

Э. Х. ГУЛЯН

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ФОСФОРА В ИЗВЕРЖЕННЫХ ПОРОДАХ АРМЯНСКОЙ ССР

Габброиды, парагенетически связанные с гипербазитами, по сравнению с габброидами гранитоидных комплексов характеризуются низким содержанием пятиокси фосфора. Среднеюрские рудовмещающие вулканиты, в отличие от аналогичных образований верхней юры и мела, также характеризуются низким содержанием пятиокси фосфора. Эти особенности могут служить дополнительным геохимическим критерием для определения формационной принадлежности пород.

Общеизвестно, что фосфор является одним из сравнительно широко распространенных, интересных в научном и практическом отношении, элементов земной коры. Он в том или ином количестве присутствует в изверженных (интрузивных, эффузивных, даечных), осадочных, метаморфических породах и постмагматических образованиях [4].

Для выяснения апатитоносности изверженных пород и возможности выявления его специфических особенностей (учитывая его полигенность и вещественный состав), с целью решения отдельных петрохимических и рудогенетических вопросов, автор статьи провел детальное изучение имеющихся химических анализов пород и постмагматических образований, результатов минералогических исследований пород и шлиховых проб [1, 2, 3, 6].

Несмотря на то, что до сих пор не были проведены специальные и целенаправленные работы по изучению фосфороносности магматических образований Армянской ССР, тем не менее анализ имеющихся материалов позволил установить некоторые особенности распределения пятиокси фосфора (апатита) в изверженных породах различных возрастов и типов.

Детальное изучение более 2300 химических анализов изверженных пород докембрия-нижнего палеозоя, палеозоя, палеогена, неоген-четвертичного возраста позволило установить некоторые геохимические особенности распространения пятиокси фосфора (апатита) во времени и пространстве.

В настоящее время проведенными работами в недрах территории Армянской ССР установлено сравнительно повышенное содержание пятиокси фосфора (апатита) в апатит-магнетитовых (Абовянское, Камакарское) и мангано-магнетитовых (Чайкендское) рудах.

В терригенных образованиях девона Урцского хребта установлен ряд пластов фосфоритов мощностью от нескольких сантиметров до 1,5—2 м, реже до 7—8 м с содержанием P_2O_5 от 3—4 до 27%. По мнению исследователей, содержание пятиокси фосфора в изверженных породах в основном связано с апатитом.

Геолого-тектонические, петрохимические, петрологические особенности изверженных пород Армении изучались и изучаются большим коллективом исследователей, начиная с Г. Абиha до сегодняшних дней, особенно детально в последние годы.

Среднее содержание пятиокси фосфора в различных по составу и возрасту изверженных породах определялось неравноценным по объему количеством проб, поэтому приведенные данные в определенной степени приблизительны и дают лишь региональное представление об особенностях его распространения.

Докембрий-нижнепалеозойские образования на современном эро-

зионном срезе имеют ограниченное распространение, в различной степени метаморфизованы и развиты в основном в пределах выходов Цахкуняцкого, Амасийского, Араксинского и других метаморфических комплексов. В кристаллических сланцах этих комплексов содержание пятиоксида фосфора колеблется от следов до 0,29% и в среднем составляет 0,15% (по 37 пробам). В породах Араксинского метаморфического комплекса содержание фосфора несколько повышено и составляет 0,30%, при колебании от 0,25 до 0,34%.

Палеозойские вулканиды также имеют ограниченное распространение и представлены вулканогенно-осадочными образованиями. Они в виде силл и даек развиты в пределах Баргушатского, Айоцдзорского и Урцского хребтов, с содержанием пятиоксида фосфора до 1,20%.

Вулканиды верхнепалеозойского возраста образуют недифференцированные потоки базальтового, андезито-базальтового состава. Содержание пятиоксида фосфора колеблется от следов до 0,38%, составляя в среднем 0,21%.

Мезозойские вулканиды имеют широкое развитие в пределах Алаверди-Кафанской зоны, где они образуют сложнопостроенные, многоэтажные — Кафанское, Алавердское и Шамшадинское — вулканотектонические структуры. Они представлены вулканогенными и вулканогенно-осадочными образованиями юры и мела [5, 7, 10].

Вулканиды слабо дифференцированы и дифференцированы, образуют мощные потоки, дайки, субвулканические тела, сложенные различными по составу порфиритами, кератофирами, альбитофирами, туфами, туфобрекчиями базальтового, андезито-базальтового, андезитового, андезито-дацитового, дацитового и липаритового составов.

В последние годы геологические и петрохимические особенности вулканидов юры и мела детально изучены С. О. Ачикгезяном, С. А. Зограбяном, Р. А. Саркисяном и др. (Кафанский рудный район), А. Г. Тонакяном, А. С. Аванесяном, А. И. Шмидтом и др. (Кафанский, Шамшадинский рудные районы) и Г. А. Дадаяном, А. Е. Исахяном и др. (Алавердский рудный район).

Содержание пятиоксида фосфора в вулканидах юры колеблется в широких пределах и в среднем, по данным 369 анализов, составляет 0,19%, причем его содержание в порфиритах базальтового состава — 0,22%, а в порфиритах дацитового и липаритового составов — соответственно составляет 0,17 и 0,15% (табл. 1).

Вулканиды Алавердского рудного района по сравнению с вулканидами Кафанского и Шамшадинского рудных районов характеризуются более низким содержанием пятиоксида фосфора. По имеющимся данным, среднеюрские порфириты базальтового состава Алавердского и местами Кафанского районов, в отличие от остальных районов, содержат в незначительном количестве фосфор.

Следовательно, рудоносные вулканиды юры, по сравнению с вулканидами нижней и верхней юры и других возрастов, характеризуются низким содержанием пятиоксида фосфора, что может служить отличительным геохимическим критерием.

Палеогеновые вулканогенные образования, имеющие широкое распространение на территории республики, представлены порфиритами различного состава и морфогенетических типов и в целом характеризуются слабой фосфореносностью. Содержание пятиоксида фосфора колеблется от следов до 0,78%, в среднем, по данным 150 проб, составляя 0,18%.

По имеющимся данным, порфириты базальтового состава юго-восточной части Армянской ССР (Баргушатский хребет) характеризуются весьма низким содержанием пятиоксида фосфора. Сравнительно более высокое содержание пятиоксида фосфора наблюдается в порфиритах

андезито-базальтового состава (от следов до 0,78%, в среднем 0,21—0,38%).

Неоген-четвертичный центральный вулканический пояс Армении прослеживается с небольшими перерывами: с северо-запада на юго-восток более 300 км [3, 11, 12]. В пределах этого пояса исследователи выделяют отдельные вулканогенно-тектонические сооружения (Кечутское, Арагацкое, Гегамское, Сюникское с Кафанским сегментом). В региональном плане Центральный вулканический пояс приурочен к северо-западным глубинным разломам, разделяющим отдельные геотектонические зоны территории республики.

Таблица 1

Содержание P_2O_5 в вулканогенных породах мезозоя (в вес. %)

Название породы	Кафанский рудный район*		Алавердский рудный район**		Шамшадинский рудный район***		Среднее	
	К-во проб	Пределы колебаний	К-во проб	Пределы колебаний	К-во проб	Пределы колебаний	К-во проб	Пределы колебаний
		среднее		среднее		среднее		среднее
Базальты	37	н.о.—0,56 0,25 %	8	сл. сл.	38	0,07—0,82 0,19 %	89	н.о.—0,82 0,20
Андезито-базальты	38	0,05—0,46 0,15	18	0,03—0,50 0,20	25	0,04—0,54 0,25	81	0,03—0,54 0,20
Андезиты	28	н.о.—0,56 0,11	19	0,04—0,18 0,10	36	0,04—0,68 0,24	83	н.о.—0,68 0,15
Дацинты	9	н.о.—0,53 0,12	33	сл.—0,74 0,18	29	0,10—0,39 0,20	61	н.о.—0,74 0,17
Липариты	9	0,04—0,23 0,14	32	сл.—0,30 0,13	20	0,02—0,65 0,20	61	сл.—0,65 0,15
Среднее							369	н.о.—1,58 0,19

Примечание:

*-В основном по данным С. О. Ачикгезяна, С. А. Зограбяна и других.

** -По данным Г. А. Дадаяна, А. Е. Исаханяна, Э. Х. Гуляна и других.

***-По данным А. Г. Тонаканяна, А. С. Авависяна, А. И. Шмидта и других.

Геологические и петрохимические особенности этого пояса и вулканитов изучены многими исследователями—Г. Абихом, Ф. Ю. Левинсоном-Лессингом [9], П. И. Лебедевым, В. Н. Лодочниковым, А. Н. Заварицким, К. Н. Паффенгольцем [10], А. Т. Асланяном [5], К. Г. Шириняном [12], К. И. Карапетяном и другими. В последние годы они более детально изучены В. М. Амаряном [3], Л. С. Григоряном, К. А. Ктракяном (Арагацкое, Сюникское), Г. М. Акопяном, А. М. Торосяном, С. Г. Григоряном, М. А. Енгояном, А. Г. Мидяном, Л. Е. Микаеляном (Гегамское, Сюникское).

Центральный вулканический пояс сложен лавовыми потоками, брекчиями, туфами, шлаками, пемзами, гесками, лапиллями, бомбами от основного до кислого состава.

По минеральному и химическому составам среди вулканитов выделяются базаниты, базальты, андезито-базальты, андезиты, дациты, туфы, липариты, перлиты, обсидианы и др.; более 70% составляют андезито-базальты и андезиты.

Лавовые потоки и пирокластические образования образуют отдельные крупные поля, которые являются объектами эксплуатации различных строительных материалов, стекольного и кислотоупорного сырья.

Среди вулканитов выделяются сравнительно небольшие поля базанитов (щелочных базальтов—Халаджское, Норапеникское, возможно, Ишханасарское—в пределах Сюникского сооружения и Золакарское—в пределах Гегамского сооружения), которые являются прекрасным сырьем для получения искусственных волокон. Они образуют лавовые потоки и шлаки, макроскопически представлены серыми, темно-серыми, менее плотными, чем обычные базальты, породами пятнистой текстуры.

Под микроскопом они сложены плагиоклазом, пироксеном, оливином, анальцимом (содалитом), акцессорными минералами—магнетитом, ильменитом, апатитом, из вторичных минералов—хлоритом, кальцитом, цеолитом, порфиновой, микропорфировой структурой с витрофиро-микролитовой основной массой.

Порфиновые выделения представлены в основном плагиоклазом (40—50%), реже пироксеном (5—20%), оливином (7—10%—Золакарское, 15—20%—Халаджское). Базаниты Халаджского месторождения отличаются от золакарских и других базанитов в основном повышенным содержанием окиси магния (15—20%).

Базаниты в отличие от остальных вулканитов Центрального пояса характеризуются постоянным повышенным содержанием фосфора (аптита), содержание которого обычно колеблется от 0,70 до 1,9% и в среднем составляет около 0,90—1,25% (рис. 1а).

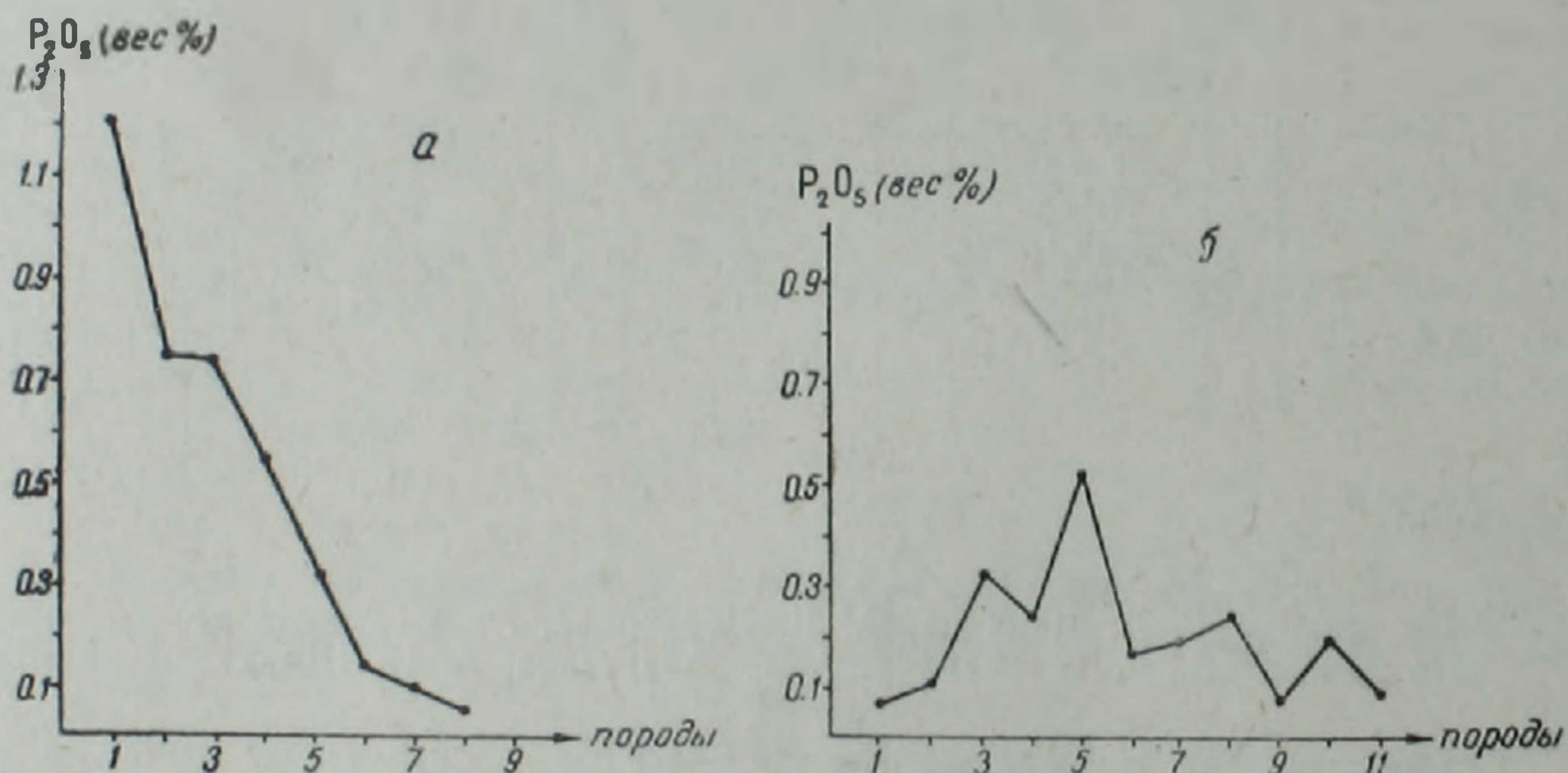


Рис. 1. а. Поведение пятиокси фосфора в эффузивных породах: 1. Базаниты; 2. Базальты; 3. Андезито-базальты; 4. Андезиты; 5. Дацииты; 6. Туфогены; 7. Пемзы; 8. Липариты, перлиты, обсидианы. б. Поведение пятиокси фосфора в интрузивных породах: 1. Гипербазиты; 2. Габбро, ассоциирующиеся с гипербазидами; 3. Габброиды, ассоциирующиеся с гранитоидами; 4. Габбро среднее; 5. Монцитониды; 6. Гранодиориты; 7. Граниты порфировидные и др.; 8. Турмалиновые граниты; 9. Плагнограниты; 10. Лейкократовые граниты; 11. Щелочные сиениты, нефелиновые сиениты.

На отдельных участках в единичных пробах содержание пятиокси фосфора составляет 3,45 и реже до 30% [8, 12].

Базальты, андезито-базальты, андезиты, шлаки, пески, пеплы, основного и среднего состава Сюникского вулканотектонического сооружения (0,80%) по сравнению с аналогичными образованиями Арагацского (0,30%) и Гегамского (0,61%) вулканических сооружений характеризуются более высоким содержанием пятиокси фосфора (табл. 2).

В пределах территории Армянской ССР широкое развитие имеют различные по составу и возрасту интрузивные породы, пред-

Таблица 2

Содержание P_2O_5 в эффузивах верхнеплиоцен-четвертичных вулканов

Название породы	Сюникский*		Гегамский**		Арагацкий***		Среднее	
	К-во проб	пределы колебаний	К-во проб	пределы колебаний	К-во проб	пределы колебаний	К-во проб	пределы колебаний
		среднее		среднее		среднее		среднее
Базаниты	7	0,90—1,38 1,18	151	0,40—3,45 0,90			158	0,40—3,45 1,04
Базальты	38	0,56—1,24 0,86	10	0,31—0,82 0,62	15	0,31—0,75 0,53	63	0,31—1,24 0,70
Андезитобазальты	326	0,50—2,62 0,76			24	0,25—1,52 0,56	350	0,25—2,62 0,66
Андезиты	17	0,18—1,69 0,71	90	0,14—1,56 0,61	43	0,22—0,46 0,27	150	0,14—1,69 0,58
Дациты	2	0,30—0,37 0,33	4	0,06—0,62 0,44	17	сл.—0,41 0,17	23	сл.—0,62 0,31
Липариты, перлиты			103	сл.—0,26 0,01	10	сл.—0,57 0,01—0,08	113	сл.—0,57 0,04
Туфолавы					5	0,26—0,44 0,14	5	0,26—0,44 0,14
Пемзы					19	0,11	19	0,11

Примечание:

* По данным В. М. Амаряна, С. Г. Григоряна, М. А. Енгояна, Л. С. Григоряна, К. А. Ктракяна.

** По данным Г. М. Акопяна, С. Г. Григоряна, А. М. Торосяна, С. В. Григоряна, К. М. Сагателяна, Б. В. Казаряна.

*** По данным В. М. Амаряна, Г. А. Плужяна и других.

ставленные в основном гипербазитами (перидотиты, пироксениты, дуниты, габбро), габбро, диоритами, монцонитами, сненитами, гранодиоритами, гранитами, плагиогранитами и другими с многочисленными переходными разновидностями.

Среди интрузивных образований по содержанию пятиокси фосфора (апатита) довольно четко выделяются монцонитондные породы палеогена Мегри-Сисианского многофазного плутона, в которых содержание пятиокси фосфора варьирует от 0,04 до 1,90%, составляя в среднем 0,53%, которые заметно выше, чем в габброидах (0,34%) и гранитоидах (0,20%) этого и других интрузивных комплексов, (рис. 16).

По данным Г. П. Багдасаряна, Б. М. Меликсетяна [4], «наиболее обогащены им (апатитом—Э. Г.) лейкократовые пегматондные щелочные снениты, где его содержание достигает 1,4%, а в отдельных небольших участках—3—5%».

Следует отметить, что в целом магматические образования (интрузивные, эффузивные, даечные) юго-восточной части республики характеризуются более высоким содержанием фосфора, чем аналогичные породы других зон республики.

Габброиды, парагенетически связанные с гипербазитами, характеризуются более низким содержанием пятиокси фосфора (0,11%), чем габброиды, связанные с гранитоидными интрузиями (0,38%).

Жильные образования представлены главным образом пироксенитами, габбро-диабазами, диабазовыми порфиритами, диорит-порфиритами.

тами, спессартитами, керсантами, гранодиорит-порфирами, кварцевыми порфирами, андезито-дацитами, которые имеют широкое развитие главным образом на площадях развития интрузивных пород.

Изучение поведения пятиокси фосфора показывает, что керсанти-ты (0,70%), спессартиты (0,55%) характеризуются наиболее высоким его содержанием; далее идут диабазовые порфириты (0,40%), диоритовые порфириты (0,30%). Основные, ультраосновные и кислые даечные породы обычно содержат более низкое содержание пятиокси фосфора (табл. 4).

Таблица 3

Содержание P_2O_5 в интрузивных породах

Название породы	К-во проб	Пределы колебаний	Среднее содержание
Гипербазиты (перидотиты, пироксениты, дуниты, серпентиниты и др.)	33	н.о.—0,15	0,07
Габброиды, ассоциирующиеся с гипербазиитами	33	сл.—0,30	0,11
Габброиды	81	сл.—0,36	0,34
Монцонитоиды (монцониты, габбро-монцониты, диориты, сиенито-диориты)	13	0,04—1,90	0,53
Щелочные сиениты, нефелиновые сиениты	20	сл.—0,64	0,19
Гранодиориты	41	сл.—0,40	0,18
Порфировидные гранодиориты, граниты	42	сл.—0,72	0,20
Турмалиновые граниты	20	0,16—0,52	0,25
Плагнограниты	17	сл.—0,28	0,08
Лейкократовые граниты	9	сл.—0,92	0,20

Гидротермально переработанные породы, сопровождающие железорудные, медноколчеданные, медно-молибденовые, золоторудные, медно-полиметаллические эндогенные рудные формации, характеризуются различной степенью фосфорноности. Наиболее интенсивная фосфорноность наблюдается в гидротермально измененных образованиях железорудных апатит-магнетитовых (Абовянское), маргане-магнетитовых (Чайкендское) месторождений. Гидротермально измененные породы остальных эндогенных формаций руд в целом характеризуются низким содержанием пятиокси фосфора.

Таблица 4

Содержание P_2O_5 в даечных породах

Название породы	К-во проб	Пределы колебаний	Среднее содержание
Пироксенит	1	0,02	0,02
Габбро-диабазы	5	0,01—0,09	0,06
Диабазы	3	0,13—0,36	0,22
Диабазовые порфириты	17	0,02—0,73	0,40
Андезитовые порфириты	3	0,03—0,55	0,40
Диоритовые порфириты	17	0,02—0,78	0,30
Спессартиты	3	0,21—0,94	0,55
Керсанти-ты	3	0,56—0,76	0,70
Гранодиорит-порфиры	8	0,05—0,36	0,20
Микрогранит-аплит	2	0,01—0,55	0,28
Аплит	3	сл.—0,07	0,03
Андезито-дацит	4	сл.—0,35	0,16
Кварцевые порфиры	12	сл.—0,90	0,24

Таким образом, анализ приведенных данных позволяет наметить некоторые, на наш взгляд, заслуживающие внимания геохимические особенности распределения пятиокси фосфора (апатита) в изверженных породах Армянской ССР:

1. В региональном плане наблюдаются повышенные содержания пятиокси фосфора от древних (докембрийских, палеозойских) к молодым (неоген-четвертичным) магматическим образованиям.

Среди эффузивных образований по содержанию пятиокси фосфора (апатита) особняком стоят породы вулканитов Сюникского вулканогектонического сооружения. Содержание пятиокси фосфора в базальтах, андезито-базальтах, составляющих более 70% объемов вулканических неоген-четвертичных образований, составляют примерно 0,7—0,8%, или в 1,5—2,5 раза больше, чем его содержание в аналогичных породах Арагацкого и Гегамского (исключая некоторые отдельные вулканы) вулканических сооружений.

Среди вулканитов территории АрмССР по содержанию фосфора четко выделяются щелочные базальты—базаниты (Халаджское, Золотарское) Сюникского и Гегамского вулканических сооружений, в которых содержание пятиокси фосфора составляет 0,90—1,25% при колебании 0,7—1,9%, то есть повышенное содержание апатита является отличительной геохимической особенностью неоген-четвертичных вулканических образований вообще, базанитов в частности.

2. Среднеюрские рудовмещающие колчедановые вулканиты (Алавердского и Кафанского рудных районов), в отличие от аналогичных образований нижней и верхней юры, мела и других возрастов, характеризуются низким содержанием апатита (пятиокси фосфора). При подтверждении отмеченной геохимической особенности в результате дальнейших более детальных исследований она может стать дополнительным геохимическим критерием для расчленения указанных вулканических толщ.

3. Как эффузивные, так и интрузивные и даечные породы Зангезурского региона, по сравнению с аналогичными магматическими образованиями других рудных районов и зон республики, характеризуются повышенным содержанием апатита (пятиокси фосфора).

Наиболее повышенное содержание апатита (пятиокси фосфора) установлено в породах монцонитовидных интрузий Мегри-Сисианского многофазного плутона палеогена.

4. Габброиды, парагенетически связанные с гипербазитами, по сравнению с габброидами, связанными с гранитовидными комплексами, характеризуются весьма низким содержанием апатита (пятиокси фосфора), что может служить дополнительным новым геохимическим критерием для определения формационной принадлежности габбровых пород.

Учитывая отмеченные геохимические особенности поведения апатита (пятиокси фосфора), считаем целесообразным проведение детальных исследований фосфороносности изверженных пород для выявления и обоснования новых геохимических критериев, позволяющих расчленить магматические образования и обнаружение более богатых апатитовых участков среди интрузивных пород монцонитовидов Мегри-Сисианского плутона и неоген-четвертичных вулканитов—базанитов Сюникского и Гегамского вулканогектонических структур.

ՖՈՍՖՈՐԻ ՏԱՐԱԾՄԱՆ ՈՐՈՇ ՅՈՒՐԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ՀՐԱՑԻՆ ԱՊԱՐՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հիպերբազիտների հետ պարագենետիկորեն կապված գաբբրոիդները՝ գրանիտոիդային համալիրների գաբբրոիդների հետ համեմատած, բնութագրվում են ֆոսֆորի հնգօքսիդի ցածր պարունակությամբ: Ի տարբերություն վերին յուրայի և կավճի համանման առաջացումների՝ միջին յուրայի հանք-պարունակող հրաբխածին ապարները նույնպես ֆոսֆորի հնգօքսիդ քիչ են պարունակում: Այս առանձնահատկությունները կարող են որպես լրացուցիչ երկրաբանական չափանիշ ծառայել ապարների ֆորմացիոն պատկանելիության որոշման համար:

E. Kh. GHULIAN

SOME PECULARITIES OF THE PHOSPHORUS DISTRIBUTION IN IGNEOUS ROCKS OF THE ARMENIAN SSR

A b s t r a c t

The gabbroids connected with ultrabasites in comparison with those of granitoidal complexes are low in phosphoric pentaoxide content. Middle Jurassic ore-bearing rocks in contrast to the Upper Jurassic and Cretaceous ones are characteristic by their low contents of phosphoric pentaoxide too. These peculiarities may serve as an additional criterion for the determinig formational belonging of rocks.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абовян С. Б., Багдасарян Г. П. и др. Химические составы изверженных и метаморфических горных пород Армянской ССР. Ереван: Изд. АН Арм. ССР, 1962.
2. Абовян С. Б., Агамалян В. А., Асланян А. Т. и др. Магматические и метаморфические формации Армянской ССР. Ереван: Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1981.
3. Амарян В. М. Стратиграфическая схема неогеновых и четвертичных вулканических образований района г. Арагац.—Докл. АН Арм. ССР, 1963, т. 36, № 5.
4. Апатиты—М.: Изд. «Наука», 1968.
5. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Ереван: Айпетрат, 1958.
6. Баласанян С. И. Магматические формации Армянской ССР. Ереван: Изд. ЕрГУ, 1975.
7. Габриелян А. А., Саркисян О. А., Симонян Г. П. Сейсмоструктурная Армянской ССР, Ереван: Изд. АН Арм. ССР, 1981.
8. Гулян Э. Х. Акцессорный апатит одного из железорудных месторождений.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1961, № 1.
9. Левинсон-Лессинг Ф. Ю. Армянское вулканическое нагорье. М.—Л.: Изб. тр., т. 1, 1949.
10. Паффенгольц К. Н. Геология Армении и прилегающих частей Малого Кавказа. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1948.
11. Татевосян Т. Ш. К петрографии андезито-базальтов Ераблурского плато.—Изв. АН АрмССР, сер. естеств. науки, 1956, т. 9, № 8.
12. Ширинян К. Г. О кристаллизации апатита в лавах Сюникского вулканического нагорья. В кн.: Вопросы магматизма, рудообразования и минералогии АрмССР, Ереван: Изд. АН АрмССР, 1970.