

А. Г. АКОПЯН, Р. Н. ЗАРЬЯН

ХАРАКТЕР РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ-ПРИМЕСЕЙ В ПОРОДАХ ЭОЦЕНОВОГО И МИО-ПЛИОЦЕНОВОГО МАГМАТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ АЙОЦДЗОРА

Айоцдзорский синклиорий характеризуется широким развитием эоцен-миоплиоценовых эффузивных серий с подчиненной ролью интрузивных и экструзивных фаций. Эоценовые эффузивные породы нормального ряда в основном относятся к андезитовой формации.

Гипабиссальный интрузивный комплекс габбро-монционит-граносиенитовой субщелочной серии приурочен к поздневерхнеэоценовой-нижнеолигоценовой стадии развития Тексарской структурно-фацциальной зоны.

Мио-плиоценовый комплекс представлен вулканическими образованиями андезит-дацит-липаритовой формации, для которой характерна экструзивная фация липарито-дацитов и липаритовых порфиров.

Данные спектроскопического* изучения пород указанных выше эффузивной, экструзивной и интрузивной серий показывают, что рассматриваемые магматические образования характеризуются наличием сложного комплекса микроэлементов—стронций, барий, скандий, цирконий, галлий, бериллий, свинец, цинк, медь, молибден и др. Последние по форме нахождения разделяются на две группы:

1. Элементы, не образующие собственных соединений и рассеянные, главным образом, в породообразующих и акцессорных минералах—галлий и скандий;

2. Элементы, присутствующие, главным образом, в виде собственных минералов—цирконий, стронций, барий, свинец, цинк, медь, молибден и др.

В настоящей статье рассматриваются особенности распределения в указанных выше породах наиболее характерных групп элементов-примесей по классификации А. Н. Заварицкого [1].

Группа малых петрогенных элементов

Бериллий установлен во всех изверженных породах в близкларковых** содержаниях. Среди эффузивов среднеэоценового разреза максимальные концентрации бериллия приурочены к андезитам ($M \pm m = 0,00032 \pm 0,00004$). Наиболее низкие содержания ха-

* Количество анализов указаны на фиг. 1.

** Сравнения со средними содержаниями в главных типах пород приводятся по А. П. Виноградову (1962).

рактарны для диобазовых порфиритов ($\sim 0,0001\%$). В породах интрузивного комплекса концентрация бериллия убывает в ряду: граносиениты — кварцевые диориты — сиенито-диориты — монцониты-эссекситы (табл. 1).

В эффузивных и экструзивных образованиях мио-плиоценового комплекса содержание бериллия варьирует в более широких пределах. При этом максимальные концентрации его (до $1 \cdot 10^{-3}\%$), приурочены к наиболее кислым дифференцитам андезит-дацит-липаритовой формации (табл. 1).

Таким образом, как в эффузивно-экструзивном, так и в интрузивном комплексах наблюдается закономерное повышение содержания бериллия от основных пород к кислым.

Стронций является одним из характерных элементов-примесей в породах рассматриваемого района. В различных эффузивных и интрузивных породах стронций устанавливается в количестве 2—4 ра-

породы	эоценовый магматический комплекс										мио-плиоценовый магматический комплекс						
	эффузивные			интрузивные							эффузивные				экструзивные		
	Вулканические порфириты	Андезитовые порфириты	Андезиты	Эссекситы и эссекситовые таффы	Дацииты	Диорит-порфириты	Сиенито-диориты	Монцониты	Кварцевые диориты	Граносиениты	Андезиты-базальты	Андезитовые порфириты	Андезиты	Дацииты	Андезиты	Липариты-дациты	Андезитовые порфириты
Элементы - примеси																	
Be																	
Sr																	
Ba																	
Zr																	
Sc																	
Y																	
Yb																	
Zo																	
Co																	
Cu																	
Pb																	
Zn																	
Mo																	
Ag																	
V																	
Ni																	
Cr																	
Ce																	
Число образцов	22	23	20	28	23	12	11	15	24	11	19	23	22	17	14	11	14

Условные обозначения



Фиг. 1. Распределение элементов-примесей в породах эоценового и мио-плиоценового магматических комплексов.

за выше кларка (фиг. 1). Наиболее высокие концентрации стронция приурочены к среднеэоценовым андезитовым порфиритам ($3 \cdot 10^{-1}\%$). В породах интрузивного комплекса (за исключением эссекситов и

Таблица 1

Значения среднеарифметических (M) концентраций Be, Sr, Ba в различных породах, с указанием среднеквадратичных отклонений (σ), коэффициентов вариаций (V) и погрешностей ($\pm m$)

Магматические комплексы	Породы	Бериллий (‰)				Стронций (‰)				Барий (‰)					
		M	σ	V	$\pm m$	M	σ	V	$\pm m$	M	σ	V	$\pm m$		
Эоценовые	Эфузивные	Диабазовые порфириты	0,0001	0,00007	70	0,00002	0,09	0,052	57	0,015	0,071	0,044	59	0,012	
		Андезитовые порфириты	0,00025	0,00018	70	0,00004	0,30	0,19	63	0,04	0,23	0,14	60	0,03	
		Андезиты	0,00032	0,0002	62	0,00004	0,27	0,15	55	0,03	0,20	0,13	65	0,028	
	Интрузивные	Эссекситы и эссекситовые габбро	0,00012	0,00008	66	0,000018	0,075	0,045	60	0,01	0,065	0,034	52	0,0077	
		Монзониты	0,00024	0,00016	66	0,000033	0,26	0,143	55	0,03	0,19	0,12	63	0,025	
		Диорит-порфириты	0,00027	0,0002	74	0,000047	0,25	0,150	60	0,03	0,22	0,13	60	0,02	
		Сиеенито-диориты	0,00030	0,00019	63	0,00004	0,29	0,160	55	0,038	0,25	0,13	52	0,03	
		Кварцевые сиеениты	0,00036	0,00022	61	0,00005	0,27	0,162	60	0,037	0,22	0,14	64	0,03	
		Кварцевые диориты	0,00038	0,00025	65	0,000058	0,23	0,14	61	0,03	0,21	0,11	50	0,022	
		Граносиеениты	0,00047	0,00029	61	0,000064	0,26	0,17	65	0,038	0,25	0,14	56	0,03	
	Мео-палеоценовый	Эфузивные	Андезито-базальты	0,00011	0,00007	63	0,000016	0,15	0,074	50	0,017	0,14	0,085	60	0,02
			Андезитовые порфириты	0,00030	0,0002	66	0,000044	0,24	0,13	55	0,027	0,23	0,14	61	0,03
			Андезиты	0,00034	0,0002	58	0,000044	0,23	0,14	61	0,029	0,20	0,12	60	0,020
			Дациты	0,00083	0,00042	51	0,0001	0,08	0,05	40	0,01	0,086	0,038	44	0,021
Липариты			0,0009	0,0006	66	0,00015	0,07	0,04	57	0,01	0,085	0,042	50	0,021	
Экструзивные		Липарито-дациты	0,00085	0,00045	53	0,00014	0,065	0,032	50	0,01	0,083	0,052	63	0,012	
		Липаритовые порфиры	0,00092	0,0006	65	0,00016	0,08	0,04	50	0,02	0,082	0,058	70	0,011	

эссекситовых габбро) резких отличий в содержании стронция не наблюдается (табл. 1). Однако, обнаруживается тот факт, что в ряду монзониты — диорит-порфириды — сиенито-диориты — кварцевые сиениты — кварцевые диориты-граносиениты наиболее высокие содержания элемента улавливаются в средних членах отмеченного ряда (фиг. 2).

В породах мио-плиоценового эффузивно-экструзивного комплекса содержание стронция варьирует в пределах от $6,5 \cdot 10^{-2}$ до $2,4 \cdot 10^{-1} \%$. При этом концентрация элемента возрастает в ряду липариты — дациты — андезито-базальты — андезиты.

Таким образом, можно заключить, что содержание стронция в породах различных комплексов повышается от кислых к средним (через основные) дифференциатам эффузивных и интрузивных образований.

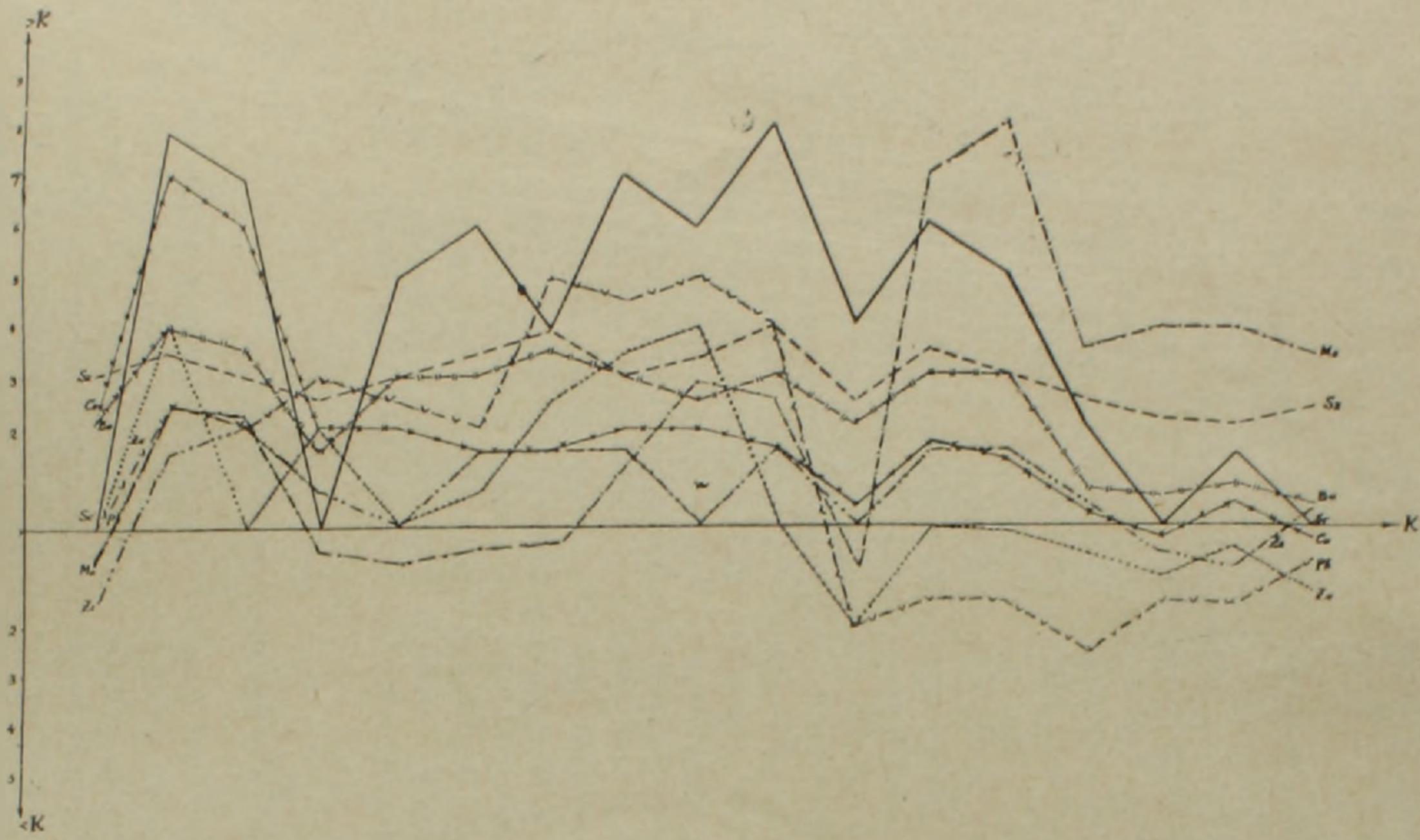
Барий во всех породах присутствует в содержаниях выше кларковых (фиг. 2). В среднеэоценовых эффузивах концентрация его повышается от основных к более кислым разностям (табл. 1), достигая максимума в андезитовых порфиридах ($2,3 \cdot 10^{-1} \%$). Среди пород интрузивного комплекса минимальные содержания бария характерны для эссекситов и эссекситовых габбро ($6,5 \cdot 10^{-2} \%$). В остальных разновидностях пород сиенито-диорит-граносиенитовой серии резких отличий в концентрации бария не наблюдается. В целом содержание бария как в эффузивных, так и в интрузивных породах заметно повышается при переходе от основных к кислым разностям.

В породах мио-плиоценового эффузивно-экструзивного комплекса, наоборот, концентрация бария повышается в ряду липариты — дациты — андезиты, а затем несколько понижается в андезито-базальтах (табл. 1). В этом отношении интересно отметить, что характер распределения бария в эффузивно-экструзивных образованиях Варденис-Джермукской зоны аналогичен таковому стронция (фиг. 2).

Группа редких элементов

Иттрий в изученных породах характеризуется довольно однообразным распределением (фиг. 1). В породах среднеэоценовой эффузивной серии содержание иттрия варьирует в пределах $2—3,5 \cdot 10^{-3} \%$. В интрузивных породах различного состава содержание иттрия почти постоянное и составляет около $3 \cdot 10^{-3} \%$. В породах мио-плиоценовой эффузивно-экструзивной серии иттрий характеризуется близкларковыми содержаниями (табл. 4).

Иттербий в близкларковых количествах устанавливается во всех изученных разновидностях пород эффузивной и интрузивной серий, причем характеризуется также, как и иттрий, довольно однообразным распределением. При этом отношение It/Yb постоянно и



Породы	Диабазовые порфириты	Андезитовые порфириты	Андезиты	Декскиты и декскитовые лапиллы	Меллититы	Аморф.-перлиты	Силито-Дилиты	Кварцевые Силиты	Кварцевые Порфириты	Графитовые	Андезитовые лапиллы	Андезитовые порфириты	Андезиты	Далиты	Аллагиты	Амфибол-Далиты	Амфиболиты
	андезитовые			у н т р у з н в н к а							о н т з н в н к а				силито-дилитовые		
	инверсионные			и а з л а т и з о к и и							лигнитовые				далитовые		

Фиг. 2. Характер распределения элементов-примесей в породах эоценового и мио-плиоценового магматических комплексов.

Таблица 2

Значение среднеарифметических (M) концентраций Ga, Zr, Sc в различных породах с указанием среднеквадратичных отношений (σ) коэффициентов вариаций (V) и погрешностей ($\pm m$)

Магматические комплексы	Породы	Галлий (%)				Цирконий (%)				Скандий (%)					
		M	σ	V	$\pm m$	M	σ	V	$\pm m$	M	σ	V	$\pm m$		
Эоценовые	Эффузивные	Диабазовые порфириты	0,0016	0,0007	43	0,0002	0,0072	0,0028	39	0,0008	0,0022	0,00096	48	0,00027	
		Андезитовые порфириты	0,0018	0,0008	44	0,00018	0,035	0,0148	42	0,0034	0,0019	0,00087	46	0,0002	
		Андезиты	0,0021	0,00096	46	0,0002	0,040	0,0164	41	0,0040	0,0018	0,00081	45	0,0002	
	Интрузивные	Эссекситы и эссекситовые габбро	0,0017	0,0008	48	0,0002	0,010	0,0038	38	0,0009	0,0026	0,0011	43	0,00025	
		Монзониты	0,0023	0,0010	45	0,00025	0,028	0,0120	43	0,0030	0,0013	0,00063	49	0,00015	
		Диорит-порфириты	0,0022	0,0011	50	0,00028	0,034	0,0159	47	0,0035	0,0015	0,00069	46	0,00016	
		Сиенито-диориты	0,0023	0,0011	47	0,00027	0,036	0,0158	44	0,0035	0,0011	0,00055	50	0,00014	
		Кварцевые сиениты	0,0024	0,0011	46	0,00028	0,039	0,019	49	0,0044	0,0017	0,0008	48	0,0002	
		Кварцевые диориты	0,0024	0,001	45	0,0002	0,028	0,013	47	0,0026	0,0014	0,00064	46	0,00013	
		Граносиениты	0,0026	0,0011	45	0,00027	0,038	0,0166	44	0,0040	0,0021	0,00092	43	0,00023	
	Мю-плиоценовый	Эффузивные	Андезито-базальты	0,0018	0,0008	49	0,0002	0,025	0,0105	42	0,0026	0,0010	0,0004	40	0,0001
			Андезитовые порфириты	0,0019	0,00077	41	0,00017	0,037	0,017	46	0,0040	0,0014	0,00065	47	0,00016
			Андезиты	0,0022	0,00096	44	0,00025	0,065	0,0266	41	0,0060	0,0013	0,00059	46	0,00016
			Дациты	0,0028	0,0012	43	0,0003	0,022	0,0092	42	0,0023	0,0005	0,00022	44	0,00005
Липариты			0,0032	0,0015	46	0,00037	0,019	0,0085	45	0,0021	0,0003	0,00013	46	0,00003	
Экструзивные		Липарито-дациты	0,0030	0,0013	45	0,0004	0,018	0,0084	47	0,0025	0,0005	0,00024	48	0,00007	
		Липаритовые порфириты	0,0030	0,0014	48	0,0004	0,022	0,0096	44	0,0024	0,0003	0,00014	47	0,00003	

Таблица 3

Значения среднеарифметических содержаний (M) Pb, Zn и Cu в различных породах с указанием среднеквадратичных отклонений (σ), коэффициентов вариаций (V) и погрешностей ($\pm m$)

Магматические комплексы	Породы	Свинец (%)				Цинк (%)				Медь (%)					
		M	σ	V	$\pm m$	M	σ	V	$\pm m$	M	σ	V	$\pm m$		
Эоцеионы	Эффузивные	Диабазовые порфириты	0,0008	0,00038	47	0,0001	0,015	0,0063	42	0,0018	0,030	0,013	44	0,0040	
		Андезитовые порфириты	0,004	0,0019	49	0,0004	0,030	0,0120	40	0,0021	0,025	0,012	48	0,0028	
		Андезиты	0,0032	0,0014	45	0,0003	0,012	0,0051	43	0,0012	0,022	0,010	46	0,0024	
	Интрузивные	Эссекситы и эссекситовые габбро	0,0029	0,0013	48	0,0003	0,023	0,010	46	0,002	0,027	0,010	42	0,0024	
		Монзониты	0,0039	0,0016	42	0,00034	0,013	0,0065	50	0,001	0,008	0,0038	48	0,0009	
		Диорит-порфириты	0,0035	0,0016	45	0,0004	0,012	0,0057	48	0,001	0,0065	0,003	47	0,0007	
		Сиеенито-диориты	0,0080	0,0036	45	0,0008	0,020	0,008	44	0,002	0,006	0,0029	49	0,0006	
		Кварцевые сиеениты	0,0073	0,0035	49	0,0008	0,026	0,012	47	0,003	0,0082	0,0042	52	0,0009	
		Кварцевые диориты	0,0082	0,0034	44	0,0007	0,032	0,015	45	0,003	0,0085	0,004	48	0,0008	
		Граносиеениты	0,0065	0,0028	43	0,0007	0,027	0,010	44	0,0021	0,0065	0,0031	49	0,0008	
	Мно-плюоцеионный	Эффузивные	Андезито-базальты	0,0005	0,00026	53	0,00006	0,006	0,0028	48	0,0007	0,012	0,0056	47	0,0014
			Андезитовые порфириты	0,0010	0,0005	50	0,0001	0,0071	0,0033	48	0,0007	0,006	0,0033	55	0,0008
			Андезиты	0,0010	0,00048	48	0,0001	0,0063	0,003	49	0,0007	0,005	0,0024	49	0,0006
Дациты			0,0008	0,0004	50	0,0001	0,006	0,0031	51	0,0008	0,005	0,0022	44	0,00055	
Липариты			0,0015	0,0007	46	0,00017	0,005	0,0025	50	0,0006	0,004	0,0019	48	0,0005	
Экструзивные		Липарито-дациты	0,0015	0,0007	47	0,0002	0,005	0,0024	49	0,0007	0,004	0,002	50	0,0006	
		Липаритовые порфиры	0,002	0,0009	46	0,00025	0,006	0,0031	52	0,0008	0,003	0,0014	46	0,0004	

равно 10. Содержание иттербия в эффузивных и интрузивных породах варьирует в близких пределах ($1 \cdot 10^{-1}$ — $3 \cdot 10^{-1} \%$).

Галлий во всех изученных породах присутствует в близко кларковых содержаниях (табл. 2). При этом концентрация галлия несколько повышается в более кислых дифференциатах как эффузивной, так и интрузивной серий. Максимальные содержания галлия характерны для кислых пород мио-плиоценового эффузивно-экструзивного комплекса (табл. 2).

Цирконий является характерным элементом. Содержание его в породах обычно выше кларковых величин в 1.5—2 раза (фиг. 2). Во всех сериях пород концентрация циркония повышается от основных к средним дифференциатам (табл. 2). Среди эффузивов мио-плиоценового комплекса наиболее пониженные содержания циркония приурочены к кислым членам липарито-дацитового ряда (1.8 — $2.2 \cdot 10^{-2} \%$). Элемент в изученных породах присутствует, главным образом, в виде акцессорного циркона.

Скандий в изученных породах распределен неравномерно. В различных породах эффузивной и интрузивной серий концентрация его в целом превышает кларковые величины (1.5—8 раз). Интересно, что в крайних членах дифференциации как эффузивно-экструзивного, так и интрузивного комплексов скандий присутствует в кларковых содержаниях. В среднеэоценовых андезитах содержание скандия превышает кларк в 7—8 раз. Для пород интрузивного комплекса также характерны повышенные концентрации скандия (выше кларка в 4—8 раз). В породах эоценового магматического комплекса в целом наблюдается некоторое возрастание содержания скандия от основных к кислым дифференциатам. В эффузивах мио-плиоценового комплекса, в ряду андезито-базальты — андезито-дациты — липариты, наиболее высокие концентрации скандия приурочены к основным и средним членам. В кислых же дифференциатах содержание элемента падает до кларкового.

Группа металлических элементов

Свинец является одним из характерных элементов эоценовых магматических комплексов. В эффузивных и интрузивных образованиях содержание его превышает кларковые величины в 2—5 раз. Наиболее высокие концентрации его приурочены к породам сениито-диорит-граносиенитового состава (табл. 3).

В породах мио-плиоценового эффузивно-экструзивного комплекса свинец присутствует в нижекларковых содержаниях (в 1.5—2 раза).

Цинк в повышенных количествах установлен в некоторых эффузивных породах эоценовой магматической серии. Среди эффузивных образований вышекларковые содержания (4 раза) характерны

Таблица 4

Значения среднеарифметических содержаний (М) I, Tb и Mo в различных породах с указанием среднеквадратичных отклонений (σ), коэффициентов вариаций (V) и погрешностей ($\pm m$)

Магматические комплексы	Породы	Иттрий (‰)				Иттербий (V)				Молибден (‰)					
		М	σ	V	$\pm m$	М	σ	V	$\pm m$	М	σ	V	$\pm m$		
Э о ц е н о в ы е	Эффузивные	Диабазовые порфириты	0,0020	0,00096	48	0,00027	0,0002	0,00009	47	0,000025	—	—	—	—	
		Андезитовые порфириты	0,0035	0,00175	50	0,0001	0,0003	0,00013	44	0,00003	0,0003	0,000156	52	0,00003	
		Андезиты	0,003	0,00150	50	0,0003	0,0003	0,00014	46	0,00003	0,0002	0,000096	48	0,00002	
	Интрузивные	Эссекситы и эссекситовые габбро	0,003	0,00156	52	0,0003	0,0003	0,00014	48	0,00003	—	—	—	—	
		Монзониты	0,002	0,0011	54	0,0002	0,0002	0,0001	50	0,00002	—	—	—	—	
		Диорит-порфириты	0,003	0,0016	53	0,0004	0,0002	0,0001	50	0,000024	—	—	—	—	
		Сиеенито-диориты	0,0035	0,0020	56	0,0005	0,0003	0,00014	48	0,00003	—	—	—	—	
		Кварцевые сиеениты	0,003	0,0014	48	0,0003	0,0003	0,00013	44	0,00003	0,0004	0,00024	56	0,00005	
		Кварцевые диориты	0,003	0,0013	46	0,00026	0,0002	0,00009	47	0,000018	0,0006	0,00032	51	0,00007	
		Граносиеениты	0,003	0,0013	45	0,0003	0,0003	0,00014	48	0,00003	0,0005	0,00025	50	0,00006	
	Мно-плиценовый	Эффузивные	Андезито-базальты	0,002	0,00096	48	0,0002	0,0001	0,00005	50	0,00001	—	—	—	—
			Андезитовые порфириты	0,0035	0,0019	54	0,0004	0,0003	0,000156	52	0,00003	0,0007	0,00033	48	0,00007
			Андезиты	0,003	0,0016	53	0,00037	0,0002	0,000096	48	0,0002	0,0003	0,00047	53	0,0001
			Дацинты	0,002	0,001	50	0,00025	0,0001	0,00005	50	0,00001	0,0008	0,00056	57	0,00015
Липариты			0,003	0,0014	47	0,00036	0,0003	0,00014	48	0,00003	0,0009	0,0005	56	0,00015	
Экструзивные		Липарито-дациты	0,003	0,0014	47	0,0004	0,0003	0,00015	50	0,00004	0,0010	0,0005	50	0,00015	
		Липаритовые порфиры	0,002	0,0009	47	0,00026	0,0001	0,000052	52	0,000015	0,0008	0,00044	55	0,0001	

для измененных андезитов. В диабазовых порфиритах и свежих андезитах содержание элемента кларковое. В интрузивных породах содержание цинка варьирует в пределах от $1,2 \cdot 10^{-2}$ до $3,2 \cdot 10^{-2}$. В эссекситах и монцонитах Гюмушханского рудного поля содержание цинка кларковое. В более поздних и сравнительно кислых дифференциатах интрузивной серии концентрация цинка в 2,5—4 раза выше кларковой величины.

Для пород мио-плиоценового комплекса цинк является малохарактерным элементом.

Медь в вышекларковых величинах установлена почти во всех разновидностях пород эффузивной и интрузивной серий (табл. 3). В этом отношении исключение составляют лишь липариты и липаритовые порфиры, где содержание меди ниже кларковых величин. Наиболее повышенные концентрации меди приурочены к среднеэоценовым андезитам и их измененным разностям (выше кларка в 6—7 раз). В породах интрузивной серии медь варьирует в близких пределах (фиг. 2).

Породы мио-плиоценового комплекса в целом характеризуются низкими содержаниями меди, близкими к кларку.

Молибден в породах эоценовых магматических комплексов встречается спорадически. Содержание его в среднеэоценовых эффузивах варьирует в пределах $2—3 \cdot 10^{-4} \%$. В интрузивных породах в ходе дифференциации наблюдается некоторое повышение концентрации молибдена. В породах кварц-диорит-граносиенитовой серии содержание молибдена превышает кларковые значения в 2—3 раза (фиг. 2).

В эффузивно-экструзивных образованиях мио-плиоценового комплекса молибден является характерным элементом. В андезитах и их измененных разностях молибден устанавливается в величинах, до 8 раз выше кларковых. В свежих породах липарито-дацитового ряда Варденисского рудного поля молибден варьирует в пределах от $8 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3} \%$, превышая кларк в 3,5—4 раза (фиг. 2).

Таким образом, молибден, во всех разностях пород мио-плиоценовой вулканической серии, за исключением андезито-базальтов, образует повышенные концентрации.

Приведенные выше данные позволяют установить, что эоценовые эффузивные и интрузивные комплексы характеризуются повышенной концентрацией Ba, Sr, Pb, Zn, Cu. Мио-плиоценовый эффузивно-экструзивный комплекс характеризуется повышенными содержаниями Ba, Sr, Mo.

Ա. Գ. ՀԱԿՈՔՏԱՆ. Ի. Ն. ՉԱՐՅԱՆ

ԽԱՌՆՈՒՐԴ-ՏԱՐՐԵՐԻ ՏԵՂԱԲԱՇԽՄԱՆ ԲՆՈՒՅԹԸ ՀԱՅՈՑՉՈՐԻ ԷՈՑԵՆԻ
ԵՎ ՄԻՈ-ՊԼԻՈՑԵՆԻ ՀԱՍԱԿԻ ՄԱԴԻՄԱՏԻԿ ԱՊԱՐՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հայոցձորի հանքալին շրջանում լայն տարածում ունեն չոցենի և միո-պլիոցենի հասակի էֆուզիվ առաջացումներն իրենց ինտրուզիվ և էքստրուզիվ ֆացիաներով:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ վերը նշված ապարները բնորոշվում են ստրոնցիումի, բարիումի, սկանդիումի, ցիրկոնիումի, գալիումի, բերիլիումի, կապարի, ցինկի, մոլիբդենի, պղնձի և այլ էլեմենտների առկայությամբ: Իտարկվող ապարներում վերը նշված էլեմենտները հանդիպում են երկու ձևով՝

1. էլեմենտներ, որոնք շեն առաջացնում ինքնուրույն միացություններ, այլ գլխավորապես հանդիպում են իդոմորֆ խառնուրդների ձևով — գալիում և սկանդիում:

2. էլեմենտներ, որոնք գլխավորապես հանդիպում են ինքնուրույն միացությունների ձևով՝ ցիրկոնիում, ստրոնցիում, բարիում, կապար, ցինկ, պղնձ, մոլիբդեն և այլն:

Չոցենի էֆուզիվ և ինտրուզիվ կոմպլեքսների համար բնորոշ են բարիումի, ստրոնցիումի, կապարի, ցինկի և պղնձի համեմատաբար բարձր պարունակությունները, իսկ միո-պլիոցենի էֆուզիվ-էքստրուզիվ կոմպլեքսը բնորոշվում է ստրոնցիումի, բարիումի և մոլիբդենի բարձր պարունակությամբ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Заварицкий А. Н.— Введение в петрохимию изверженных горных пород, 1944.
2. Соловьев В. Г.— Методы вариационной статистики. М., 1939.