

Л. С. МЕЛИКЯН

ВОЗРАСТ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВЕРХНЕТРЕТИЧНОЙ ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНОЙ ТОЛЩИ ЗОДСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

В истории геологического развития Малого Кавказа верхнетретичные вулканогенные образования играют важную роль, представляя собой последний крупный этап геологического развития региона; с другой стороны с магматизмом этого этапа связывается ряд металлических полезных ископаемых, в частности золото и ртуть.

Изучению верхнетретичного вулканизма Малого Кавказа посвящены работы многих исследователей. Однако схема возрастного расчленения этих образований и ход развития магматизма этого периода до настоящего времени остается дискуссионной.

Разрез и возраст вулканогенно-осадочной толщи

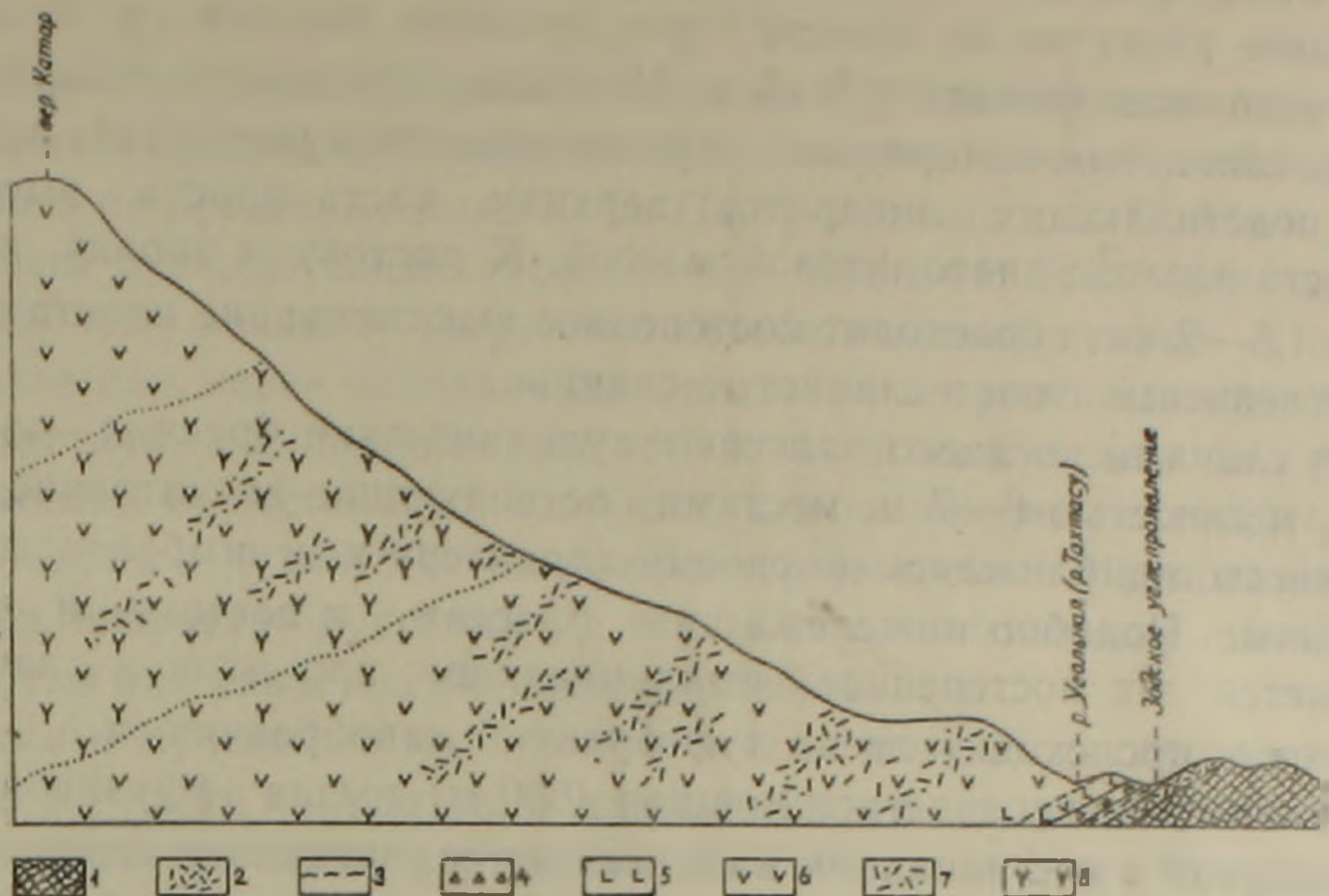
При проведении детальных геологических исследований в пределах Зодского рудного поля нами закартирована часть басаргечарской свиты*, относящейся к верхнетретичной вулканогенной толще. Закартированный участок включает южную оконечность Зодского рудного поля на северо-восточном продолжении Восточно-Севанского хребта в пределах кельбаджарской мульды Широко-Севано-Акеринского синклинория.

Басаргечарская свита, в пределах изученного разреза, перекрывает с ясно выраженным стратиграфическим и угловым несогласием более древние, в том числе среднеэоценовые образования, слагая самый верхний и поздний структурный подъярус [3, 13]. Породы свиты здесь имеют пологое падение, с углами падения $15-30^\circ$ в южные румбы и представляют северное крыло близширотной синклинальной складки. Наиболее полный разрез наблюдается в верховьях р. Угольная (р. Тахтасу), на ее правом борту в районе Зодского угольного проявления (фиг. 1). В основании толщи залегает липаритовый поток, обнажающийся обособленными выходами, мощностью до 15 м. В западном направлении, на расстоянии 2 км, происходит постепенное выклинивание потока, сопровождающееся появлением туфов аналогичного состава.

Как по своему минеральному, так и химическому составу (табл. 1) породы соответствуют липаритам, будучи весьма сходными со средним типом липаритов по Р. Дэли.

Следует отметить, что эти породы Л. В. Когошвили и Ш. И. Джавахишвили [1] относят к андезито-дацитам.

* Басаргечарская, а также кельбаджарская свиты были выделены М. А. Кашкаем, В. Е. Хайным и Э. М. Шихалибейли [10], в верховьях бассейна р. Тертер и на Восточно-Севанском хребте.



Фиг. 1. Геологический разрез басаргечарской свиты в южной части Зодского рудного поля. 1 — кампан-маастрихтские мергелистые известняки; 2 — липариты; 3 — угленосные глины; 4 — вулканические брекчии; 5 — андезито-базальты; 6 — андезиты; 7 — андезито-дациты; 8 — трахидациты, трахиандезиты.

Таблица 1

Химический состав липаритов

Окислы	1	2	3	Числовые характеристики по А. Н. Заварицкому		
				1	2	3
SiO ₂	69,13	70,00	75,50	a	13,4	13,5
TiO ₂	0,38	—	0,26	c	1,6	1,4
Al ₂ O ₃	14,94	15,83	13,17	b	5,0	6,4
Fe ₂ O ₃	1,04	1,78	0,07	s	80,0	78,7
FeO	0,50	0,57	0,24	a'	73,2	68,0
MnO	сл.	—	0,02	f'	26,8	32,0
MgO	сл.	—	0,30	m'	—	—
CaO	1,33	1,20	1,03	n	62,9	65,0
Na ₂ O	3,80	4,00	3,30	i	0,4	—
K ₂ O	3,42	3,27	3,99	φ	17,0	23,4
P ₂ O ₅	0,23	—	—			
H ₂ O—	0,31	1,03	—	a/c	8,4	9,6
п.п.п.	4,30	2,42	2,23	Q	31,6	29,0
Сумма	99,38	100,10				

1. Обр. Т—53, липарит, на правом борту среднего течения р. Угольная (р. Тохтасу).
 2. Обр. Т—14, липаритовый туф; к юго-западу от места взятия обр. Т—53 в 2 км, на правом борту среднего течения реки.
 3. Липарит, около Сотского перевала; коллекция А. С. Гинзберга [5].
- Анализы 1 и 2 произведены в Центральной лаборатории ГУ АриССР. Аналитик А. Дарбинян.

На липаритах согласно залегает пласт угленосных глин, имеющий наибольшее развитие на правом бэрту среднего течения р. Угольная, где его мощность достигает 5—6 м. Подошва угленосного пласта представлена глинистым материалом, образовавшимся в результате выветривания подстилающих липаритов; верхняя часть пласта выражена мергелисто-пеплово-диатомитовой массой. К востоку и западу, на расстоянии 1.5—2 км, происходит постепенное выклинивание пласта с переходом угленосных глин в глинистые сланцы.

Над глинами согласно залегают вулканические брекчии среднего состава, мощностью 6—7 м, местами оставляющие впечатление спекшейся массы, приближаясь по своему характеру к игнимбритовым образованиям. Подобно нижележащим пластам, к востоку и западу наблюдается их постепенное выклинивание, при этом в западном направлении происходит смена туфобрекчий лавобрекчиями.

Выше по разрезу залегает мощная (800 м) толща эффузивов г. Катар, вытянутая в юго-западном направлении и слагающая северо-западные склоны Восточно-Севанского хребта. Нижняя часть этой толщи, по линии разреза, представлена андезито-базальтами мощностью до 12 м, которые выше сменяются андезитами, андезито-дацитами, мощностью 300—350 м. Последние, вверх по разрезу, постепенно переходят в пачку трахидацитов, трахиандезитов, мощность которой достигает 250 м. Описанный разрез венчается в привершинной части г. Катар андезитами мощностью 200 м. В этой толще между различными типами пород не наблюдается каких-либо перерывов или несогласий.

Описанные образования, включая и липариты, выделяются всеми предыдущими исследователями в единую вулканогенную толщу, относительно возраста которой имеются два различных мнения—о ее олигоценовом возрасте с одной стороны [18, 19, 1, 2, 7] и мио-плиоценовом [15, 16, 17, 10, 4, 3 и др.]—с другой.

К. Н. Паффенгольц [18, 19, 20] на основании региональных сопоставлений относит породы рассматриваемой свиты (в составе верхнетретичной вулканогенной толщи Малого Кавказа) к олигоцену.

В дальнейшем, при проведении более детального изучения верхнетретичных образований Малого Кавказа, был установлен неогеновый возраст также и пород, слагающих басаргечарскую свиту. В частности Е. Е. Милановский [15, 16], А. А. Габриелян [4], П. Л. Епремян, М. А. Кашкай, В. Е. Хаин, Э. Ш. Шихалибейли [10] пришли к выводу о верхнемиоцен-нижнеплиоценовом возрасте басаргечарской свиты. При этом образования кислого состава, залегающие ниже угленосных глин, коррелируются с белесоватой свитой Приереванского бассейна [4, также и П. Л. Евремян]; вся толща эффузивов, залегающая над угленосными глинами—с вохчабердской свитой [15, 16, 10, 4, 3 и др.]

В настоящее время С. Б. Абовян [1, 2], разделяющий мнение К. Н. Паффенгольца о широком развитии олигоценового вулканизма на Малом Кавказе, принимает олигоценовый возраст всех вулканогенных образований Восточно-Севанского хребта, слагающих также и басаргечар-

скую свиту. Он считает, что мио-плиоценовый возраст последней доказыва-ется вышеотмечанными исследователями недостаточно убедительно.

Кроме того, некоторые исследователи [7], рассматривая вопросы олигоценового вулканизма Айоцдзора и прилегающих к нему областей, основываясь на представлениях К. Н. Паффенгольца и С. Б. Абовяна, также относят вулканогенные образования Восточно-Севанского хребта к олигоценовому возрасту (в составе кельбаджарской свиты).

Более или менее однозначная датировка возраста вышеотмеченных верхнетретичных вулканогенных образований необходима для решения таких весьма существенных вопросов, как выяснение геологической позиции Зодского рудного поля, времени формирования рудовмещающих структур, возраста оруденения, а также парагенетической связи оруденения с тем или иным магматическим комплексом.

Нами получены новые дополнительные данные, касающиеся прежде всего, возраста липаритов, обнажающихся в основании приведенного разреза. Возраст этих образований был определен в лаборатории абсолютной геохронологии ИГН АН Арм. ССР калий-аргоновым методом как $22,0 \pm 2$ млн. лет (таблица 2), что, согласно геохронологической шкале 1964 г., соответствует низам нижнего миоцена.

Таблица

Образец	K, %	$K^{40} \cdot 10^{-6}$ г/г	Ar ⁴⁰ рад, %	$Ar^{40} \cdot 10^{-6}$ см ³ /г	$Ar^{40} \cdot 10^{-9}$ г/г	$\frac{Ar^{40}}{K^{40}} \cdot 10^{-3}$	Возраст млн. лет	Средний возраст
ЛМ—Т—53	4,25	5,19	25,1	3,28	5,86	1,13	20	22+2
	4,25	5,19	66,9	3,84	6,87	1,35	24	

Абсолютный возраст тех же образцов, определенный З. О. Чибух-чаном методом сравнительной дисперсии двупреломления по плагиоклазу, также выявил их нижнемиоценовый возраст— 23 ± 1 млн. лет. Кроме того, этим же методом был определен возраст вышележащих андезито-базальтов из основания эффузивной части разреза и андезитов, венчающих разрез. При этом соответственно были получены цифры 12 ± 2 млн. лет и 10 ± 2 млн. лет, что отвечает нижнему плиоцену и полностью согласуется с палинологическими данными.

Ввиду отсутствия палеонтологических данных о возрасте свиты, определенный интерес представляют данные палинологических исследований образцов, собранных из пласта угленосных глин, проведенное в ГУ Арм. ССР Я. Б. Лейе и А. И. Каракешисян.

Состав споро-пыльцевого комплекса, выделенного из нижней части пласта, следующий:

1. Polypodiaceae	— 0,5%	12. Alnus sp.	— 34%
2. Pinaceae	— 9,0%	13. Fagus sp.	— 5%
3. Pinus sp. Sulgen		14. Castanea sp.	— 1,5%
Haploxydon	— 11%		

4. <i>Pinus</i> sp. <i>Sulgen</i>	— 7,5%	15. <i>Leguminosae</i>	— 6,0%
<i>Diploxylon</i>	— 7,5%	16. <i>Acer</i> sp.	— 1,5%
5. <i>Picea</i> sp.	— 5%	17. <i>Ilex</i> cf. <i>cornuta</i>	— 3%
6. <i>Salix</i> sp.	— 2%	<i>Linde</i>	
7. <i>Carya</i> sp.	— 1%	18. <i>Tilia</i> sp.	— 1%
8. <i>Platycarya</i>	— 2%	19. <i>Triporites montanus</i>	
9. <i>Engelhardtia</i> sp.	— 0,5%	<i>rotundatus</i> Glad	— 4,5%
10. <i>Betula</i> sp.	— 0,5%	20. Неопределенная	
11. <i>Corylus</i> sp.	— 1,5%	пыльца покрытосеменных	— 3%

Характерной особенностью данного споро-пыльцевого комплекса является присутствие в очень большом количестве пыльцы рода *Alnus* sp. По заключению Я. Б. Лейе и А. И. Каракешишян, вышеприведенный комплекс аналогичен выделенным ими же комплексам из соответствующих отложений Нор-Аревикского и Майсянского углепроявлений, возраст которых фаунистически и по остаткам флоры однозначно установлен как плиоценовый—понт-киммерий [23, 8, 12].

Приведенный нами материал по возрасту басаргечарской свиты, наряду с ранее известными фактами, достаточно убедительно свидетельствует о ее миоцен-плиоценовом возрасте. В то же время не отрицается наличие вулканогенных образований олигоценового возраста в юго-западной части Восточно-Севанского хребта, в верховьях р. Масрик, соответствующих верхним горизонтам кельбаджарской свиты [10, 4].

Кроме кельбаджарской свиты, в пределах Севано-Ширакского синклинория вулканогенные образования олигоценового возраста незначительной мощности (30–40 м) недавно было выделены О. А. Саркисяном и С. М. Григорян [21] на Базумском хребте в составе гергерской свиты.

Таким образом, весьма ограниченное развитие вулканогенного олигоцена в пределах Севано-Ширакского синклинория в настоящее время можно считать установленным. В то же время совместное рассмотрение О. А. Саркисяном [22] верхнеэоценового и олигоценового вулканизма Севано-Ширакского синклинория в едином цикле, а также изменение им границ синклинория за счет включения в его пределы Айюц-дзора, приводит к выводу о значительном развитии вулканизма олигоценового возраста в пределах общеизвестных границ Севано-Ширакского синклинория.

Олигоценовый возраст для подавляющего большинства верхнетретичных вулканогенных образований Севано-Ширакского синклинория К. Н. Паффенгольцем и С. Б. Абовяном [18, 19, 20, 1, 2] в настоящее время используется в качестве основного довода для установления верхнего возрастного предела интрузивов офиолитовой серии Малого Кавказа, с чем однако нельзя согласиться [14].

Условия и механизм формирования свиты

Формирование басаргечарской свиты и аналогичных толщ мэотис-понтского возраста других районов Малого Кавказа происходило в наземных условиях при общем воздымании области. Вулканогенный характер толщи не вызывает сомнения, что подтверждается и нашими наблюдениями.

В то же время относительно выхода липаритов основания разреза свиты имеется мнение Л. В. Когошвили и Ш. И. Джавахишвили [11], согласно которым липариты («андезито-дациты» по этим авторам) «являются пластующейся с мергелями маастрихтского возраста лавой в виде силла, корнем которого служило небольшое широтное жильное тело андезито-дацита левобережья р. Урумбасар» (р. Сот). Однако наши детальные наблюдения показывают, что, во-первых, липариты с ясно выраженным угловым несогласием перекрывают эродированное крыло антиклинали, сложенной мергелями кампан-маастрихтского возраста; во-вторых, поток липаритов, в свою очередь, перекрывается угленосными глинами, залегающими на их эродированной поверхности, и в основании пласта глин наблюдается прослой каолинизированной массы коры выветривания, образовавшейся за счет липаритов. Кроме того, на указанной территории левобережья р. Сот нами не было обнаружено каких-либо дайковых образований. Аналогичные по составу липаритам жильные породы известны только на правобережье р. Сот, где обнажаются дайки липаритов, четко отличающиеся, однако, по возрасту от потока липаритов. Эффузивный характер липаритов основания басаргечарской свиты, таким образом, не может вызвать сомнений.

При рассмотрении условий образования басаргечарской свиты, учитывая возрастные данные слагающих пород, их состав, а также вышеприведенные признаки стратиграфического перерыва между ними, нам кажется более правильным рассматривать свиту в составе не единого вулканогенного комплекса, соответствующего одному циклу излияния [4, 3, 10, 16, 18 19], а двух разновозрастных самостоятельных комплексов.

Ранний (нижний) комплекс, сложенный липаритами, липарито-дацитами, туфами и туфобрекчиями кислого состава, имеет нижнемиоценовый возраст. Если по своему стратиграфическому положению отмеченный комплекс действительно можно коррелировать с «белесовой свитой», то согласно данным абсолютного возраста—22—23 млн. лет, такая параллелизация, учитывая верхнесарматский возраст «белесовой свиты» [4] нам кажется не совсем убедительной.

По-видимому, выделенный нижний комплекс является продуктом завершающей стадии самостоятельной фазы вулканического цикла верхнеолигоцен-нижнемиоценового возраста, более ранние проявления которого на данном участке не установлены. Необходимо отметить, что вулканогенные образования верхнеолигоцен-нижнемиоценового возраста в Арм. ССР, в виде самостоятельной свиты, были впервые выделены Р. Х.

Гуксяном и Б. М. Меликсетяном [6] в составе элпинского комплекса в пределах Айсцдзора.

Поздний (верхний) комплекс, представленный угленосными глинами, туфобрекчиями среднего состава, андезито-базальтами, андезитами, андезито-дацитами, трахидацитами, трахнандезитами и андезитами относится к нижнему плиоцену. Породы этого комплекса являются продуктами самостоятельной вулканической фазы, широко развитой по всему Малому Кавказу, результатом которой явились образования вохчабердской и гoderзской свит. В то же время, выделенный нами комплекс отличается от последних некоторыми особенностями, обусловленными различиями в условиях их формирования*.

Выделение двух самостоятельных комплексов позволяет правильное подойти к решению вопроса о последовательности излияний эффузивных образований миоцен-плиоценового возраста данной части синклиория. Так, при рассмотрении «басаргечарской свиты» как единого комплекса, исходя из факта залегания липаритов в основании разреза толщи, вытекает вывод об антидромном характере вулканизма. Между тем, как при выделении двух комплексов самостоятельных фаз вулканизма, с таким выводом уже нельзя согласиться, ввиду гомодромности характера извержений.

Наряду с возрастом и общим составом вулканогенно-осадочной толщи, выяснение условий образования отдельных ее комплексов в настоящее время является вопросом первостепенной важности. Выяснение условий образования выделенного нами нижнего комплекса и его соотношений с дайками липаритов, известных на Зодском месторождении, приобретает большое значение для выяснения перспектив месторождения. Оно может стать одним из основных и решающих факторов в определении направлений поисковых и разведочных работ в пределах рудного поля. С другой стороны, по нашим представлениям, установление места этого комплекса в общем ходе развития магматизма Армении и всего Малого Кавказа может иметь важное значение при выяснении перспектив золоторудной минерализации вообще.

Определенный интерес представляют также и некоторые наши наблюдения относительно механизма образования вулканогенно-осадочной толщи. Судя по общему составу и характеру вулканических образований толщи, формирование ее происходило в относительно спокойных условиях. При этом, наряду с излияниями линейного типа, по-видимому, определенную роль сыграли также и извержения центральных вулканов полигенного типа. Один из таких аппаратов, по нашим наблюдениям, расположен в непосредственной близости к участку рассмотренного нами разреза—на восточном склоне г. Катар. Здесь и геоморфологически, и геологически выявляются останцы кальдеры значительных размеров.

* Выделение двух разновозрастных комплексов делает необходимым сохранение названия «басаргечарской свиты» за породами нижнего комплекса, что же касается пород верхнего комплекса, то их можно выделить в самостоятельную—катарскую свиту.

По данным К. И. Карапетяна [3], аналоги вохчабердской свиты, развитые в пределах Гегамского нагорья, также образовались в результате деятельности полигенных вулканов центрального типа, для некоторых из них не исключен кальдерный характер.

Окончательное решение вопроса о существовании сохранившейся кальдеры, как одного из центров извержения в пределах Восточно-Севанского хребта, требует проведения специальных наблюдений.

В ы в о д ы

1. Северо-западные склоны Восточно-Севанского хребта, включая и район Зодского рудного поля, сложены верхнетретичными вулканогенно осадочными образованиями нижнемиоценового (верхний олигоцен-нижний миоцен) и нижнеплиоценового возраста.

2. Толща вулканогенно-осадочных пород перекрывает с ясно выраженным стратиграфическим и угловым несогласием более древние породы, слагая самый верхний и поздний структурный подърус.

3. В составе толщи выделяется два самостоятельных комплекса, сформировавшихся в течение двух фаз тектоно-магматического цикла.

а. Нижний комплекс (басаргечарская свита), сложенный липаритами, липарито-дацитами, туфами и туфобрекчиями кислого состава относится к низам нижнего миоцена.

По-видимому, этот комплекс является продуктом завершающего этапа самостоятельной фазы вулканического цикла верхнеолигоцен-нижнемиоценового возраста и вряд ли может быть параллелизован с «белеватой свитой».

б. Верхний комплекс (катарская свита), сложенный угленосными глинами, туфобрекчиями среднего состава, андезито-базальтами, андезитами, андезито-дацитами, трахидацитами, трахиандезитами и андезитами, относится к нижнему плиоцену. Этот комплекс возник в результате вулканической фазы, широко проявленной по всему Малому Кавказу (вохчабердская, годерзская и др. свиты).

4. Эволюция магматических излияний в пределах толщи носит нормальный гомодромный характер.

5. В формировании толщи, наряду с излияниями линейного типа, определенную роль сыграли также и извержения центральных вулканов полигенного типа.

6. Решение вопросов возраста и условий формирования толщи определит дальнейшее направление геолого-разведочных работ на Зодском месторождении, геологическую позицию месторождения, время формирования рудовмещающих структур, возраст и парагенетическую связь оруденения с теми или иными магматическими образованиями.

Լ. Ս. ՄԵԼԻՔՅԱՆ

ԶՈՂԻ ՀԱՆՔԱԴԱՇՏԻ ՎԵՐԻՆ ԵՐՐՈՐԴԱԿԱՆԻ ՀՐԱՔԻՈՒ-ՆՍՏՎԱԾՔԱՅԻՆ
ՀԱՏՎԱԾՔԻ ՀԱՍԱԿԸ ԵՎ ՉԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հայաստանի և Փոքր Կովկասի վերին երրորդականի հրաբխածին ապարների հասակային ստորաբաժանման և մագմատիզմի զարգացման հարցերը որոշ չափով դեռևս մնում են վիճելի:

Զոզի հանքադաշտի ուսումնասիրման ընթացքում մեր կողմից ուսումնասիրվել է նաև «բասարգեչարի շերտախմբի» մի մասը: Համաձայն ստացված նոր տվյալների, այդ շերտախումբը, որով ներկայացված են Արևելյան Սևանի լեռնաշղթայի հյուսիս արևմտյան լանջերը, պետք է բաժանել երկու ինքնուրույն կոմպլեքսների: Այդ կոմպլեքսներից ստորինը՝ կազմված լիպարիտներից, լիպարիտո-դացիտներից և նրանց տուֆերով ու տուֆոբրեկչիաներով, ունի 22—23 միլիոն տարի բացարձակ հասակ, իսկ վերինը, որը ներկայացված է ածխաբեր կավերով, տուֆո-բրեկչիաներով, անդեզիտո-բազալիտներից, անդեզիտներից, անդեզիտո-դացիտներից, տրախիանդեզիտներից, տրախիդացիտներից և անդեզիտներից, ունի ստորին պլիոցենի հասակ: Այս երկու կոմպլեքսները համապատասխանաբար պետք է դիտել որպես վերին օլիգոցեն-ստորին միոցենի և ստորին պլիոցենի հրաբխականության ինքնուրույն ֆազաների արդյունք: Ստորին կոմպլեքսի համար կարելի է պահպանել «բասարգեչարի հաստըվածք» անունը, իսկ վերինը անվանել «կատարի հաստըվածք»: Ստորին կոմպլեքսի ապարների կորրելացիան Մերձերևանյան ավազանի «բելեսովստայա սվետա»-ի ապարների հետ չի կարելի համարել վերջնականապես լուծված:

Հրաբխա-նստվածքային հաստըվածքի կազմում նշված կոմպլեքսների անջատումը հնարավորություն է տալիս էֆուզիվ մագմատիզմի զարգացման և արտավիժման հաջորդականությունը համարել հոմոդրոմ:

Նստվածքի առաջացումը արդյունք է ոչ միայն գծային տիպի հրաբուխների արտավիժման, այլև կենտրոնական տիպի պոլիգեն հրաբուխների, որոնցից մեկի կալդերայի մնացորդները, ըստ երևույթին, դեռևս պահպանվել են Կատար լեռան արևելյան լանջին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абовян С. Б. Геология и полезные ископаемые северо-восточного побережья оз. Севан, Изд. АН АрмССР, 1961.
2. Абовян С. Б. Ультраосновные и основные породы офиолитовой формации. В кн. «Геология Армянской ССР», т. III, изд. АН АрмССР, 1966.
3. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Айпетрат, 1958.
4. Габриелян А. А. Палеоген и неоген Армянской ССР. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1964.
5. Гинзберг А. С. Геолого-петрографическое описание восточной части Севанского бассейна. Сб. «Бассейн оз. Севан», т. III, вып. 2, изд. АН СССР и УВХ ССР Армении, 1933.
6. Гукасян Р. Х., Меликсетян Б. М. Об абсолютном возрасте и закономерностях формирования сложного Мегринского плутона. Изв. АН АрмССР, науки о Земле, т. XVIII, № 3—4, и № 5, 1965.

7. Джрбашян Р. Т., Елисеева О. П., Остроумова А. С., Фаворская М. А. Некоторые особенности развития палеогенового вулканизма Армении. В кн. «Вопросы геологии «Кавказа». Изд. АН АрмССР, 1964.
8. Каракешисян А. М., Лейе Я. Б. Плиоценовые спорово-пыльцевые комплексы Мегринского района. Геология и горное дело. Информ. сб. Арм. ИНТИ на арм. яз., № 2, 1963.
9. Карапетян К. И. Гегамское нагорье и некоторые вопросы новейшего вулканизма Армении. В кн. «Вулк. и вулкано-плут. формации», Тр. второго всесоюзн. вулк. совещ., т. II» Изд. «Наука», М. 1966.
10. Кашкай М. А., Хаин В. Е., Шихалибейли Э. Ш. К вопросу о возрасте кельбаджавещ., т. II». Изд. «Наука», Москва, 1966.
11. Когошвили Л. В., Джавахишвили Ш. И. Изверженные породы и их взаимоотношения в верховьях рек Сейдляр и Урумбасара. Изв. АН АрмССР, серия физ.-мат., естеств. и техн. наук, т. VIII, № 5, 1955.
12. Лейе Я. Б. и Лейе Ю. А. К вопросу о возрасте третичных вулканогенно-осадочных образований Ширакского хребта (Северная Армения)—ДАН АрмССР, т. XXXI, № 2, 1960.
13. Меликян Л. С. К вопросу о тектоническом строении северо-восточного побережья оз. Севан. Изв. АН АрмССР, науки о Земле, т. XIX, № 1—2, 1966.
14. Меликян Л. С., Паланджян С. А., Чибухчян З. О., Вартазарян Ж. С. К вопросу геологической позиции и возрасте офиолитовой серии Ширако-Севано-Акеринской зоны Малого Кавказа. Изв. АН Арм. ССР, науки о Земле, т. XX, № 1—2, 1967.
15. Милановский Е. Е. Новые данные о строении неогеновых и четвертичных отложений бассейна оз. Севан (к вопросу о возрасте и происхождении так называемой Сарыкаинской толщи») Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, 1952.
16. Милановский Е. Е. О неогеновом и антропогеновом вулканизме Малого Кавказа. Изв. АН СССР, сер. геол. № 10, 1956.
17. Милановский Е. Е. Орогенный вулканизм и тектоника Кавказа. Геотектоника, № 3, 1966.
18. Паффенгольц К. Н. Бассейн оз. Гокча (Севан). Тр. Всес. геол. развед. объедин. НКТП СССР, вып. 219, 1934.
19. Паффенгольц К. Н. Геологический очерк Кавказа. Изд. АН Арм. ССР, 1959.
20. Паффенгольц К. Н., Тер-Месропян Г. Т. Геология и петрология массива Арагац (Армения). Советская геология, № 9, 1965.
21. Саркисян О. А. и Григорян С. М. Открытие морских отложений олигоцена в Севано-Ширакском синклинории (Малый Кавказ). ДАН АрмССР, т. XXXIX, № 4, 1964.
22. Саркисян О. А. Некоторые особенности тектонического строения и развития Севано-ширакского синклинория. Научн. тр. Ер. ун-та, сер. геол.-географ. наук, т. 99, 1965.
23. Тахтаджян А. Л. Ископаемая флора с рудной площади Агарака в Мегринском районе Армянской ССР. «Ботанический журнал», АН СССР, т. 41, № 5, 1956.