

А. Г. АКОПЯН, Р. Н. ЗАРЬЯН

О ПЕТРОХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ МАГМАТИЧЕСКИХ ФОРМАЦИЙ АЙОЦДЗОРСКОГО РУДНОГО РАЙОНА

Айоцдзорский рудный район входит в эвгеосинклинальную область среднеальпийской складчатости Армянского геотектонического комплекса и характеризуется мощным развитием эоцен-мио-плиоценовых вулканогенных образований с подчиненной ролью экструживной и гипабиссальной интрузивной фаций.

В рассматриваемой области выделяются три разновозрастных и отличных по фаціальным условиям проявления магматических комплексов:

1. Эоценовый эффузивный комплекс, представленный андезитовой формацией.

2. Поздневерхнеэоценовый-предолигоценовый гипабиссальный интрузивный комплекс субщелочных пород габбро-монзонит-граносиенитовой формации.

3. Мио-плиоценовый эффузивно-экструживный комплекс, представленный андезит-дацит-липаритовой формацией с синхронной фацией дацитово-липаритовых экстружий.

Диабазовые порфириты являются наиболее основными членами эоценового эффузивного комплекса. По сравнению с диабазами по Р. Дэли рассматриваемые породы отличаются слегка недосыщенностью кремнеземом и несколько более обогащены щелочами, а по среднему значению фермической составляющей относятся к сравнительно лейкократовым породам ($b=17,7$, против 25,9 у Дэли). По сравнению со средними диабазами, изученные породы характеризуются более пониженной ролью натрия в сумме щелочей ($n=68,5$ против 81,7 у Дэли). По среднему значению соотношения известковости-щелочности и степени насыщенности глиноземом диабазовые порфириты относятся к породам нормального ряда.

Выведенные по Ниггли химические параметры позволяют предполагать, что диабазовые порфириты являются производными габбровой магмы известково-щелочного ряда (табл. 3).

Измененные андезиты (андезитовые порфириты) по среднему химическому составу близки к андезитам по Дэли, отличаясь от последних повышенными содержаниями трехвалентного железа и несколько более низкими значениями кремнезема, магния и кальция ($C=6,0$ против 6,4 у Дэли). В измененных андезитах, как правило, окисное железо всегда преобладает над закисным в соотношении $Fe^{+3}/Fe^{+2} = 1,3$, а натрий — над калием примерно в аналогичных соотношениях. По величине значения щелочности-известковистости и

Таблица 2

Средний химический состав вулканических и интрузивных пород

Породы	Эффузивные			Интрузивные						
	Диабазовые порфириты	Измененные андезиты (андезитовые порфириты)	Андезиты (различного состава)	Эссекситы и эссекситозые габбро	Моноциты	Диорит-порфириты	Сиенито-диориты	Кварцевые сиениты	Кварцевые диориты	Граносиениты
возраст	Средний эоцен			Поздневерхний эоцен-предолигоцен						
				39,10 ⁶	—35,10 ⁶ лет	32,10 ⁶	—29,10 ⁶ лет			
Число анализов	4	8	5	8	5	3	4	3	6	5

Основные химические показатели

SiO ₂	51,43	56,34	59,79	49,57	57,41	60,88	62,16	62,57	62,94	64,84
TiO ₂	0,85	0,53	0,75	1,19	—0,73	0,46	0,58	0,42	0,47	0,44
Al ₂ O ₃	19,45	16,92	16,16	19,21	17,92	15,62	15,89	15,20	15,60	15,74
Fe ₂ O ₃	3,86	5,42	3,94	4,67	4,14	3,24	3,67	3,55	2,91	3,40
FeO	2,81	3,91	2,96	2,92	2,73	2,44	2,37	2,30	3,07	1,90
MnO	0,25	0,21	0,12	0,13	0,17	0,14	0,10	0,13	0,10	0,13
MgO	3,50	2,35	1,50	3,34	2,55	2,05	1,95	1,72	1,75	1,35
CaO	9,62	4,95	4,25	9,78	5,46	4,89	4,19	3,84	3,65	3,60
Na ₂ O	3,82	3,40	4,12	4,49	3,80	3,81	3,88	3,76	4,04	4,10
K ₂ O	2,62	2,71	3,04	3,05	3,52	3,12	3,28	3,14	3,20	3,17
H ₂ O	0,68	1,42	1,17	0,81	0,59	0,85	0,83	1,22	0,77	1,05
п.п.п.	1,08	1,10	1,38	0,75	0,91	2,81	1,20	1,23	1,20	0,87
Σ	99,97	99,26	99,18	99,91	99,93	100,20	100,62	100,23	99,70	100,54
Fe ³⁺ /Fe ²⁺	1,3	1,3	1,3	1,5	1,5	1,3	1,5	1,5	0,9	1,7
Na/K	1,4	1,4	1,3	1,4	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3
Fe/Fe+Mg	0,65	0,79	0,82	0,69	0,72	0,73	0,75	0,77	0,78	0,79
Na/K+Ca	0,40	0,55	0,63	0,43	0,57	0,58	0,63	0,65	0,66	0,67

Числовые характеристики по А. Н. Заварицкому

a	12,8	12,0	12,4	15,0	13,8	13,8	13,3	13,6	13,8	13,6
c	7,2	6,0	3,8	5,9	5,5	5,2	4,0	3,4	3,8	3,7
b	17,7	3,7	9,3	19,1	13,2	13,2	10,0	10,0	9,4	8,0
s	62,3	68,3	74,5	60,0	67,5	67,8	72,7	73,0	73,0	74,7
f'	36,5	65,0	61,0	36,8	53,0	44,7	55,8	50,0	57,0	59,0
m'	35,2	31,8	25,0	30,0	36,0	33,5	33,0	36,8	35,0	32,0
c'	28,3	3,2	14,0	33,2	11,0	21,8	11,2	13,7	8,0	9,0
n	68,5	65,4	67,3	65,7	62,2	62,8	63,8	60,0	65,6	66,0
φ	20,0	36,0	32,6	21,7	30,0	22,7	32,0	35,0	26,6	36,0
t	1,1	0,6	0,9	1,7	0,9	0,6	0,7	0,6	0,5	0,5
Q	—8,2	6,6	14,9	—15,9	1,9	2,8	13,9	15,4	14,6	18,5
a/c	1,8	2,0	3,3	2,5	2,6	2,6	3,3	4,0	3,6	3,6

степени насыщенности глиноземом, указанные андезиты относятся к породам нормального ряда при значительно низкой величине параметра «С'» ($C'=3,2$ против 14,0 в андезитах). Выделенные средние значения основных параметров магм по П. Ниггли позволяют отметить, что рассматриваемые андезиты отвечают породам кварцдиоритовой группы известково-щелочного ряда (табл. 3).

Свежие андезиты по химическому составу отвечают средним андезитам по Дэли, отличаясь от них несколько пониженным содержанием закиси железа, окислов магния и кальция ($C=3,8$ против 6,4 по Дэли), заметно повышенной ролью щелочей с отношением $Na/K=1,3$.

Соотношение между известково-щелочностью и насыщенностью пород глиноземом показывает, что среднеэоценовые андезиты и их измененные разности соответственно относятся к богатым и бедным щелочами, слабо пересыщенным кремнеземом породам нормального ряда. Выведенные основные параметры магм по Ниггли позволяют отметить, что рассматриваемые эффузивы отвечают породам кварц-диоритовой магмы известково-щелочного типа.

Интрузивные образования эоценовой магматической серии характеризуются сложным петрографическим составом и объединяют представителей габбро-монцонит-сиенитовой формации.

Породы ранней интрузивной стадии по среднему составу наиболее близки к эссекситам и эссекситовым габбро по Дэли (табл. 2) с проявлением ряда специфических вариаций в основных химических параметрах. Изученные породы характеризуются повышенным значением полевошпатовой извести (C) с одновременным понижением роли ферритической составляющей ($b=19,1$ против 23,15 по Дэли). Кроме того, характерна пересыщенность последних как кремнеземом, так и глиноземом. Во всех случаях наблюдается преобладание окисного железа над закисным ($Fe^{+3}/Fe^{+2}=1,5$), а натрия над калием ($Na/K=1,4$). В целом породы характеризуются слегка повышенной щелочностью и относительно низким значением параметров «f'» и «m'». В эссекситах среднего состава (по Дэли) отношение параметра «а» к суммарному значению полевошпатовой извести оценивается сравнительно низким значением, чем в рассматриваемых эссекситах и эссекситовых габбро (табл. 2).

Выведенные основные параметры магм в целом показывают хорошую сходимость с нормально эссекситовым типом натрового ряда по П. Ниггли всегда со сравнительно высоким значением в них анортитовой составляющей ($C=27$ против 20 в нормальных эссекситах у Ниггли). Остальные параметры, кроме «К» и в некоторой степени «mg», как правило, несколько занижены. Согласно классификации П. Ниггли породы габбро-эссекситовой серии являются дифференциатами нормально эссекситовой магмы натрового ряда (табл. 3).

Монцониты и диорит-порфириды характеризуются слегка пересыщенностью кремнеземом и глиноземом по сравнению со средним соста-

Таблица 3
Основные параметры и типы магм эоценовых магматических комплексов

Породы и их аналоги по Н. Ниггли	Эффузивный			Интрузивный						
	Диабитовые порфириты	Измененные андезиты (андезитовые порфиры)	Андезиты	Эссекситы и эксекситовые габбро	Монцониты	Диориты-порфириты	Сиенито-диориты	Кварцевые сиениты	Кварцевые диориты	Граносиениты и др.
Число анализов	4	8	5	8	5	3	4	3	6	5

Параметры магм (по П. Ниггли)

Si	136	176	210	129	180	200	210	242	230	245
al	31	33	34	29	33	32	32	34	34	35
fm	28	34	30	29	30	30	31	28	30	27
C	27	19	18	27	18	18	16	16	15	14
alk	14	14	20	16	19	20	21	22	21	24
K	0,3	0,35	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
mg	0,45	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3
c/tsh	1	0,6	0,6	1	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6
ti	1,7	1,2	2,1	2,0	1,5	0,9	1,2	1,0	1,2	1
O	0,27	0,3	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
h	5,5	10,0	13,0	6,8	7,3	8,0	5,8	15	13	12,7
qz	—20	20	30	—35	4	20	25	54	46	49
t	—10	—2	—4	—16	—4	—6	—5	—4	—2	—2
Типы магм (по П. Ниггли)	Габбровая магма известково-щелочного ряда	Кварцдиоритовая магма известково-щелочного ряда	Эссекситовая магма натрового ряда	Лейкомонцитовая магма калиевого ряда	Кварцдиорит-гранитовая магма известково-щелочного ряда					

вом аналогичных пород по Дэли. Особенностью указанных пород является значительная идентичность средних значений отношений окислов натрия и калия в сумме щелочей ($Na/K = \sim 1,2$). Монцониты характеризуются постоянно высоким значением параметра «С» (5,5 против 4,7 у Дэли) и преобладанием окисного железа над закисным ($Fe^{+3}/Fe^{+2} = 1,5$). В диорит-порфиритах средние значения двухвалентного и трехвалентного железа в целом варьируют в значительных пределах при отношении $Fe^{+3}/Fe^{+2} = 1,3$. При этом в среднем значении индекса железистости-магнезиальности в ряду монцонит-диорит-порфирит резких отклонений не наблюдается (табл. 2). В этом же направлении на векторной диаграмме наиболее верхние части обеих проекционных плоскостей занимают точки с более высоким значением «Si» и низким значением параметра «b» при близкой величине щелочности. Указанные разновидности пород довольно резко отличаются по параметру «f'».

Таблица 4

Средний химический состав и числовые характеристики эффузивных и экструзивных пород мио-плиоценового магматического комплекса

Породы	Э ф ф у з и в н ы е					Экструзивные	
	Андезито- базальты	Изменен- ные анде- зиты анде- зитовые порфириты	Андезиты	Дациты	Липариты	Липарито- дациты	Липариты (липарито- вые порфи- ры)
Возраст	Миоцен-плиоцен					Плиоцен	
Количество анализов	7	3	3	4	4	3	4

Основные химические показатели :

SiO ₂	50,13	56,49	63,23	66,79	73,18	68,80	73,40
TiO ₂	0,75	0,73	0,69	0,46	0,22	0,40	0,21
Al ₂ O ₃	18,49	18,68	16,90	15,47	13,53	14,69	13,43
Fe ₂ O ₃	4,77	6,40	3,76	2,77	1,18	1,60	1,11
FeO	3,70	3,88	1,35	1,84	0,65	0,97	0,65
MnO	0,17	0,16	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02
MgO	4,48	2,28	1,18	0,73	0,23	0,54	0,22
CaO	8,43	4,72	3,24	2,25	0,92	1,58	0,87
Na ₂ O	3,79	3,26	4,06	3,73	3,43	3,48	3,40
K ₂ O	1,68	1,31	3,65	2,57	4,33	3,27	4,33
H ₂ O	0,95	1,47	0,98	0,95	0,92	1,68	1,02
п.п.п.	1,88	1,40	1,05	1,93	1,52	2,54	1,53
Σ	100,26	100,18	99,98	99,53	100,14	99,47	100,19
Fe ³⁺ /Fe ²⁺	1,2	1,6	2,7	1,5	1,8	1,6	1,7
Na/K	2,2	2,4	1,1	1,4	0,7	1,0	0,7
Fe/Fe+Mg	0,65	0,81	0,81	0,86	0,88	0,86	0,88
Na K+Ca	0,39	0,47	0,70	0,73	0,89	0,81	0,89

$$Al > 2 Ca + Na + K$$

a	11,4	9,4	14,0	12,0	13,4	12,4	13,4
c	7,4	6,0	4,0	1,7	1,0	2,0	1,0
b	20,0	18,0	7,0	8,0	4,0	6,3	3,5
s	61,2	66,6	75,0	77,3	81,6	79,3	82,1
f'	42,0	53,1	58,8	49,0	40,6	36,1	45,3
m'	40,1	22,1	28,5	13,0	8,6	10,7	9,4
a'	—	24,8	12,7	38,0	50,8	53,2	45,3
n	77,2	80,0	62,7	68,5	54,4	61,8	54,4
q	21,9	31,0	58,0	27,0	24,0	21,7	26,4
i	1,1	0,9	0,9	0,5	0,2	0,4	0,2
Q	—27,8	8,4	23,1	27,9	35,4	32,8	31,4
a/c	1,5	1,6	3,5	4,4	13,4	6,2	13,4
c'	17,9	—	—	—	—	—	—

Величины отношений щелочности к насыщенности пород глиноземом, а также числовые характеристики параметров магм, выведенные по П. Ниггли, позволяют отмеченные выше породы отнести к лейкомонцонитовому типу магм калиевого ряда.

Следующая по последовательности внедрения группа пород объединяет весьма близкие по основным химическим параметрам диффе-

Таблица 5

Основные параметры и типы магм мио-плиоценового магматического комплекса

Породы и их аналоги по П. Ниггли	Эффузивные								Экструзивные				
	Андезито-базальты	Габбро диориты по Ниггли	Измененные андезиты (андезитовые порфириты)	Андезиты	Нормальные гранодиориты по П. Ниггли	Дациты	Нормальные гранодиориты	Липариты	Аплит-граниты по П. Ниггли	Липарито-дациты	Энгадинит-граниты по П. Ниггли	Липариты (липаритовый порфир)	Аплит-граниты по Ниггли
Колич. анализов	7	3	3	4	4	3	4	3	4				

Параметры магм по П. Ниггли													
Si	131	130	177	251	280	300	280	371	436	375	380	441	436
al	29	23	34	40	39	42	39	55	47	47	43	47	47
fm	36	44	37	21	22	21	22	3	5	14	13	10	8
c	23	23	16	14	17	16	17	5	8	9	8	5	5
alk	12	10	13	24	22	24	22	32	40	29	36	40	40
K	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,7	0,5	0,4	0,4
mg	0,5	0,5	0,3	0,3	0,4	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
c / fm	0,8	—	0,4	0,7	—	0,7	—	0,7	—	0,6	—	0,5	—
tl	1,5	—	1,5	2,1	—	1,6	—	0,9	—	1,6	—	1,1	—
O	0,2	—	0,4	0,7	—	0,4	—	0,5	—	0,5	—	0,5	—
h	8,3	—	15,0	13	—	15	—	15	—	28,0	—	20,0	—
qz	— 17	—	25	55	—	104	—	143	—	159	—	181	—
t	— 6	—	5	2	—	2	—	18	—	9	—	2	—

Типы магмы по П. Ниггли	Известково-щелочного ряда				Лейкогранитовая магма	
	Нормально габбро диоритовая магма	Кварцдиоритовая магма	Нормально-гранодиоритовая магма		(Энгадинит-гранитовая)	(Аплит-гранитовая)

ренциаты известково-щелочного ряда кварцдиоритовой магмы (табл. 3). По среднему значению щелочности и насыщенности глиноземом рассматриваемые породы относятся к нормальному типу, в целом отвечают нормальным кварцевым диоритам с отклонениями как к сиенитам, так и к граносиенитам. Характерной особенностью рассматриваемого ряда является умеренная их пересыщенность кремнеземом и глиноземом по сравнению со средним составом аналогичных пород у Дэли (табл. 2) при чувствительно заниженной роли феррических составляющих и наличии избыточного кремнезема в виде свободного кварца. Несмотря на постоянное повышение кислотности пород в ряду сиенито-диорит-кварцевый диорит-граносиенит более или менее значительные вариации в содержании глинозема не наблюдаются. В то же время отмечается постепенное убывание значений окисного железа (за Известия, XXI, 4—3

исключением граносиенитов) при вариации отношений трехвалентного и двухвалентного железа в пределах от 0,9 до 1,5 (табл. 2). В целом породы указанной группы характеризуются значительной идентичностью средних значений основных химических параметров и представляют собой близкие дифференциаты кварцдиоритовой магмы с отклонениями крайних членов в сторону слегка недосыщенных и слабо пересыщенных разностей нормального ряда.

На векторной диаграмме упомянутые породы объединяют проекционные точки с максимально высоким значением параметра «а» и занимают наиболее верхнюю часть вариационной линии пород нормального типа по Р. Дэли (фиг. 1).

Сравнительная характеристика основных петрохимических особенностей пород позволяет интрузивные образования Тексарской зоны отнести к следующим классам:

1. Эссекситы и эссекситовые габбро-ненасыщенные кремнеземом, умеренно-щелочные, лейкократовые породы натрового ряда.

2. Монциты — недосыщенные — слабо пересыщенные кремнеземом, богатые щелочами, лейко-мезолитовые породы калиевого ряда.

3. Сиенито-диориты, кварцевые диориты, граносиениты и др. — слабо-умеренно пересыщенные кремнеземом, богатые щелочами породы известково-щелочного ряда.

Таким образом, породы интрузивного комплекса в общем характеризуются повышенной щелочностью и заниженной ролью фемической составляющей.

В пределах от ранних к поздним стадиям внедрения магм SiO_2 и Al_2O_3 проявляют обратное поведение: количество кремнезема непрерывно возрастает с одновременным уменьшением содержания глинозема в ряду эссекситы-монциты — кварцевые диориты-граносиениты (фиг. 2). В этом отношении наблюдается почти полная идентичность в поведении CaO и глинозема. В указанном направлении, с некоторым отклонением убывают почти все фемические компоненты. При этом во всех случаях трехвалентное железо преобладает над двухвалентным. В более кислых дифференциатах в сумме щелочей наблюдается некоторое повышение содержания калия.

Обобщение результатов химических пересчетов эффузивных и интрузивных образований позволяет заключить, что изученные породы, как правило, относятся к нормальному типу. Эффузивные породы отвечают габбро-кварц-диоритовой магме известково-щелочного ряда, а интрузивные образования: нормально эссекситовой, лейкомонцитовой, кварцдиорит-гранитовой магмам соответственно натрового, калиевого и известково-щелочного рядов.

Андезиты-базальты являются крайне основными членами мио-плюценовой эффузивной серии и по средним значениям насыщенности глиноземом и щелочности-известковистости относятся к породам нормального ряда. Породы недосыщены кремнеземом ($Q = -27,8$) и

Условные обозначения

Эоценовый магматический комплекс

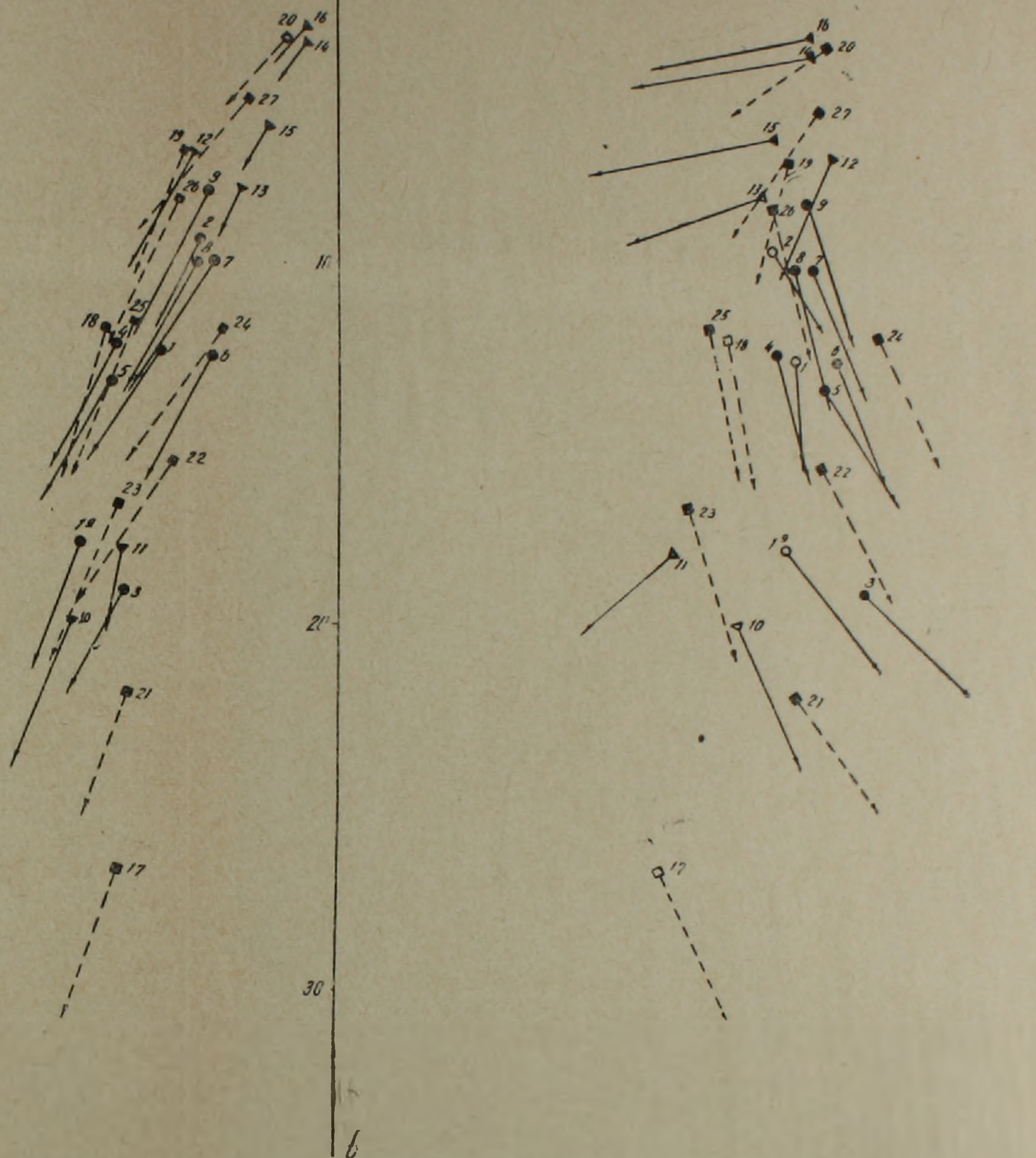
- Эффузивные породы
- 1^о Диабазовые порфириты
- 1. Андезитовые порфириты
- 2. Андезиты
- Интрузивные породы
- 3. Эссекситы
- 4. Монзониты
- 5. Диорит-порфириты
- 6. Сиенито-диориты
- 7. Кварцевые сиениты
- 8. Кварцевые диориты
- 9. Граносиениты

Мио-плиоценовый магматический комплекс

- ▲ - Эффузивные породы
- 10. Андезито-базальты
- 11. Андезитовые порфириты
- 12. Андезиты
- 13. Дациты
- 14. Липариты
- ▲ Экструзивные породы
- 15. Липарито-дациты
- 16. Липаритовые порфиры

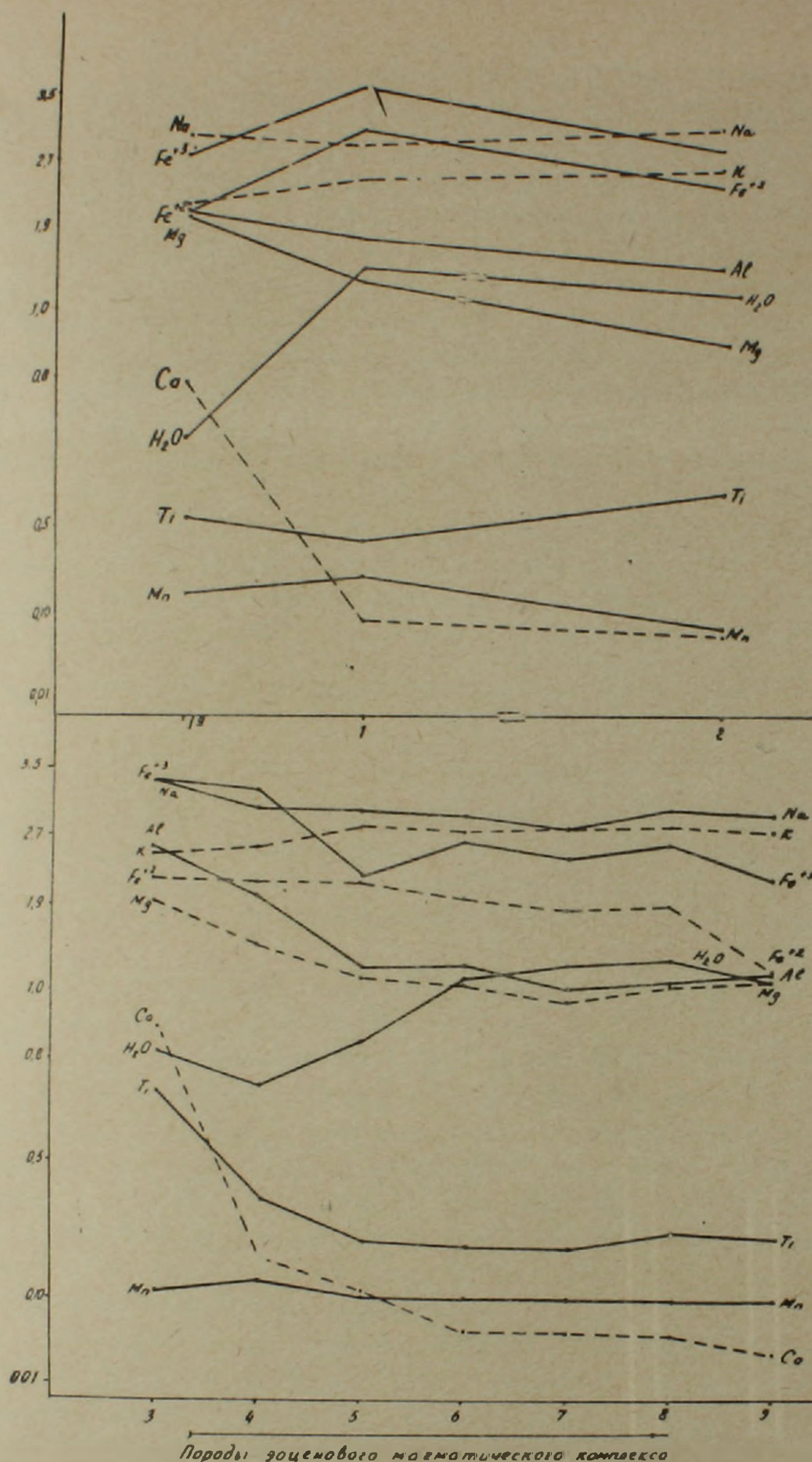
Средние породы по Р. Дэли

- - Эффузивные
- 17. Базальты
- 18. Андезиты
- 19. Дациты
- 20. Липариты
- - Интрузивные
- 21. Эссекситы
- 22. Монзониты
- 23. Диориты
- 24. Сиениты
- 25. Кварцевые диориты
- 26. Гранодиориты
- 27. Граниты



Фиг. 1. Векторная диаграмма средних химических составов пород эоценового и мио-плиоценового магматических комплексов Айондзорского рудного района.

Содержания Ti , Fe^{+3} , Fe^{+2} , Mn , Mg , Na , K , H_2O в процентах



- 1 Андезитовые порфириды
- 2 Андезиты
- 3 Эссекситы
- 4 Монциты
- 5 Диорит порфириды

- 6 Сиенито-диориты
- 7 Кварцевые сиениты
- 8 Кварцевые диориты
- 9 Грано-сиениты
- 12 Диобазовые порфириды

- 10 Андезито-базальты
- 11 Андезитовые порфириды
- 12 Андезиты

- 13 Вациты
- 14 Липариты
- 15 Липарито-дациты
- 16 Липаритовые порфиры

(На оси абсцисс породы расположены в порядке возрастания кислотности)

Фиг. 2. Вариационная диаграмма средних химических составов эффузивных, экструзивных и интрузивных пород эоценового и мио-плиоценового магматических комплексов Айюцзорского рудного района.

бедны щелочами при постоянном преобладании натрия в сумме щелочей. Характерно повсеместное преобладание окисного железа над закисным при величине индекса железистости-магнезиальности 0,65.

Измененные андезиты (андезитовые порфириды) отличаются от среднего состава андезита (по Дэли) пониженной щелочностью—кислотностью и высоким значением феррической составляющей ($b=18,0$, против 12,0 у Дэли) и относятся к породам, пересыщенным глиноземом. В сумме щелочей наблюдается резкое преобладание натрия при среднем значении индекса щелочности-известковистости, равным 0,47. По сравнению с андезито-базальтами наблюдается значительное повышение величины железистости-магнезиальности ($Fe/Fe+Mg=0,81$).

Свежие андезиты от средних андезитов отличаются: 1) незначительным преобладанием натрия над калием ($Na/K=1,1$), в связи с чем параметр «п» имеет более низкую величину ($p=62,7$ против 74,3 по Дэли); 2) насыщенностью глиноземом и низким значением параметра «b»; 3) повышенной величиной щелочности ($\frac{a}{c}=3,5$ против 1,75 у Дэли).

Даци́ты по химическому составу отличаются от средних дацитов сравнительно высокой величиной параметра «a'». В сумме щелочей натрий, как правило, всегда преобладает при отношении $Na/K=1,4$. Рассматриваемые дациты, по классификации А. Н. Заварицкого, относятся к пересыщенным кремнеземом и бедных щелочами классу пород.

Липариты среди эффузивов мио-плиоценового комплекса характеризуются более повышенной щелочностью и преобладанием калия над натрием с отношением $Na/K=0,7$. Породы по химическому составу почти не отличаются от средних липаритов по Дэли. По отношению величины щелочности-известковистости и насыщенности глиноземом рассматриваемые липариты относятся к ряду пород, насыщенных глиноземом. При этом индекс щелочности-известковистости в липаритах повышается до максимума 0,89. Одновременно наблюдается повышение среднего значения железистости-магнезиальности ($Fe/Fe+Mg=0,88$ против 0,86 в дацитах).

Экструзивные липарито-дациты по среднему химическому составу являются промежуточными эквивалентами рассматриваемых выше дацитов и липаритов. В отличие от последних содержания натрия и калия одинаковые ($Na/K=1,0$). Породы пересыщены как глиноземом, так и кремнеземом. По соотношению щелочности-известковистости липарито-дациты относятся к породам умеренно богатым щелочами ($a:c=6,2$ при $Q=32,8$). По среднему значению индекса железистости-магнезиальности породы идентичны с дацитами ($Fe/Fe+Mg=0,86$). Результаты пересчетов основных параметров магм по Ниггли позволяют рассматриваемые экструзии отнести к породам

лейкогранитовой (энгадинит-гранитовой) магмы известково-щелочного ряда.

Экструзивные липариты отвечают породам, пересыщенным глиноземом и богатым щелочами при обычном преобладании калия над натрием ($Na/K=0,7$). В отношении насыщенности пород глиноземом и по среднему значению параметра « f' » липариты близки к кварцевым порфирам по Дэли, отличаясь от них более низкой величиной фемической составляющей и параметра « m' ». В отличие от средних липаритов и кварцевых порфиров (по Дэли) породы насыщены кремнеземом ($Q=36,4$ против 33,0 и 33,4 у Дэли). Липариты по средним значениям основных параметров магм относятся к породам аплит-гранитовой магмы известково-щелочного ряда (по Ниггли).

Анализ результатов пересчета основных химических параметров эффузивно-экструзивных образований мио-плиоценового комплекса позволяет заключить, что рассматриваемые породы, кроме андезитобазальтов, пересыщены глиноземом и в целом являются дифференциатами сравнительно кислой магмы известково-щелочного ряда.

Сравнение петрохимических особенностей пород эффузивных и интрузивных формаций эоценового и мио-плиоценового магматических комплексов позволяет отметить следующее:

1. Эоценовые эффузивные и интрузивные образования относятся к породам нормального ряда, а мио-плиоценовые эффузивно-экструзивные породы — к типу, пересыщенному глиноземом.

В породах различных формаций, как правило, индексы железистости-магнезиальности и щелочности-известковистости постоянно возрастают. При этом, соотношения натрия и калия в сумме щелочей имеют двоякое выражение: а) в основных и средних породах натрия преобладает над калием; б) в более кислых дифференциатах калий преобладает над натрием.

С повышением кислотности и щелочности пород наблюдается понижение средних значений почти всех основных пороодообразующих компонентов с незначительными вариациями в пределах отдельных разностей.

2. Рассматриваемые магматические комплексы в отдельности являются результатом отличных по химизму исходных магм:

а) Эоценовый эффузивный комплекс — габбро-кварцдиоритовая магма известково-щелочного ряда;

б) Поздневерхнеэоценовый-предолигоценовый интрузивный комплекс — эссексит-лейкомонцонит-кварцдиорит-гранитовая магма соответственно натриевого, калиевого и известково-щелочного рядов;

в) Мио-плиоценовый эффузивно-экструзивный комплекс — габбро-кварцдиорит-лейкогранитовая магма известково-щелочного ряда.

Ա. Գ. ՀԱԿՈԲՅԱՆ, Ռ. Ն. ԶԱՐՅԱՆ

ՀԱՅՈՑՁՈՐԻ ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՇՐՋԱՆԻ ՄԱԳՄԱՏԻՎ ՖՈՐՄԱՅԻԱՆԵՐԻ ՊԵՏՐՈՔԻՄԻԱԿԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հայոցձորի հանքային շրջանի էոցենի և միո-պլիոցենի հասակի մագմատիկ առաջացումների մանրակրկիտ պետրոքիմիական ուսումնասիրությունները թույլ են տալիս նշելու հետևյալը.

1) էոցենի հասակի էֆուզիվ և ինտրուզիվ առաջացումները պատկանում են ապարների նորմալ շարքին, իսկ միոպլիոցենի էֆուզիվ-էքստրուզիվ գոյացումները՝ կավահողով գերհագեցած ապարների խմբին: Դիտարկվող ֆորմացիաները կազմող ապարների հաջորդական շարքում նկատվում է $Fe/Fe+Mg$ և $Na/K+Ca$ արժեքների մշտական աճ: Նատրիում-կալիում հարաբերությունն ունի երկակի բնույթ՝ ա) հիմնային և միջին կազմի ապարներում գերակշռում է նատրիումը, բ) ապարների համեմատաբար թթու տարատեսակներում գերակշռում է կալիումը: Ապարների թթվայնության և հիմնայնության բարձրացմանը զուգընթաց նկատվում է մյուս ապար կազմող գլխավոր տարրերի նվազում:

2) Դիտարկվող մագմատիկ կոմպլեքսները հանդիսանում են ինքնուրույն մագմատիկ հալոցքների դիֆերենցիացիայի արդյունք՝ ա) էոցենի էֆուզիվ կոմպլեքսը — կրա-ալկալային շարքի գաբրո-կվարցդիորիտային մագմայի, բ) ուշ վերին էոցենյան — ստորին օլիգոցենյան հիպաբիսալ ինտրուզիվ կոմպլեքսը — համապատասխանաբար նատրիումային, կալիումային և կրա-ալկալային շարքերի էսեքսիտ-լեյկոմոնցոնիտ-կվարց դիորիտ-գրանիտային մագմաների և գ) միո-պլիոցենի էֆուզիվ-էքստրուզիվ կոմպլեքսը — կրա-ալկալային շարքի գաբրո-կվարցդիորիտ-լեյկոգրանիտային մագմայի:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гинзберг А. С. Петрография республики Армении. Петрография СССР, серия I, выпуск 2, 1934.
2. Елисеева О. П. Палеогеновый вулканизм Армении и некоторые данные о его металлогеническом значении. 1962.
3. Котляр В. Н. Геологический очерк западной части Даралагезского уезда ССР Армении. 1930.
4. Малхасян Э. Г. Петрография интрузивных пород Даралагеза. 1958.
5. Фаворская М. А. и Елисеева О. П. Палеогеновый вулканизм некоторых районов Армянской ССР, 1961.
6. Четвериков С. Д. Руководство к петрохимическим пересчетам химических анализов горных пород и определению их химических типов. 1956.