазовых порфиритов, диабазов, габбро-диабазов, и, во-вторых, одинаковых минералов, в том числе из главных породообразующих первичного плагиоклаза (Ap_{56-69} в интрузивных и Ap_{45-65} в эффузивных породах) и бурого титанистого авгита (Fs_{11-29} En_{32-46} Wo_{33-54} ; $Np = 1,689-1,705$; $2V = 38-52^\circ$ в плутонитах и Fs_{22-24} En_{35-40} Wo_{35-45} ; $Np = 1,692-1,704$; $2V = 48-51^\circ$ в вулканитах), а также одних и тех же рудных, титаномагнетита и ильменита и аксессуарных, апатита и сфена.

Образования габбро-диорит-диабазовой и спилито-диабазовой формаций в описываемом регионе очень близки также петрохимически. Об этом достаточно недвусмысленно свидетельствуют результаты их сопоставления, полученные при математико-статистическом анализе существующей химико-аналитической информации о названных образованиях. Для большей надежности выводов химические составы пород обеих формаций сравнивались не только между собой, но и с близкими по составу нижнеордовикскими андезито-базальтовыми и базальтовыми порфиритами Тайдонского грабена — тектонической структуры, непосредственно соприкасающейся с Пезасским горстом. Такое сравнение было выполнено для оценки вероятности вполне допустимого предположения о возможном генетическом родстве пород габбро-диорит-диабазовой формации с тайдонскими эффузивами.

Исходными для всех приведенных ниже расчетов явились данные полных химических анализов сравниваемых пород, сгруппированные в три выборочных совокупности: выборка I, включающая в себя 22 анализа габбро-диорит-диабазов; выборка II, состоящая из 12 анализов пород спилито-диабазовой формации; выборка III, составленная из 14 анализов эффузивов Тайдонского грабена. Для этих трех совокупностей были вычислены средние содержания породообразующих окислов и определена величина дисперсии содержаний.

Результаты сравнения средних содержаний окислов и их дисперсий, осуществленного с применением критериев Стьюдента и Фишера, приведены в табл. 1, из которой видно, что различий между образованиями спилито-диабазовой и габбро-диорит-диабазовой формаций нет, в то время как между последней и эффузивами Тайдонского грабена они существенны.

Аналогичные выводы были получены при изучении сравниваемых образований при помощи метода линейных дискриминатных функций⁽²⁾. Согласно уравнениям гиперплоскости, рассчитанным попарно для всех трех выборок, сравниваемые нами совокупности распределились в пространстве анализируемых признаков следующим образом.

При сравнении II и III выборок оказалось, что обобщенное расстояние между их центрами $d = 1,916$. Разделяющая их плоскость прошла при этом так, что из 12 анализов выборки II 10 анализов попало в I выборку, а 2 — в III, тогда как из 22 анализов I выборки 21 анализ был отнесен в I же выборку и лишь 1 — в III. Далее, при обобщенном расстоянии между I и II выборками $d = 0,7461$ разделяющая их плоскость прошла таким образом, что все 12 анализов II выборки были отнесены ко II же выборке, а из 22 анализов I выборки 4 оказалось во II и 18 — в I. Иными слова-

Таблица 4

Оксид	№ выборки	\bar{X}	D	F	t	Выводы о различиях
SiO ₂	I	46,67	5,26	2,4	0,6	$\bar{X}_I = \bar{X}_{II}$ $D_I = D_{II}$
	II	46,59	12,64			
	I	46,67	5,26	2,0	2,76	$\bar{X}_I \neq \bar{X}_{III}$ $D_I = D_{III}$
	III	49,49	10,51			
TiO ₂	I	1,75	0,75	1,2	1,96	$\bar{X}_I = \bar{X}_{II}$ $D_I = D_{II}$
	II	2,45	0,94			
	I	1,75	0,75	1,5	0,57	$\bar{X}_I = \bar{X}_{III}$ $D_I = D_{III}$
	III	1,91	0,50			
Al ₂ O ₃	I	15,97	6,37	4,5	0,94	$\bar{X}_I = \bar{X}_{II}$ $D_I \neq D_{II}$
	II	16,62	1,40			
	I	15,97	6,37	2,1	0,57	$\bar{X}_I = \bar{X}_{III}$ $D_I = D_{III}$
	III	16,30	2,98			
Fe ₂ O ₃	I	3,00	8,95	2,5	0,39	$\bar{X}_I = \bar{X}_{II}$ $D_I = D_{II}$
	II	2,76	4,52			
	I	3,00	8,95	1,6	3,99	$\bar{X}_I \neq \bar{X}_{III}$ $D_I = D_{III}$
	III	6,01	5,65			
FeO	I	8,10	2,81	1,6	0,27	$\bar{X}_I = \bar{X}_{II}$ $D_I = D_{II}$
	II	8,27	2,38			
	I	8,10	2,81	1,6	3,50	$\bar{X}_I = \bar{X}_{III}$ $D_I = D_{III}$
	III	5,61	4,36			
MnO	I	0,16	0,004	2,4	0,48	$\bar{X}_I = \bar{X}_{II}$ $D_I = D_{II}$
	II	0,17	0,002			
	I	0,16	0,004	8,4	2,00	$\bar{X}_I = \bar{X}_{III}$ $D_I \neq D_{III}$
	III	0,27	0,038			
MgO	I	8,88	13,56	2,1	0,84	$\bar{X}_I = \bar{X}_{II}$ $D_I = D_{II}$
	III	7,92	6,42			
	I	8,88	13,56	3,2	4,6	$\bar{X}_I \neq \bar{X}_{III}$ $D_I \neq D_{III}$
	III	4,36	4,16			
CaO	I	8,29	4,22	1,6	1,2	$\bar{X}_I = \bar{X}_{II}$ $D_I = D_{II}$
	II	7,13	6,93			
	I	8,29	4,22	1,0	1,60	$\bar{X}_I = \bar{X}_{III}$ $D_I = D_{III}$
	III	7,06	4,20			
Na ₂ O	I	2,79	1,14	1,9	0,92	$\bar{X}_I = \bar{X}_{II}$ $D_I = D_{II}$
	II	2,33	2,02			
	I	2,79	1,14	1,1	3,56	$\bar{X}_I \neq \bar{X}_{III}$ $D_I = D_{III}$
	III	4,08	0,95			
K ₂ O	I	0,64	0,33	1,3	1,85	$\bar{X}_I = \bar{X}_{II}$ $D_I = D_{II}$
	III	1,11	0,46			
	I	0,64	0,33	2,5	1,60	$\bar{X}_I = \bar{X}_{III}$ $D_I = D_{III}$
	III	1,10	0,81			

Примечание. Допустимое значение критерия Фишера: $\alpha_{0,05} F = K_I/K_{II} = 2,64$, $F = K_I/K_{III} = 2,75$ при числе степеней свободы $K_I = 21$; $K_{II} = 11$; $K_{III} = 13$. Допустимое значение критерия Стьюдента: $\alpha_{0,05} = 2,04$ при $K_{I-II} = 32$; $K_{I-III} = 34$.

ми, I и II выборки в пространстве анализируемых признаков дали перекрывающиеся облака. Наконец, при обобщенном расстоянии между I и II выборками $d = 1,4797$ из 22 анализов I выборки 21 был отнесен к I и лишь 1 — к III. Все это вместе взятое позволило констатировать, что породы габбро-диорит-диабазовой формации по составу ближе к эффузивам спилито-диабазовой формации, а не к вулканогенным породам Тайдонского грабена.

Этот вывод подтверждается при сравнении рассмотренных совокупностей с использованием критерия, предложенного В. Н. Бондаренко (1). Это же явствует и из петрохимического анализа составов пород по методу А. Н. Заварицкого. Из диаграммы составов пород, построенной по последнему методу, видно, что интрузивные и эффузивные породы Пезасского горста составляют единый рой векторов, свидетельствующий о петрохимическом единстве этих пород; векторы составов эффузивов Тайдонского грабена на диаграмме четко обособливаются, причем особенно эффектно на плоскости тетраэдра *ASB*.

Заключая петрохимический анализ, небезынтересно отметить, что близость химизма пород обеих формаций Пезасского горста подчеркивается также наличием в их составе одних и тех же акцессорных элементов, в том числе Ni, Co, Cr, Ti, V, Mn, B и Be.

Вся совокупность структурно-геологических, минералого-петрографических и петрохимических данных, составляющих формационную характеристику габбро-диорит-диабазовой и спилито-диабазовой формаций Пезасского горста, свидетельствует, таким образом, об их возможном генетическом единстве, т. е. о вероятном происхождении в результате элюзии магмы одного и того же глубинного очага, и позволяет в связи с этим рассматривать названные породные ассоциации как две субформации (или фациальные разновидности) по существу одной более крупной по объему плутоно-вулканической габбро-диорит-диабазо-спилитовой магматической формации.

Западно-Сибирское геологическое управление
Новокузнецк

Поступило
5 VI 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. Н. Бондаренко, Сов. геол., № 4 (1968). ² С. В. Гольдин, В. А. Кутюлин, Сов. геол., № 12 (1964). ³ Кузнецов, Главные типы магматических формаций, М., 1964. ⁴ О. И. Никонов, ДАН, 192, № 2 (1970).