

С. И. Баласаян

## К генезису интрузивных пород Памбакского и Геджалинского хребтов

Интрузивы Памбакского и Геджалинского хребтов пользуются широким развитием и характеризуются большим разнообразием петрографического состава. Преимущественно они образуют дайкообразные тела, вытянутые вдоль складчатых и разрывных структур. Среди интрузивных пород преобладающим развитием пользуются гранитоидные породы, занимающие значительную площадь.

**Возраст интрузивов и их относительное возрастное соотношение.** Возрастное расчленение интрузивов весьма затруднительно. Это объясняется ограниченным распространением третичных осадочных пород и неполнотой стратиграфического разреза. Все интрузивы прорывают вулканогенную толщу среднего эоцена, чем и устанавливается их послесреднеэоценовый возраст. Верхний предел возраста интрузивов определяется тем, что: 1) в районе Памбакского хребта вулканогенные породы миоценона (олигоцен) залегают на размытой поверхности некоторых интрузивных тел, 2) устанавливается связь интрузивов с эффузивами, в частности щелочными.

Взаимотношение интрузивов с вмещающими породами и тектоническими элементами позволяет наметить следующую последовательность их образования:

1. Основные интрузивы.
2. Гранитоидные интрузивы.
3. Гамзачиманский интрузив кварцевых монцитов.
4. Интрузивы порфиридных гранитов.
5. Щелочные интрузивы.

В. Н. Котляр к комплексу основных пород относит Лермонтовский интрузив, расположенный у сел. Лермонтово, Ягублинский небольшой интрузив, находящийся в 4 км к северо-востоку от одноименного селения, в небольшие выходы габбро-диоритов и пироксенитов по реке Маман, в 3 км ниже с. Мисханы. Однако наши полевые наблюдения и обработка фактического материала приводят нас к предположению, что Ягублинское небольшое тело основного состава является несколько поздним образованием, чем Лермонтовский основной интрузив. Более позднее внедрение Ягублинского основного интрузива по отношению к Лермонтовскому основному интрузиву устанавливается на основании следующих данных:

1) Так называемый Лермонтово-Ягублинский разрыв проходит через видоконтактовую зону Лермонтовского основного интрузива, интенсивно нарушая слагающие его породы, однако в западной части разрыва размещен Ягублинский интрузив без следов нарушения.

2) Нигде не наблюдается пересечения Ягублинского интрузива либо апофизами гранитоидов, либо их жильными породами, как это имело место в его экзоконтактовых зонах и Лермонтовских основных породах.

3) По отчетливо выраженной порфиroidной структуре и простейшему внутреннему строению Ягублинский интрузив отличается от Лермонтовского.

Остальные основные породы, обнажающиеся по реке Маман и В. Н. Котляром считавшиеся одновозрастными с Лермонтовским интрузивом, Г. П. Багдасарян рассматривает как обычную краевую фацию Тежсарских гранитоидов.

Породы, относимые к комплексу гранитоидов, слагают наиболее крупные Геджалинский, Халабский (Шагалинский) интрузивы и ряд мелких тел, обнажающихся в следующих местах: вдоль южного склона Памбакского хребта, по ущелью р. Маман и ее истоков, у сс. Молла-Кишляг, Гайдарлы, Вартанлу, у Дебахлиевского перевала и т. д.

Геологическое строение перечисленных интрузивов не одинаково, однако по петрографическому и химическому составу они близки, что дало повод В. Н. Котляру возраст всех интрузивов считать близким.

В. Н. Котляр для обоснования более позднего времени внедрения гранитоидов по отношению к основным породам приводит следующие доказательства:

1) у с. Лермонтово наблюдается жила диорита, секущая основные породы;

2) у с. Пушкинаван в габбро отмечается жила микроклинового гранита.

Однако Г. П. Багдасарян приведенные В. Н. Котляром данные считает недостаточно убедительными, сомневаясь в раннем внедрении Лермонтовского основного интрузива.

Более раннее внедрение Лермонтовского интрузива по отношению к гранитоидным интрузивам, кроме доказательств, приведенных В. Н. Котляром, можно аргументировать также следующими данными:

1) во многих местах лермонтовские основные породы пересекаются апофизами Геджалинского интрузива, причем контактирующие с апофизами основные породы в той или иной мере гидротермально изменены;

2) кислые амлитовые и пепматитовые жилы гранитоидного интрузива во многих местах прорезают Лермонтовский основной интрузив;

3) по северному контакту Лермонтовского основного интрузива с Геджалинским гранитоидным интрузивом отмечается заметное контактное влияние гранитоидного интрузива на основные породы, выражающееся в осветлении мелкозернистых габбро действием гидротермальных растворов.

В. Н. Котляр к комплексу гранитоидов относит также породы монцонитового состава, указывая, что последние с гранодиоритами связаны постепенными переходами. В гранитоидных интрузивах действительно отмечаются монцонитового состава породы, связанные с остальными разновидностями гранитоидных пород взаимопереходами. Однако при геологической съемке в 1,8 км к северо-западу от с. Гамзачимана нами встречен небольшой выход кварцевых монцонитов, имеющий резкий контакт с Геджалинским интрузивом. На близких участках выхода кварцевых монцонитов гранитоиды пересечены большим количеством аплитовых и пегматитовых жил, в то время как он остался нетронутым. Кроме того, с указанными породами связаны жилы того же кварц-монцонитового состава. Приведенные данные позволяют кварц-монцонитовые породы считать более поздним образованием, чем гранитоиды. Порфирировидные граниты слагают крупный Гильютский (Гамзачиманский) интрузив, расположенный в 1,5 км югу от с. Гамзачиман и небольшое фиолетовское дайкообразное тело, обнажающееся к юго-востоку от с. Фиолетово.

Более поздний возраст порфирировидных гранитов по сравнению с гранитоидными интрузивами установлен В. Н. Котляром на основании следующих данных:

1) фиолетовский разлом нарушает Геджалинский интрузив и в восточной части вдоль него интродуцировано фиолетовское дайкообразное тело порфирировидных гранитов;

2) дислоцированность гранитоидов интенсивнее, чем порфирировидных гранитов.

Щелочные породы в пределах района Геджалинского хребта образуют три отличающиеся по своим размерам интрузива. Первый из них — Буидукский, наиболее крупный и обнажается к северо-востоку от с. Гамзачиман, второй — Балданский, располагается в бассейне одноименной реки, к северу от Буидукского интрузива, третий — Лермонтовский, встреченный нами при геологической съемке, наименьший по размерам и располагается в 2,5 км к востоку от с. Лермонтово. Наиболее крупный интрузив щелочного состава представлен Тежсарским (Тежахметским) массивом, обнажающимся в средней части Памбажского хребта.

Для обоснования более позднего возраста щелочных интрузивов по отношению к порфирировидным гранитам и гранитоидным породам В. Н. Котляром приводятся следующие доводы:

1) среди сиенитов северного склона Памбака, дайки которых прорезают порфирировидные граниты Гильютского массива, встречены жилы щелочных сиенитов (северный отрог Памбака в 1 км от вершины хребта);

2) жилы щелочных сиенитов прорезают порфирировидные граниты (дорога Гамзачиман — Архошен);

3) интрузив нефелиновых и щелочных сиенитов Памбака прорывает Такярлинский интрузив кварцевых диоритов.

Г. П. Багдасарян также предполагает, что внедрение интрузивов порфирировидных гранитов предшествовало щелочным интрузивам на ос-

новинки того факта, что на Архошенском участке щелочные сиениты образуют пирогенный контакт с порфиризовидными гранитами, подвергая последние контактовому изменению.

Предположение названных авторов подкрепляется также следующими нашими данными:

1) Лермонтовский разрыв в западной части сечет Геджалянские гранитонды, а в восточной части вдоль него внедрено два небольших дайкообразных тела щелочных сиенитов;

2) Бундукский щелочной интрузив к северо-востоку от с. Гамзачи-ман прорывает конгломераты, состоящие из галек гранитоидных пород.

В последнее время в пределах района Памбакского хребта сотрудником Института геологических наук Академии наук Армянской ССР А. Г. Мидяном установлены следующие новые данные:

1) на южном склоне Памбакского хребта, в районе с. Каракала, щелочной интрузив прорван апофизом гранитондов;

2) на Гильотском отроге жила гранитного состава сечет мелкозернистые сиениты Тежсарского интрузива;

3) в районе с. Уляник щелочной интрузив выходит в контакт с интрузивом гранодиорит-монцититового состава, испытывая сильные гидротермальные изменения, однако гранодиорит-монцититовые породы остаются почти неизменными;

4) в том же районе кварцевые жилы секут щелочные интрузивные породы.

На основании перечисленных фактов А. Г. Мидян гранодиоритовый комплекс считает более молодым, чем щелочные породы. Однако нельзя игнорировать существующие факты и делать выводы только на основании собственных данных. Выводы, основанные на новых данных, не должны противоречить уже существующим более обоснованным фактам. То же самое следует сказать исследователям, пытающимся обойти выявленные А. Г. Мидяном новые данные.

Как нам кажется, приведенные В. Н. Котляром, Г. П. Багдасаряном и нами факты достаточны для обоснования более молодого возраста щелочного комплекса по отношению к порфиризовидным гранитам и породам гранитоидного состава, а новые ценные данные А. Г. Мидяна, повидимому, указывают на наличие в районе Памбакского хребта кислых интрузивов более молодого чем щелочные породы возраста.

Весьма вероятно, что часть кислых интрузивов Памбакского хребта, возраст которых пока ничем не доказан, относится к более молодому комплексу кислых пород. Следует обратить на этот вопрос особое внимание исследователей, чтобы на основании детального изучения петрографического, химического состава всех кислых пород и их геологической обстановки выделить более молодые кислые породы от таковых же верхнеэоценового возраста.

Соображения о происхождении интрузивных пород. При всем своем разнообразии интрузивные породы описываемых районов обладают сле-

дующими общими характерными признаками, позволяющими предполагать о существовании тесной генетической связи между ними:

1) все породы, за исключением некоторых кислых разновидностей, принадлежат к нормальному ряду (табл. 1) (в понимании А. Н. Заварицкого);

2) в подавляющем большинстве случаев в породах калий преобладает над натрием;

3) все породы сравнительно со средними типами по Дэли за немногими исключениями отличаются повышенным значением чисел  $a$  и  $s$ , и повышенным —  $c$  и  $t$  (табл. 1);

4) среди пород преобладающими являются представители переходных типов. Отметим, что анализы обр. №№ 2, 5, 13 и 17 заимствованы у В. Н. Котляра; № 9 — у А. С. Гинсберга [3] и № 15 — у Г. П. Багдасаряна. Породы обр. №№ 1, 2, 3 взяты из Лермонтовского, №№ 15, 16 — из Гильютского и остальные из Геджалинского интрузивов.

Вышеперечисленные общности особенности и наблюдаемая тесная локальная связь между отдельными разновидностями пород, повидимому, указывают на единство магматического очага, на что впервые указал В. Н. Котляр.

Внедрение магмы, в основном, происходило в последовательности от основных к кислым и от последних к щелочным. Такое закономерное изменение состава пород во времени говорит о направленности магматических процессов, приведших к образованию разнообразных пород.

Тесная локальная связь между соответственными глубинными и излившимися породами и наблюдаемая некоторая общность между ними позволяют предполагать, что эффузивные и интрузивные породы питались из единого очага. Однако эффузивные и интрузивные образования разделены во времени, так как они связаны с различными геотектоническими условиями. Основное складкообразование описываемого района приурочено к верхнеэоценовой фазе складчатости, обуславливающей формирование всех складчатых структур, разрывных дислокаций и интрузивов. Последние располагаются согласно по отношению к указанным тектоническим элементам. Такое взаимоотношение позволяет рассматривать интрузивный процесс как синтетектонический. Повидимому, на больших глубинах единый магматический очаг основного состава, находясь в более или менее спокойных условиях, подвергался дифференциации. Внедрение магмы каждый раз соответствовало наиболее интенсивным тектоническим движениям, приведшим к образованию складчатых структур, разрывных нарушений и перемещению магмы из очага. В промежутке между отдельными пароксизмами тектонических движений магматический очаг подвергался дифференциации, а во время пароксизмов происходило вторжение магмы.

Состав внедряющейся магмы, вероятно, в значительной мере зависел от промежутка времени между отдельными пароксизмами тектонических движений.

Таблица 1

№ сбр.	Название породы	Данные химических анализов											Числовые характеристики по Заварницкому									
		SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	mm	H <sub>2</sub> O	a	c	b	s	h	f	m'	e'	n
279 5096	Габбро-пироксенит	44,46	0,28	14,03	5,80	7,76	0,03	12,72	11,81	0,45	0,59	2,42	0,14	1,7	8,3	39,5	50,5	—	31	54	15	54
	Среднезернистый габбро . . . . .	45,05	1,01	11,75	5,42	7,81	0,10	10,75	14,09	0,36	0,43	0,17	1,37	2,6	5,0	41,0	51,4	—	29,6	44,4	25,0	76
651	Шаровое габбро . . . . .	48,24	0,27	18,30	6,09	3,13	0,05	7,22	16,77	0,35	0,11	0,41	—	1,0	12,2	29,0	56,9	—	28,0	42,2	29,8	83
134	Габбро Ягубашинского итривиза . . . . .	46,66	0,34	22,33	4,53	4,85	0,10	3,09	15,46	0,52	0,31	0,36	—	2,0	16,1	21,0	30,9	—	45,4	28,7	25,4	75
	Гиперстеновый габбро-диорит . . . . .	55,40	1,40	16,45	2,55	6,38	0,5	4,33	8,27	2,81	1,97	0,85	0,14	9,1	2,1	24,0	61,8	—	44	38	18	69
22	Габбро-диорит . . . . .	45,20	1,00	23,34	3,11	9,5	0,20	3,80	11,03	1,43	0,57	0,40	0,40	4,4	15,1	21,2	59,3	2,9	62,9	34,2	—	79
521	Диорит . . . . .	53,85	0,10	15,52	4,0	8,18	0,12	4,88	8,29	2,01	2,28	0,50	0,14	7,6	6,7	23,2	62,5	—	49,1	35,7	15,2	58,4
198	Диорит . . . . .	58,48	0,73	15,90	3,07	6,05	0,17	3,69	7,50	3,25	1,10	0,48	—	8,8	6,3	17,5	67,4	—	48,3	35,3	6,4	81
40	Монзонит . . . . .	52,30	0,50	19,31	4,81	3,63	0,20	2,85	7,50	3,32	3,53	1,20	—	2,9	7,1	17,3	63,0	—	46	39	15	59
640	Кварцевый монзонит	58,54	0,28	17,42	3,82	4,94	0,13	3,28	6,50	3,82	1,0	1,20	—	10,2	6,8	15	58	—	55	37,2	7,8	84
281	Тоналит . . . . .	57,20	1,00	18,80	4,61	3,92	0,13	2,65	7,52	2,11	2,33	0,30	0,20	8,3	9,0	13,5	63,2	—	67,6	35,1	4,3	58
471	Гранодиорит . . . . .	66,56	0,48	15,03	3,39	3,0	0,10	2,14	3,25	1,24	1,40	0,46	—	9,1	3,9	12,1	74,9	23,4	46,9	29,5	—	89
217	Гранодиорит . . . . .	60,93	0,66	15,40	2,55	2,65	0,05	2,21	4,68	2,85	3,28	0,67	0,1	11,1	4,8	9,4	74,7	—	50	40	10	57
398	Гранит . . . . .	74,26	0,26	12,28	2,77	1,43	0,01	1,50	1,55	1,05	4,16	0,42	—	7,9	1,8	10,6	80,2	41,3	51,9	23,8	—	28
1098	Порфиоровидный гра- нит . . . . .	64,7	0,55	18,0	1,01	1,49	0,12	1,31	2,43	4,40	6,09	1,20	—	18,6	2,8	4,7	73,9	—	49,1	46,6	4,3	52
	Порфиоровидный гра- нит . . . . .	68,45	0,43	14,62	0,97	1,74	0,11	1,80	3,38	3,08	4,50	0,67	0,24	2,3	3,1	5,2	79,4	—	37	43	20	52

Наличие ксенолитов в интрузивах, появление в эндоконтактных зонах основных пород с обилием переработанных ксенолитов; наличие явления ассимиляции вмещающих вулканогенных образований, основной характер всех интрузивных пород сравнительно со средними типами (табл. 1), присутствие минералов, нехарактерных для данных пород, и неоднородный состав интрузивов, изменяющийся в самых коротких пространственных интервалах, все это указывает, что процессы ассимиляции и гибридизации также играли существенную роль в формировании вещественного состава интрузивов.

В. С. Коптев-Дворников [6], сравнивая химизм гибридных пород, образовавшихся в результате ассимиляции карбонатного и вулканогенного материала со средними типами пород по Дэли, установил следующую закономерность: «Породы, возникшие при ассимиляции карбонатного материала, сравнительно со средними типами, отличаются пониженным значением относительного содержания щелочей (числа  $a$ ), повышенным значением анортитовой извести (числа  $c$ ) и магния ( $m^1$ )».

Обработка существующих химических анализов интрузивных пород рассматриваемых районов показывает, что за немногими исключениями все они сравнительно со средними типами отличаются пониженным значением числа  $a$  и повышенным значением чисел  $c$  и только иногда  $m$  (табл. 1, 2). Эта закономерность наиболее отчетливо выявляется у щелочных и нефелиновых сиенитов (табл. 2), где у всех анализированных пород (кроме анализа образца № 1415) отмечается пониженное значение числа  $a$  и повышенное — чисел  $c$  и  $m^1$ . Если вышеотмеченная закономерность справедлива для всех районов, то можно сделать следующие предположения: 1) ассимиляция карбонатных пород, имеющих в стратиграфическом разрезе, происходила во время внедрения каждой порции магмы, 2) наиболее интенсивная ассимиляция карбонатных пород проявилась во время подъема остаточной магмы, благодаря большому содержанию летучих.

Поведение дополнительной характеристики  $m^1$ , повидимому, объясняется малым содержанием в карбонатных породах магния.

Ниже генезис интрузивов рассматривается в соответствии с последовательностью их образования, от ранних к более поздним.

Результатом наиболее раннего внедрения магмы является Лермонтовский интрузив основного состава, морфологически представляющий собой штокообразное тело, вытянутое в северо-западном направлении и падающее, вероятно, на северо-восток почти вертикально. В строении интрузива принимают участие габбро-пироксениты, мелкозернистые, полосатые и шаровые габбро, причем наиболее широким развитием пользуется первая разновидность. Интрузив имеет с некоторой вытянутостью концентрическое строение, причем к востоку от центра располагаются шаровые габбро, по периферии — мелкозернистые, а между последними — габбро-пироксениты. Последние прорываются шаровыми габбро, а все разновидности пересекаются жильной мелкозернистой габбро. Полосатые габбро, имеющие небольшое развитие, приурочены к северо-восточной и юго-западной периферии

Таблица 2

Название породы	№ опр.	Данные химического анализа											Числовые характеристики по Заварицкому									
		SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	mm H <sub>2</sub> O	a	c	b	s	h	f'	m'	e'	n	
		Гамбакские щелочные сиениты	1447	57,20	0,01	17,95	5,72	2,19	0,18	0,77	3,74	4,66	5,33	2,06	0,31	16,5	2,6	10,9	68,0	—	69,1	11,2
	1762	62,31	0,23	18,51	3,51	1,23	0,11	0,73	2,52	5,64	4,14	0,48	—	19,0	3,1	5,7	72,2	—	78,0	21,0	1,2	65,7
	1565	59,14	0,33	18,90	4,51	1,23	0,14	1,21	4,30	5,24	4,24	0,43	0,08	13,2	3,8	8,9	69,1	—	58,4	23,4	17,2	65,4
	982	63,98	0,27	19,17	2,63	0,39	0,24	—	0,73	4,25	7,05	0,38	0,15	19,4	0,9	7,1	72,6	69,9	39,1	0	—	48,2
Гундузский щелочный сиенит	—	51,33	0,62	18,49	2,30	2,22	0,19	1,39	3,25	4,19	7,11	0,73	0,08	20,0	2,6	8,3	69,1	—	54,2	28,8	17	48
	815	58,12	0,19	20,62	1,64	1,30	—	—	3,10	5,10	7,71	2,06	0,22	23,6	2,7	3,9	69,8	—	63,1	0	30,9	59,0
	392a	55,95	0,12	20,58	2,36	1,30	0,20	0,55	3,05	9,11	2,72	2,24	0,35	21,8	1,9	6,5	66,8	—	54,8	13,9	31,1	83,5
	1059	59,22	0,06	20,35	3,62	0,51	0,24	0,45	2,40	8,07	2,61	2,01	0,18	22,4	3,0	4,8	63,8	—	82,3	16,1	1,4	82,2
	880	56,20	0,57	20,31	2,95	1,83	0,28	1,14	3,32	5,15	7,58	1,40	0,20	23,0	2,5	8,2	66,3	—	55,5	24,0	20,5	50,6
	297	61,14	0,31	19,83	2,56	1,36	—	0,92	2,33	5,58	6,54	0,49	—	21,8	2,5	5,5	70,1	—	63,7	27,5	8,7	57,6
	1415	54,95	0,12	20,72	4,83	0,17	—	0,36	2,16	9,71	4,41	1,26	0,4	28,4	0	8,5	63,1	—	62,3	5,8	31,4	76,7
Щелочные сиениты и нефелиновые сиенит-порфиры (Памбак)	284	59,24	0,03	23,34	1,14	0,51	0,14	0,25	0,32	8,91	6,30	1,14	1,27	21,3	2,4	7,2	69,1	—	—	—	—	—
	501a	55,82	0,05	23,33	1,89	0,55	0,13	0,36	3,70	7,65	5,00	1,10	0,20	21,9	3,7	6,0	65,4	—	38,4	45,3	16,2	70
	1043	56,83	0,20	24,88	2,10	0,51	0,10	0,65	1,33	6,39	6,31	0,80	0,11	23,4	1,6	10,3	64,7	66,6	22,6	10,6	—	50,6

интрузива. В них направление полосчатости параллельно к соседним контактам.

Согласно Левинсон-Лессингу [9] полосчатые структуры возникают в процессе горообразования, которое действует ориентирующим образом на эти слои.

В. Н. Котляр, изучавший Лермонтовский интрузив основного состава, полосчатость габбро также рассматривает как следствие тектонических напряжений. Некоторые другие исследователи полосчатые габбро объясняют процессами дифференциации. В нашем случае, по-видимому, первое объяснение является более правдоподобным, так как:

- 1) полосчатые габбро приурочены к периферии интрузива, наиболее интенсивно подвергавшейся действию тектонических напряжений;
- 2) полосчатость параллельна контактам интрузива;
- 3) в процессе формирования интрузива происходили неоднократные тектонические подвижки, на что указывает взаимное пересечение отдельных разновидностей.

Происхождение редко встречающихся в природе шаровых габбро здесь не рассматривается.

По-видимому, следующий по счету импульс основной магмы дал Ягублжский интрузив, морфологически напоминающий дайкообразное тело с некоторой вытянутостью в северо-восточном направлении. Центральная часть интрузива сложена порфировидными габбро, к периферии переходящими в мелкозернистые разновидности, характеризующиеся совершенно постепенными взаимопереходами.

На гранитоидных интрузивов наиболее крупным является Геджалинский, слагающий одноименный хребет от лезобережья р. Памбак до меридиана с. Фиолетово. Морфологически интрузив представляет мощное дайкообразное тело, простирающееся в северо-западном направлении и падающее на север под крутым углом. В строении Геджалинского гранитоидного интрузива принимают участие породы от основных до кислых, характеризующиеся постепенными взаимопереходами. Наиболее широким развитием пользуются кварцевые диориты и гранодиориты. Согласно В. Н. Котляру, граниты и гранодиориты являются более поздними внедрениями, т. е. внутри этой фазы интрузии он допускает наличие нескольких субфаз. Наши полевые наблюдения показывают, что все разновидности гранитоидных пород связаны между собой совершенно постепенными взаимопереходами и никаких резких контактов между ними не наблюдается. Эти факты указывают скорее на одновременность их образования.

Внутри гранитоидного интрузива наблюдается определенное пространственное распределение отдельных разновидностей. В общих чертах намечается такая закономерность: наиболее кислые разновидности приурочены к восточной части, менее кислые — к западной и осевой частям, более основные разновидности — к боковым и средние разновидности — к промежуточным зонам интрузива. Однако границы выделяемых зон являются условными, так как: 1) резких переходов между ними не существуют, 2) отдельные

зоны также характеризуются неоднородным строением, по петрографическому составу и структуре слагающих их пород.

В гранитоидном интрузиве отмечается огромное количество ксенолитов. Автором собрано большое количество образцов из ксенолитов и вмещающих их интрузивных пород, от верхних до самых глубоких горизонтов интрузива, и изучено под микроскопом их изменение. Было установлено, что ксенолиты, проходя через некоторые промежуточные стадии изменения, в конце концов превращаются в породы интрузивного характера. Ксенолиты, подвергаясь в глубоких высокотемпературных частях магматического резервуара более интенсивной переработке и ассимиляции, приобретали почти такой же состав, как и вмещающие их интрузивные породы.

Наличие большого количества ксенолитов в гранитоидном интрузиве, ненормальный состав, частые, незакономерные смены структуры и количественного минералогического состава пород и некоторые другие признаки, приведенные при рассмотрении процессов ассимиляции, позволяют рассматривать гранитоиды как гибридные породы, возникшие благодаря усиленным процессам ассимиляции и гибридизации гранитной магмы пород вулканогенной толщи.

В Н. Котляр, указывавший на существенное значение процессов ассимиляции при образовании этих пород, отметил ряд минералогических признаков (появление гиперстена, сфена и т. п.).

Как было отмечено, порфириовидные граниты слагают Гильютский (Гамзачиманский) интрузив и небольшое фиолетовское дайкообразное тело, приуроченное к одноименному разрыву северо-западного простирания. Оба интрузива сложены крупнозернистыми гранитами с отчетливо выраженной порфириовидной структурой. Порфириовидные выделения представлены крупными кристаллами калиевого полевого шпата. В юго-западной части Гильютского интрузива порфириовидные граниты постепенно переходят в среднезернистые граниты, у которых порфириовидная структура выражена не отчетливо, вследствие отсутствия крупных полевошпатовых выделений. Для объяснения генезиса порфириовидных гранитов были выдвинуты различные гипотезы. По представлению Левинсон-Лессинга [9], порфириовидные граниты образуются путем кристаллизации избыточных против эвтектики компонентов в гранитной магме. Б. М. Куплетский [8], рассматривая условия образования порфириовидных гранитов Среднего Урала, считает, что эти породы возникли в результате сложного инъекционно-метасоматического воздействия на ксенолиты калиевых растворов гранитной магмы. По мнению Судовикова, порфириовидные граниты Карелии возникли вследствие метасоматоза древнего равномернотельного гранита. Вообще такие толкования генезиса порфириовидных гранитов за последнее время получили большое распространение. Образование этих пород указанным путем объясняют Б. М. Куплетский, А. П. Лебедев [10], Ю. И. Половицкая [11], Н. Г. Судовиков [12] и др., а за границей — Рид, Андерсен, Вегман, Нокколде и др.

Почти все эти авторы считают, что имело место более позднее обра-

зование крупных порфириовидных вкрапленников калиевого полевого шпата и объясняют это тем, что вкрапленники обладают извилистыми ограничениями, включают в себя кристаллы других минералов, несущие следы явлений резорбции, и, наконец, наблюдается корродирующее действие вкрапленников на все окружающие минералы.

В рассматриваемых нами порфириовидных гранитах крупные вкрапленники калиевого полевого шпата обладают более или менее правильными кристаллографическими очертаниями. Они нередко замещаются кварцем, причем их незамещенные реликты, находящиеся в кварце, с прилегающими зернами обладают одинаковой оптической ориентировкой. Это обстоятельство исключает возможность более позднего образования порфириовидных вкрапленников калиевого полевого шпата метасоматическим путем и указывает, что вкрапленники выкристаллизовывались из магмы до выделения кварца. Кроме того, в порфириовидных гранитах никакого корродирующего действия вкрапленников как на окружающие, так и на включенные в них минералы не наблюдается.

На основании приведенных данных, мы склонны объяснить Левинсон-Лессинга происхождение порфириовидных гранитов считать более применимым в рассматриваемом нами случае. В. Н. Котляр эти породы рассматривал как первый этап в оформлении щелочного комплекса.

В порфириовидных гранитах ксенолиты и сгустки цветных минералов пользуются широким распространением. Это свидетельствует о том, что процессы ассимиляции в этих породах также играли существенную роль.

В. Н. Котляр также указал, что процессы гибридности в порфириовидных гранитах играли большую роль.

По представлению Г. П. Багдасаряна, преобладающая темноцветная составная часть порфириовидных гранитов генетически представляет собой разрозненные в породе частички ксенолитов.

Щелочные породы впервые были выявлены и описаны В. Н. Котляром. В пределах Геджалинского хребта наиболее крупный интрузив щелочного состава представлен Бундукским массивом, который морфологически представляет собой дайкообразное тело, простирающееся в широтном направлении и падающее на север под весьма крутым углом. Он располагается между двумя тектоническими разрывами широтного простирания.

Интрузивы Геджалинского хребта сложены габбро-сиенитами, нормальными и щелочными сиенитами, связанными между собой постепенными переходами. Наиболее щелочная разность, представленная фельдшпатолитами, слагает северо-восточную часть Бундукского интрузива. В экзоконтактных зонах интрузива вулканогенные породы интенсивно эпидотизированы и нередко превращены в эпидозиты, причем по направлению к интрузиву интенсивность эпидотизации увеличивается.

Наиболее крупный Тежсарский интрузив впервые был описан В. Н. Котляром [5]. Впоследствии, после многолетних исследований, интрузив обстоятельно изучался Г. П. Багдасаряном [1], который на основании собранного им большого фактического материала наметил основные эта-

пы формирования Тежсарского щелочного интрузива, отнеся его, как и В. Н. Котляр, к интрузивам центрального типа.

По данным Г. П. Багдасаряна [1], интрузив представлен двумя резко отличающимися по структуре телами: центральным штоком и кольцеобразно огибающим его коническим телом. Кроме того, к участку Тежсарского интрузива приурочены предшествовавшие им дайкообразные тела лейцитовых порфиров. Описываемый интрузив, в основном, сложен нефелиновыми, щелочными, псевдолейцитовыми и ксенитовыми породами, характеризующимися постепенными переходами, причем наиболее распространенными являются первые две разновидности. Для представления о происшедших изменениях в химическом составе вмещающих Тежсарского интрузива вулканогенных пород при контактово-метасоматических процессах в табл. 3 приводятся данные химических анализов вмещающих пород, а в табл. 4 — коэффициенты соответствующих ионов, вычисленных по методу Барта, на основании помещенных в табл. 3 данных химических анализов. Анализы образцов №№ 176, 302г и 176а заимствованы у А. Г. Мидяна, а № 2186 — у В. Н. Котляра. Обр. №№ 176а и 302г взяты из южного контактового ореола Тежсарского интрузива, № 176 — несколько далее от контакта, № 2186 — из ксенолитов в интрузиве.

Приведенные в табл. 4 коэффициенты ионов показывают, что во вмещающих породах в направлении интрузива увеличивается количество ионов Са, Na, К и Al, но уменьшается — Si. Сравнивая между собой коэффициенты ионов самого отдаленного от контакта интрузива образца (№ 176) и непосредственно находящегося в интрузиве ксенолита (обр. № 218), легко заметить в нем следующие изменения:

Привнос:	Вынос:
Ca — 24 ионов	Si — 60 ионов
Na — 21 »	Ti — 1 »
K — 46 »	Fe <sup>3+</sup> — 7 »
Fe <sup>2+</sup> — 2 »	Mg — 6 »
Al — 39 »	

Таким образом, вмещающие Тежсарский интрузив породы при контактово-метасоматических процессах обогатились щелочами, известью и глиноземом, а из них были вынесены ионы кремния, двухвалентного железа, магния и отчасти титана.

Как известно, проблема происхождения щелочных пород была и по настоящее время остается одним из сложных и далеко еще нерешенных вопросов петрогенезиса.

Для объяснения генезиса этих пород существует ряд теорий. Самая ранняя из них является теория Дэли [4], связывающая появление этих пород с ассимиляцией известняков. Впоследствии Шендом, а для Урала Е. А. Кузнецовым [7] приблизительно в одно и то же время была предложена новая теория, являющаяся видоизменением теории Дэли. Она

Таблица 3

№№ сбр.	Название пород	Место взятия образцов	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	nnn	H <sub>2</sub> O
2186	Ксенолит (щелочные эффузивы)	В щелочных сиенитах	50,70	0,55	21,31	,59	2,04	0,13	1,49	6,71	5,68	4,72	2,04	0,47
176a	Щелочная эффузивная порода	В ущелье Мальдгарасы, близко к щелочным сиенитам	51,28	0,48	18,54	4,21	3,0	0,28	2,03	7,08	4,41	3,50	5,00	—
302г	Щелочная эффузивная порода	В 1,5 км к востоку от г. Вост. Керола	59,24	1,51	17,02	4,77	4,0	0,10	1,81	5,52	3,50	1,74	1,24	—
176	Щелочная эффузивная порода	В 2,5 км к востоку от Тежсарского интрузива, выше с. Меградар	60,00	0,69	18,91	3,60	3,0	0,10	2,01	4,74	4,91	1,08	1,08	—

Таблица 4

№№ сбр.	Si	Ti	Al	Fe <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Mn	Mg	Ca	Na	K	OH
2186	499	4	212	22	16	1	21	70	107	59	29
176a	512	3	217	31	25	2	30	75	85	44	—
302г	546	10	191	31	31	0,5	25	54	59	20	—
176	550	5	233	20	23	0,5	27	45	86	13	—

сводит появление нефелиновых сиенитов к процессам десиликации с известняками или с другими породами, способными поглощать кремнезем при реакции с гранитами, без ассимиляции этих пород.

Другие петрографы происхождения щелочных пород объясняют влиянием на процесс дифференциации летучих компонентов, увлекающих с собой щелочи в верхние части магматического резервуара при сильных орогенических движениях, сопровождаемых внезапными нарушениями давления.

Согласно гипотезе Боуэна [2] в расплавах с содержанием небольшого избытка кремнезема сначала выделяется лейцит, который, вступая в реакцию с жидкостью, может преобразоваться либо в агрегат ортоклаза и нефелина, либо в псевдолейцитовые вещества. Существует и другой вариант, когда в таких расплавах выделившиеся кристаллы лейцита могут быть удалены от жидкости путем всплывания или могут быть отжаты поробразующим давлением. По представлению других исследователей щелочные породы могут образоваться и дифференциацией магмы, и ассимиляцией карбонатных пород.

Рассматривая применимость существующих гипотез в нашем случае, можно отметить следующие положения. Щелочные породы формировались после внедрения порфиroidных гранитов и находятся в тесной локальной связи с остальными породами вообще, с кислыми гранитными породами — в частности. Кроме того, как выше было отмечено, между ними существуют общие педрохимические признаки. Эти данные говорят о том, что, во-первых, щелочные породы также генетически связаны с единым магматическим очагом, а во-вторых, они образовались из последней, остаточной порции магмы.

Щелочные интрузивы характеризуются большим разнообразием слагающих их пород, меняющих состав и структуру в самых коротких пространственных интервалах, даже в одном и том же обнажении. В Тежсарском интрузиве отмечается огромное разнообразие минеральных ассоциаций, а также большое количество минералов, содержащих в себе летучие (флюорит, апатит и др.). Все это свидетельствует о том, что остаточная магма, давшая щелочные породы, была богата летучими. Отсюда и возникает предположение о значительной роли летучих в процессе образования этих пород. Обычно большинство петрографов причину нарушения давления, вызывающего появление газовой фазы, растворимой в магме, видят в тектоническом факторе. Рассматриваемые нами щелочные породы как раз располагаются в области развития тектонических разрывов. Это обстоятельство дало повод В. Н. Котляру [5] сделать предположение, что быть может в таком положении будет разрядка появления щелочных пород.

Повидимому, процессы ассимиляции карбонатных пород имели место и в нашем случае, играя значительную роль в образовании щелочных пород. В пользу такого соображения говорят:

1) увеличение количества кальция во вмещающих Тежсарский интрузив эффузивах в направлении к интрузиву;

2) повышенное значение апортитовой извести и пониженное значение относительного содержания щелочей сравнительно со средними типами магматических пород;

3) наличие в щелочных породах кальцийсодержащих минералов (флюорита, апатита, меленита, троссуляра и др.), пользующихся широким развитием;

4) образование эпидозитов в экзоконтактных зонах Бундукского интрузива.

Резюмируя вышеизложенное, можно предполагать, что щелочные породы образовались из остаточной порции магмы, благодаря глубинной ассимиляции известняков и внезапному нарушению давления, в связи с образованием тектонических разрывов. Такое толкование происхождения щелочных пород становится очевидным, если магматические процессы рассматривать как синтетектонические.

Повидимому, к лейцитовым породам, предшествовавшим нефелиновым сиенитам и занимающим по своему объему подчиненное место сравнительно с объемом последних, применим вышеупомянутый вариант Боуэна. Вероятно, в результате ассимиляции карбонатного материала, остаточная магма обеднилась кремнеземом и при наличии небольшого избытка последнего сначала выделились кристаллы лейцита, которые совместно с магмой устремлялись вдоль тектонических трещин, образуя дайки лейцитовых порфиров.

В щелочных породах Геджалинского хребта помимо щелочных разностей отмечаются нормальные сиениты, габбро-сиениты, диорит-сиениты, характеризующиеся постепенными взаимопереходами. Даже в наиболее щелочных разностях наблюдаются примеси пироксена, обыкновенной роговой обманки, эпидота, сфена и др. Повидимому, это указывает на то, что первоначально внедрившаяся щелочная магма вследствие ассимиляции пород вмещающей вулканогенной толщи эоцена загрязнилась, давая вышеотмеченные типы пород.

Судя по данным Г. П. Багдасаряна [1], процессы ассимиляции и гибридизации щелочной магмой пород вмещающей вулканогенной толщи в широких масштабах имели место в Тежсарском интрузиве.

Нефелиновые и щелочные сиениты Тежсарского интрузива Г. П. Багдасарян [1] рассматривает как гибридные породы, образовавшиеся благодаря интенсивной ассимиляции щелочной магмой пород вмещающей вулканогенной толщи.

Помимо интрузивных пород, в районе отмечаются жильные породы, представленные кислыми, щелочными лейкократовыми и основными мелакократовыми разностями, отличающимися друг от друга по времени образования и генезису. В табл. 5 приводятся данные химических анализов трех жильных пород, взятых из Геджалинского гранитоидного интрузива. Лейкократовые жилы, выраженные пегматитами и аплитами, приурочены к интрузивам и обладают почти теми же петрохимическими признаками (табл. 1 и 5). Это указывает на то, что они являются продуктами кристаллизации остаточной магмы в пределах отдельных интрузивов.

Таблица 5

№№ обр.	Название пород	Место взятия	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	ppp
277	Пегматит	К северу от с. Дераситского из-за жидкой эвексии в тектонической зоне реинтрузивного интрузива	74,80	0,16	12,25	0,90	1,46	—	0,53	1,03	0,65	8,04	0,08	0,20
355	Аплит		77,50	0,18	10,86	0,80	1,16	0,02	1,70	1,24	1,28	6,44	0,10	0,58
174	Габбро-порфирит	На участке 1, Г. с. Ж. в средней части пластового интрузива	46,50	1,17	21,05	8,29	4,05	0,22	6,14	8,62	2,21	2,87	0,28	2,40

Основные дайки, представленные габбро-порфиритами, габбро-диабазами, мелкозернистыми и среднезернистыми габбро, были вывержены после формирования всех интрузивов и их жильных комплексов. Они по структуре, петрографическому и химическому составу отличаются от вмещающих их интрузивных пород. Сравнивая между собой данные химических анализов габбро-порфирита (табл. 5) и вмещающего его гранита (табл. 1), как лишеного постороннего вещества типа гранитоидных пород, легко убедиться в том, что они резко отличаются друг от друга. Кроме того, основные дайки в отличие от лейкократовых жил встречаются не только в интрузивах, но и далеко от них, в вулканогенных породах.

Вышеизложенные данные приводят к предположению, что основные дайковые породы генетически связаны с более глубокими основными очагами.

Ереванский государственный университет им. В. М. Молотова

Поступило 17 VI 1954

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Багдасарян Г. П. О механизме внедрения и этапах формирования Тежсарской щелочной интрузии в Армении. Изв. АН АрмССР, № 8, 1950.
2. Боуэн Н. Л. Эволюция изверженных пород. Гос. Геол. нефт.-изд. 1934.
3. Гинсберг А. С. Петрография республики Армении. Петрография СССР, сер. I, вып. 2, изд. АН СССР, 1934.
4. Дэли. Изверженные породы и глубины земли, 1936.
5. Котляр В. Н. Намбаекский комплекс щелочных пород. Изв. АН СССР, сер. геол., № 2, 1955.
6. Контел-Дзорисов В. С. К вопросу о некоторых закономерностях формирования интрузивных комплексов гранитоидов (на примере Центрального Казахстана). Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, 1952.
7. Кузнецов Е. А. Щелочные породы южной части Кыштымской дачи. Тр. Инст. прикл. минер., вып. 48, 1933.
8. Куплетский Б. М. Об образовании некоторых порфиритовидных гранитов Среднего Урала. Сборник, посвящ. акад. Д. С. Белянину. Изд. АН СССР, 1946.

9. Левинсон-Лессинг Ф. Ю. Петрография. Гос. изд. геол. лит.-ры, изд. 5-ое, 1940.  
 10. Лебедев А. П. К петрологии гранитоидов западной Украины. Тр. Инст. геол. наук АН СССР, 1946.  
 11. Половинкина Ю. И. Магматизация и антексис в гранитоиднейсовом комплексе Криворожья. Тр. XVII международн. геол. конгр., т. 2, 1939.  
 12. Сувороков Н. Г. Материалы по петрологии западного Беломорья. Тр. Ленинград. геол. упр., 1939.

### Ա. Ի. Քալասանյան

## ՓԱՄՔԱԿԻ ԵՎ ԳԵՉԱԼԻԻ ԼԵՌՆԱՇՂԹԱՆԵՐԻ ԻՆՏՐՈՒԶԻՎ ԱՊԱՐՆԵՐԻ ԾԱԳՄԱՆ ՇՈՒՐՁԸ

### Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Փամբակի և Գեջալիի լեռնաշղթաների ինտրուզիվ ապարները բնորոշվում են պետրոգրաֆիական կազմի բազմազանությամբ: Մակայն նրանք, իրենց բազմազանությամբ հանդերձ, օժտված են մի շարք ընդհանուր առանձնահատկություններով, որոնք հիմնավորում են մեկ մագմատիկ օջախի պատկանելու գաղափարը:

Մագմայի ներխուժումը կատարվել է հիմքայինից դեպի թթու և վերջինից դեպի ալկալայինը: Ապարների կազմի այդպիսի հաջորդական և օրինաչափ փոփոխությունը ժամանակի ընթացքում՝ վկայում է մագմատիկ պրոցեսների ուղղություն մասին, որոնք տարել են դեպի բազմազան ապարների առաջացումը:

Նկարագրվող շրջանի հիմնական լեռնակազմական պրոցեսները կապված են ալպիական օրոգենեզի պիրենյան փուլի հետ, որը պայմանավորել է ինտրուզիվների և աեկտանական տարրերի ձևավորումը:

Հեղինակը ենթադրում է, որ մեծ խորությունների վրա հիմքային կազմի ընդհանուր մագմատիկ օջախը գանվելով նպաստավոր պայմաններում, ենթարկվել է դիֆերենցիացիայի: Մագմայի բարձրացումը կատարվել է ամենաուժեղ աեկտոնական շարժումների ժամանակ:

Մի շարք փաստեր վկայում են այն մասին, որ ասիմիլյացիան պրոցեսներն զգալի դեր են խաղացել ինտրուզիվների նյութական կազմի ձևավորման մեջ: Այդ առանձնապես վերաբերում է գրանիտոիդային տարրերին, որոնք առաջացել են հրաբխային հասավածքի թթու գրանիտային մագմայի կողմից ուժեղ ասիմիլյացիան պրոցեսների հետևանքով: