

УДК 552.313.143(479.25)

Р. Т. ДЖРБАШЯН, А. А. САДОЯН

ОСОБЕННОСТИ ВЕРХНЕЭОЦЕНОВОГО ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНОГО ЛИТОГЕНЕЗА ВАЙОЦДЗОРА

Комплекс верхнеэоценовых образований Вайоцдзора заметно отличается от одновозрастных пород других участков Еревано-Ордубадской интрагеосинклинали. Если на западе, в бассейнах рек Раздан и Азат, развиты флишевые карбонатно-терригенные отложения [8], а в бассейне р. Веди—преимущественно флишевые (умеренно-глубоководные) и нефлишевые (мелководные) карбонатно-терригенные осадки [9], то в Вайоцдзоре в основном распространены верхнеэоценовые нефлишевые осадочные и вулканогенно-осадочные образования [2]. От подстилающей пирокласто-осадочной флишевой свиты среднего эоцена, разрез верхнего эоцена Вайоцдзора отличается следующими особенностями:

- 1) большим распространением глинистых и крупнообломочных пород, а также ископаемых органогенных построек (рифов);
- 2) присутствием кремнистых известняков и доломитов;
- 3) локальным развитием прибрежно-континентальных и подводных вулканогенных образований;
- 4) изменением состава и характерных ассоциаций минералов;
- 5) отсутствием в верхней и незначительным распространением в нижней частях разреза верхнего эоцена чередования пород флишевого типа с градационной слоистостью;
- 6) большой частотой встречаемости в разрезах массивных и крупных слоев.

В бассейне среднего течения р. Арпа, в разрезе верхнего эоцена снизу вверх выделяются 3 толщи (рис. 1):

- 1) нижняя, осадочная—известняково-песчано-глинистая;
- 2) вулканогенно-осадочная;
- 3) верхняя, осадочная—рифогенно-карбонатная.

1. Нижняя осадочная толща широко распространена в западном и центральном Вайоцдзоре. Если в разрезе толщи в западном Вайоцдзоре преобладают карбонатно-глинистые отложения, то в центральном и восточном Вайоцдзоре заметно возрастает также доля песчаных и крупнообломочных пород с уменьшением их карбонатности. В данной статье детальная литологическая характеристика нижней осадочной толщи не приводится.

2. Вулканогенно-осадочная толща пользуется большим развитием в центральном и восточном Вайоцдзоре. Она представлена лавами, их туфами, туфобрекчиями, туфоконгломератами, туффитами разнозерни-

стыми, туфогравелитами, туфопесчаниками, туфоалевролитами, туфогиллитами и кремнисто-карбонатными породами. Вулканогенные образования в разрезе верхнего эоцена Вайоцдзора занимают преимущественно средние и верхние горизонты [4]. Они прорывают отложения ниж-

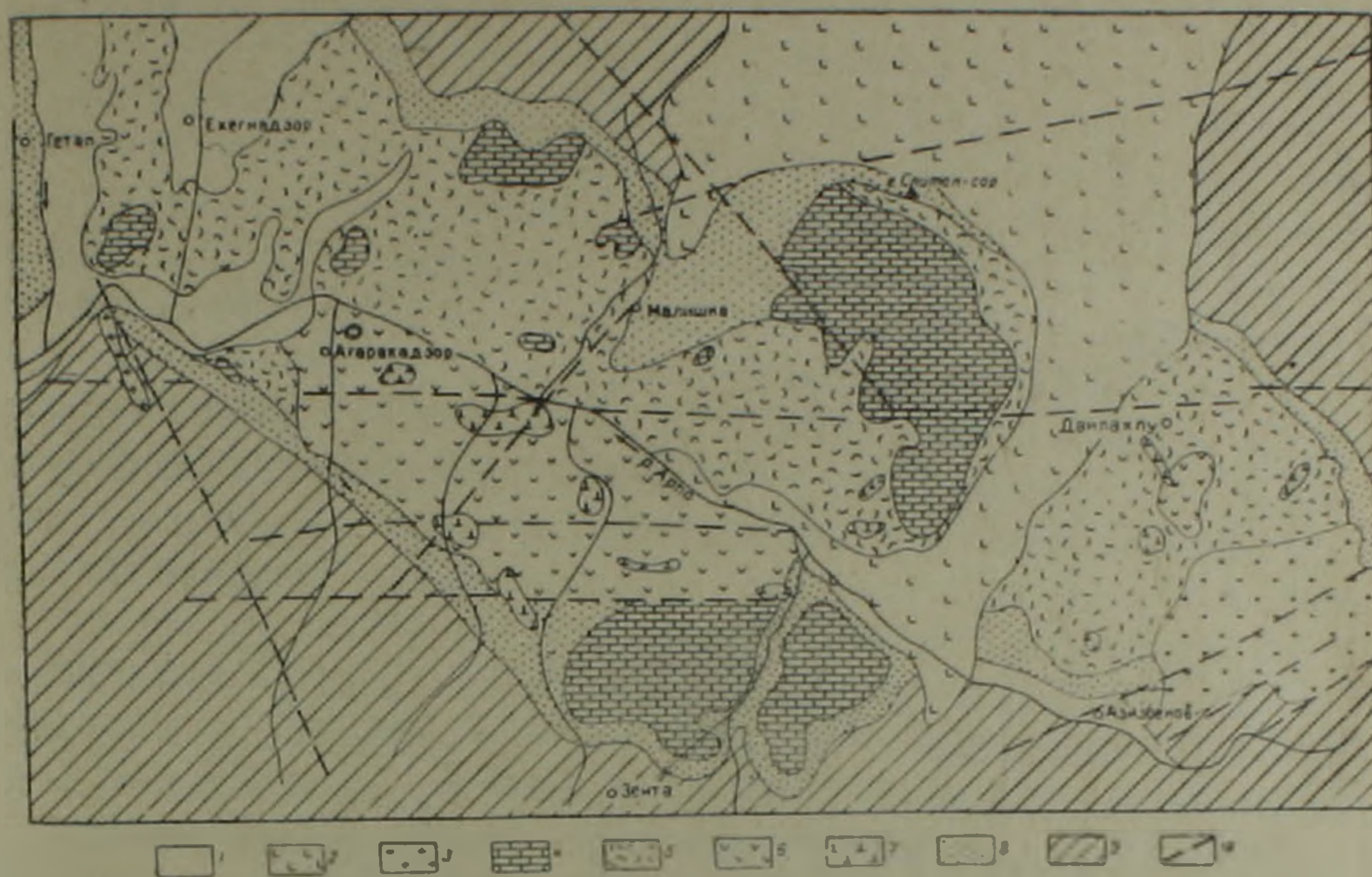


Рис. 1. Схема распространения верхнеэоценовых образований бассейна среднего течения р. Арпа. 1. Современные аллювиальные отложения. 2. Четвертичные лавы вулкана Вайоцасар. 3. Олигоценовые интрузивные образования. 4—8. Верхний эоцен: 4—верхняя осадочная (рифогенно-карбонатная) толща, 5—вулканогенно-осадочная толща, 6—лавы, агломератовые лавы, лавобрекчии, туфобрекчии, туфы трахибазальт-андезитового состава вулканических сооружений, 7—дайки, субвулканические тела, 8—нижняя осадочная (известняково-песчано-глинистая) толща. 9. Образования нижне-го-среднего эоцена. 10. Разломы (приведены по данным В. Ф. Качурина).

ней осадочной толщи верхнего эоцена, но нигде не внедряются в массивные рифовые органогенные постройки¹.

Вулканогенные образования пользуются ограниченным распространением, локализуясь в пределах отдельных зон и участков. Исследования, проведенные нами в Агаракадзорском и Дайлахлинском участках, позволяют считать их (особенно Агаракадзорский) крупными палеовулканическими сооружениями центрального типа. Агаракадзорское палеовулканическое сооружение расположено преимущественно на левом борту р. Арпа, между сс. Агаракадзор и Зейта. Оно отчетливо вы-

¹ Абсолютный возраст вулканогенных пород района сс. Агаракадзор, Малишка (по определениям лаборатории геохронологии ИГЕМ АН СССР) колеблется от 32 ± 4 млн. лет для лав и экструзий роговообманковых трахибазальтов до 34 ± 4 млн. лет для валунов трахиандезито-базальтов в туфобрекчиях, т. е. относится к позднему эоцену—раннему олигоцену. По устному сообщению Н. С. Бендукидзе, по данным определения кораллов в органогенных рифовых постройках Вайоцдзора, возраст последних также относится к верхнему эоцену-олигоцену.

деляется в полях развития осадочных и вулканогенно-осадочных толщ. Южная граница довольно четкая, она проходит по близширотному разлому, по которому вулканы прорывают нижнюю толщу верхнего эоцена. В северном направлении переход вулканитов к вулканогенно-осадочным и осадочным фациям происходит постепенно, граница их распространения несколько извилистая и недостаточно четкая.

Собственно вулканические фации представлены лавами, агломератовыми лавами, лавобрекчиями, лавоконгломератами, туфобрекчиями трахибазальтового и трахиандезито-базальтового состава (табл. 1), принадлежащими базальт-трахиандезитовой формации. Пирокластические фации сохранились, по-видимому, в незначительном объеме. Вулканы образуют хаотическое нагромождение материала без индивидуализации отдельных потоков и без следов отсортированности и слоистости. Характерной особенностью пород является их краснокаменное перерождение (в отдельных участках) с развитием отдельных зон аргилизации и прожилков и включений кальцита и цеолита; иногда встречаются конкреции агатоподобного кремня.

Дайлахлинский участок развития верхнеэоценовых вулканитов при идентичности вещественного состава и петрографических особенностей пород, от Агаракадзорского отличается более широким развитием пирокластических фаций, обнаруживающих заметную слоистость.

Петрографический состав вулканических пород довольно постоянен. Породы представлены трахибазальтами, трахиандезито-базальтами и т. д., обнаруживающими порфировую структуру с крупными вкрапленниками базальтической роговой обманки, плагиноклаза и меньше клинопироксена. Характерной особенностью надо считать появление во вкрапленниках базальтической роговой обманки, размером до 10—12 мм, с отчетливым плеохронизмом и опацитовой оторочкой. Плагиноклаз образует призматические идиоморфные кристаллы размером до 2—3 мм, часто зонален, состав соответствует лабрадор-битовниту—65—80% Ап. Основная масса в породах состоит из лейст и микролитов плагиноклаза, мелких зерен клинопироксена, бурого стекла, рудного минерала. Структура основной массы гналопилитовая, интерсертальная. В виде аксессуаров отмечается апатит.

По-видимому, извержения Агаракадзорского палеовулкана носили эффузивно-эксплозивный характер в подводных и эпизодический—в континентальных условиях. Снос материала происходил в основном в северном направлении в верхнеэоценовый морской бассейн. Размытый, преимущественно пирокластический материал участвует в составе вышележащей туфогенной пачки верхнего эоцена.

Здесь же следует заметить, что как в пределах палеовулканических сооружений, так и вне полей развития вулканитов, среди пород вулканогенно-осадочной толщи верхнего эоцена широким развитием пользуются дайки, экструзивы и силловые залежи, сложенные андезитами, габбро- и диорит-порфиритами [7], реже трахиандезитами и андезито-дацитами. Характерной особенностью их является отсутствие вкраплен-

ников базальтической роговой обманки при широком развитии вкрапленников клинопироксена и обыкновенной роговой обманки и значительные вариации в размерах от первых десятков метров до 0,8—1,0 км. Породы эти тяготеют преимущественно к близширотным, северо-восточным и северо-западным структурам и объединяются в самостоятельный комплекс субвулканических интрузивных пород.

Значительная часть разреза вулканогенно-осадочной толщи сложена туфобрекчиями, туфоконгломератами, туффитами и т. д. Характерно, что по линии сс. Агаракадзор-Малишка-Дайлахлу в северо-восточном, и по линии сс. Агаракадзор-Зейта-Азатек в юго-восточном направлениях в разрезе постепенно возрастает роль осадочного материала. Наблюдается переход от туфобрекчий к туфоконгломератам, разнотернистым туффитам, туфопесчанкам и туфоалевролитам. В цементе указанных пород (девитрифицированный, слабо хлоритизированный туфовый материал) отмечается частичное увеличение содержания карбонатного вещества.

Гравийно-валунные обломки в породах описываемой толщи преимущественно состоят из тех же вулканитов и туфов, которыми сложены области сноса. Одновременно среди обломков почти полностью отсутствует материал известняков из рифогенных построек, что еще раз доказывает более молодой возраст последних.

В минеральном составе тяжелой фракции туффитов, туфопесчаников, туфоалевролитов иммерсионным методом определены: магнетит, авгит (преобладающие компоненты тяжелой фракции), лимонит, гематит, обыкновенная роговая обманка, базальтическая роговая обманка, барит-целестин (в туфопесчаниках), гиперстен (в туффитах), биотит, ильменит, лейкоксен.

Характерной особенностью верхнеэоценового литогенеза Вайоцдзора является также заметное распространение кремнистых известняков. Как правило, они встречаются в верхней половине разреза верхнего эоцена, часто чередуясь со слоями туффитов, туфопесчаников, туфоалевролитов (район с. Дайлахлу, вершина г. Спитаксар) и нередко залегают в основании многих (Спитаксар—Шрештикарской, Зейтинской, Азатекской и др.) массивных карбонатных построек.

Мощность слоев кремнистых известняков от 0,5 до 6 м, часто 1—1,5 м. Наблюдающиеся в них кремнистые стяжения матово-белые, голубые, бурые, серые и черные. Размер и форма кремнистых образований непостоянны: мелкие (0,01—10 см включения, замещенные халцедоном участки); крупные (до 80 см стяжения) и пластообразные (длиною до 2 м и максимальной мощностью до 40 см) линзы. Обычно они имеют угловатую, причудливую и очень редко—округлую форму. Кремнистое вещество представлено преимущественно халцедоном. Иногда встречаются мелкие (до 1 мм) участки, где халцедон переходит в кварц. В кремнистых известняках почти не наблюдается известковых раковин, а обломочные зерна алевро-гравийной размерности—единичны. Содержание карбонатного вещества в них сравнительно низкое—от 47 до 66%.

Иммерсионным анализом в минеральном составе кремнистых известняков, кроме кальцита, обнаружены: халцедон, кварц, лимонит, гематит, плагиоклазы, магнетит, пирит, барит-целестин, авгит, обыкновенная роговая обманка, лейкоксен, ильменит.

Парагенез кремнистых известняков с туффитами, туфоалевролитами и туфопесчаниками показывает, что существует генетическая связь между кремнями указанных известняков и верхнеэоценовым вулканизмом. Кремнезем в основном образовался при подводных извержениях вулканов центральной части Вайоцзора, при гальмиролитическом взаимодействии морской воды с лавой и пирокластами, а также из вулканических гидротерм [5, 12]. Стяжения кремней в известняках формировались в стадию позднего диагенеза [3].

Характерно присутствие известковых, кремнистых доломитов на юго-восточном склоне г. Спитаксар. Здесь пачка окремненных, карбонатизированных, лимонитизированных туфогенных пород, кремнистых известняков и кремнисто-известковых доломитов, общей мощностью 25 м и протяженностью около 1 км, залегают в основании Спитаксар—Шрештикарского рифового массива. Макроскопически доломиты розового, буровато-желтого цвета, плотные породы со слоистой текстурой и преимущественно с зернистым изломом. Мощность слоев колеблется от 0,5 до 2 м. Структура доломитов мелко-микрозернистая и мелко-среднезернистая, кристаллическая, причем ромбоэдрические кристаллы встречаются редко, в отдельных участках. Часто отмечаются овоиды, пеллеты округлой формы (диаметром 0,2—0,5 мм), представленные более темным, микрозернистым карбонатным веществом. Редко наблюдаются мелкие участки разнообразной формы, замещенные кремнями. Карбонатные раковины в породе не сохранились.

По данным химического анализа (табл. 1) доломиты района г. Спитаксар известковые, кремнистые, переходящие в доломитизированные известняки. Наличие овоидов, пеллетов указывает на то, что описанные доломиты вторичные, диагенетические, образовавшиеся путем замещения отложений углекислого кальция [10].

Добавим, что встречаются также окремненные туффиты, туфоконгломераты, расположенные, как правило, в контактовой зоне прорывающих вулканитов, а на западной окраине с. Малишка обнажается крупная пластообразная линза кремня.

3. Большой научный и практический интерес представляют карбонатные органогенные постройки [6]—рифогенные известняки верхнего эоцена Вайоцзора. Отметим, что среди палеогеновых отложений территории Армянской ССР наибольшее развитие рифогенных массивных известняков наблюдается именно в разрезах верхнего эоцена Вайоцзора. Эти обособленные мелкие и крупные карбонатные массивы расположены в полосе сс. Агавнадзор, Гетап, Ехегнадзор, Агаракадзор, Малишка, г. Спитаксар, сс. Зейта и Азатек.

Верхнеэоценовые ископаемые органогенные постройки Вайоцзора представлены в основном биогермами, реже биостромами и биостеллой.

Таблица 1

№ п.п.	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	H_2O	п. п. п.	P_2O_5	CO_2	SrO	BaO	SO_3	Сумма
1	47,42	0,85	17,11	8,90	0,85	0,20	10,44	5,18	2,70	2,40	1,14	0,27	0,32	2,30				100,08
2	49,79	0,92	17,96	6,33	2,84	0,28	10,79	5,11	3,00	1,70	0,25	0,53	0,29	н/о				100,49
3	47,91	0,98	18,56	6,75	1,98	0,18	8,50	1,46	4,80	0,40	1,44	4,02	0,33	2,30				99,62
4	52,86	0,39	16,33	9,52	0,84	0,14	8,40	3,17	3,10	2,00	1,10	2,30	0,29	н/о				100,44
5	49,00	0,50	10,91	7,46	—	—	10,00	1,64	0,47	0,47		17,56			сл.	сл.	1,20	98,76
6	8,44	—	2,54	1,42	0,84	0,55	29,57	15,78	—	—	0,08		0,16	40,00				99,48
7	0,84	сл.	0,64	0,18			54,30	сл.	0,32	0,32				43,59	0,45	сл.	1,25	100,26
8	4,03	—	—	2,12	0,86	—	50,33	0,62	0,12	0,05	0,06	0,14	0,34	40,64			0,05	99,38

О п и с ь а н а л и з о в

1. Трахибазальт (6214) Агаракадзорский палеовулкан, севернее с. Зейта на 2,0 км (лаб. ИГН АН АрмССР). 2. Трахибазальт (6221) Агаракадзорский палеовулкан, южнее с. Малишка на 1,5 км по левому борту р. Арпа (лаб. ИГН АН АрмССР). 3. Базальт (6252) Дайлахлинский палеовулкан, юго-восточнее с. Дайлахлу на 1 км (лаб. ИГН АН АрмССР). 4. Туф трахиандезито-базальта (3732), левый берег р. Арпа, напротив с. Малишка (лаб. ИГН АН АрмССР). 5. Туфопесчаник (12241), район с. Малишка (лаб. УГ СМ АрмССР). 6. Доломит известковый, кремнистый (3046), к юго-востоку от г. Спитаксар на 500 м (лаб. ИГН АН АрмССР). 7. Известняк рифовый (12240) г. Шрештикар (лаб. УГ СМ АрмССР). 8. Известняк биогермный (3529) к северу от с. Зейта на 1,5 км (лаб. ИГН АН АрмССР).

Как правило, они хорошо обнажены и не перекрыты более молодыми отложениями. Самой крупной, сложной органогенной постройкой является Шрештикар-Спитаксарский массив. Сохранившаяся от эрозии площадь этого карбонатного тела около 9,5 кв. км. Высота Шрештикарского купола около 80 м. Мощность рифогенных образований к югу постепенно уменьшается. В строении этого массива ядро и склоновые фации рифа четко не выделяются. К юго-востоку от г. Спитаксар, на расстоянии 2 км, в верхней половине разреза органогенной постройки наблюдается пятиметровый слой (крупная линза) брекчия-конгломератовидного известняка. Известняковые обломки диаметром 2—8 см имеют угловатую, реже слабоокатанную форму и почти однородный состав. В них встречаются нуммулиты, кораллы, и что более характерно для этого слоя,—редкие, но крупные гастроподы (*Cerithium parisense* Lamk, *C. clujensis mesz*, определения П. М. Асланяна). Если эти брекчия-конгломератовидные известняки (с большой условностью) считать склоновыми фациями, то район горы Шрештикар можно рассматривать как ядро рифа, где известняки более перекристаллизованы, со скудной, плохо сохранившейся фауной. Сравнительно крупными карбонатными массивами являются также Зейтинская пологозалегающая органогенная постройка и Гаджималский биогерм.

В бассейне р. Арпа встречаются также многочисленные средние и мелкие массивные органогенные постройки с размерами: длиной от 5 до 30 м; шириной от 3 до 10 м и максимальной высотой от 1,5 до 8 м. Обычно они залегают на туфоконгломератах, а в западном Вайоцдзоре—на известковых песчано-глинистых породах. Вероятно, крупные органогенные постройки (Гаджималская, Спитаксарская, Зейтинская), расположенные на северо-восточной дуге, образуют внешний вал—барьерные рифы.

Сравнительно мелкие органогенные постройки, слагающие юго-западную дугу, по-видимому, являются береговыми рифами (внутренний вал). Макроскопически рифогенные известняки—плотные породы светло-желтого, желтого, буровато-желтого, реже белого цвета с кристаллически-зернистым и раковистым изломами. Текстура их массивная, реже, в верхних частях разреза крупных органогенных построек—массивно-слоистая. Структура кристаллически-зернистая, органогенная, цельно-раковинно-детритовая. Во многих участках, особенно в ядрах рифовых сооружений карбонатная порода заметно перекристаллизована. Но в них встречаются также участки более пористые, кавернозные. Иногда эти поры, трещины, особенно трубочки кораллов, заполнены целестином.

Биогермные известняки ядра, внешнего вала рифовых органогенных построек характеризуются незначительным содержанием или отсутствием терригенного материала и высокими значениями карбонатности (от 83,5 в районе г. Гаджимал до 98,9% на вершине г. Шрештикар). В известняках склоновой фации содержание карбонатного вещества снижается, часто составляя 61—69%.

Во всех ископаемых органогенных постройках основными породообразующими биогенными компонентами—рифостроителями, являются водоросли, кораллы и фораминиферы, а в Зейтинской—также и мшанки. В густо заселенных рифовых зарослях обитали также пелециподы, гастроподы, морские ежи, устрицы и другие рифолюбы. В рифовых известняках с. Зейта даже сохранились единичные зубы акул. Основные биогенные компоненты, слагающие каркас органогенной постройки, сцементированы мелким детритом и микрозернистым карбонатом кальция. Обычно внутренняя часть органогенных построек заметно перекристаллизована; наиболее интенсивно перекристаллизованы коралловые образования, меньше—водоросли.

Иммерсионным методом в минеральном составе рифогенных известняков установлены (кроме породообразующего кальцита): кварц, плагиоклазы, пирит, лимонит, магнетит, авгит, барит-целестин, биотит, эпидот, обыкновенная и базальтическая роговые обманки. Отметим, что содержание авгита, биотита и амфиболов в мелких и средних органогенных постройках внутреннего вала больше, а пирита меньше, чем в известняках внешнего вала.

Установленные спектральными анализами элементы в известняках органогенных построек распределяются в следующем порядке: $\text{Ca} > 10\%$, $\text{Mg}—5,6—1\%$, Si , Al , $\text{Fe}—5,6—0,1\%$, $\text{Sr}—3,2—0,01\%$, $\text{Ba}—1—0,003\%$, Na , K , Ti , $\text{Mn}—0,56—0,01\%$, Ni , Cr , Zr , Cu , $\text{Li}—0,0024—0,0001\%$.

По данным химического анализа (табл. 1), известняки органогенных построек Вайоцдзора низкомагнезальные, с незначительным содержанием кремнезема, окислов железа, алюминия, фосфора и щелочей. В некоторых пробах обнаружены окислы стронция.

Крупные карбонатные массивы внешнего вала расположены на южном склоне Тексарской антиклинали (Гаджималский, Спитаксарский), на северном склоне Вайоцдорской антиклинали (Зейтинский), а мелкие органогенные постройки—преимущественно в приосевой части Арпинской синклинали.

Некоторые органогенные постройки непосредственно находятся в зонах разломов (Гаджималская, Агаракадзорская, Спитаксарская и др.). Как уже было отмечено, в районе распространения многих органогенных построек расположены выходы вулканических образований, которые, как правило, не прорывают массивные известняки.

Таким образом, в исследованном районе вырисовывается связь между разломами, составляющими Ехегнадзор-Азизбековский отрезок крупной Ани-Ордубадской зоны разломов и флексур [1], вулканическими образованиями и рифогенными органогенными постройками [11].

В верхнем эоцене в Вайоцдзоре происходит активизация подводного вулканизма, который изменяет карбонатно-терригенное осадкообразование, превращая его в вулканогенно-осадочное. Наряду с палеовулканическими сооружениями формируются туфы, туфобрекчии, туфоконгломераты, туффиты, которые во многих участках создали тот сравнительно приподнятый субстрат, где в дальнейшем происходило рифооб-

разование. В Вайоцдзоре зоны рифообразования с севера, вероятно, граничат с областями некомпенсированного погружения. Область, расположенная севернее Гаджималского и Спитаксарского рифогенных массивов, вероятно, в конце верхнего эоцена не получала в достаточном количестве ни растворенного карбонатного вещества (их поглощают рифо-строители), ни обломочного материала (преграждают рифовые постройки). По-видимому, этот барьер органогенных построек и явился причиной образования в указанной области синхронных маломощных некарбонатных осадков, которые в дальнейшем вымывались и сейчас полностью отсутствуют.

В заключение следует добавить несколько слов о Малишкинском целестиновом месторождении, генезис которого пока полностью не ясен. Месторождение приурочено к глинисто-известняковым породам верхней части разреза осадочной толщи верхнего эоцена. Жеоды, округлые скопления крупнокристаллического целестина, сформированные в слоистых органогенных известняках, вероятно, образовались в стадиях позднего диагенеза и эпигенеза, а инфильтрационные жилы, расположенные в нижележащих известняковых глинах и алевролитах—в стадии гипергенеза.

Таким образом, рассмотренные особенности литогенеза указывают на заметную роль базальтоидного вулканизма в формировании верхне-эоценовых и возможно олигоценовых вулканогенно-осадочной и карбонатной толщи Вайоцдзора. При этом устанавливается довольно тесная взаимосвязь между тектоникой, вулканизмом и процессами кремнеобразования и карбонатного рифообразования.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 14.IV.1978.

Ռ. Տ. ՋՐԲԱՇՅԱՆ, Հ. Ա. ՍԱԴՅԱՆ

ՎԱՅՈՑԶՈՐԻ ՎԵՐԻՆԷՆՈՑԵՆՅԱՆ ՀՐԱԲԵԱ-ՆՍՏՎԱԾՔԱՅԻՆ ԼԻԹՈԳԵՆԵԶԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Վայոցձորի արևելյան և կենտրոնական մասերում վերին էոցենի հասակի հրաբխա-նստվածքային հաստվածքը մեծ տարածում ունի: Հրաբխային գոյացումները հարում են առանձին, համեմատաբար փոքր ստրուկտուրաների, որոնցից հատուկ ուսումնասիրության է ենթարկված Լեզարակաձորի սլալեո-հրաբխային կառույցը: Հրաբխածին ապարները ներկայացված են տրախի-րազալտային և տրախիանդեդիտա-բազալտային կազմի լավաներով, բեկո-րային լավաներով, տուֆաբեկորային առաջացումներով: Հրաբխային գործու-նեությունն ընթացել է ծանծաղ ծովային և ցամաքամերձ պայմաններում: Հյուսիսարևելյան ուղղությամբ Լեզարակաձորից դեպի Մալիշկա, հրաբխ-ածին նյութն աստիճանաբար տեղակալվում է նստվածքայինով. ապարները

ներկայացված են տուֆիտներով, տուֆալևրիտներով, ավազաքարերով և լայն տարածում ունեցող կալծքարային դոլոմիտներով ու կրաքարերով:

Մեծ դիտական ու գործնական հետաքրքրություն են ներկայացնում խութային կրաքարերը, որոնք այստեղ ունեն ամենալայն տարածումը. դրանց առաջացման, հրաբխականության և տեկտոնիկայի մեջ նկատվում է բազմազանի ներտ կապ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Асланиян А. Т. Тектоника. В кн. «Геология СССР», том 43, «Недра», 1970.
2. Вегуни А. Т., Птухян А. Е. Опыт расчленения верхнеэоценовых отложений р. Арпа по нуммулитам. Тр. Арм. ГУ, № 2, 1959.
3. Денпес Э. К. Кремнезем, как фактор диагенеза. В кн. «Диагенез и катагенез осадочных образований». «Мир», 1971.
4. Джрбашян Р. Т., Елисеева О. П., Мнацаканян А. Х., Остроумова А. С., Фаворская М. А. Связь мелового и палеогенового вулканизма Армении с типами развития геосинклинальных прогибов. «Наука», 1968.
5. Дзоценидзе Г. С.—Роль вулканизма в образовании осадочных пород и руд. «Недра», 1969.
6. Ископаемые органогенные постройки, рифы, методы их изучения и нефтегазоносность. «Наука», 1975.
7. Казарян Г. А., Куюмджян А. Г., Саркисян Г. А. О «добатолитовых» субвулканических интрузиях габбро-диорит-гранитной серии Вайка и сопредельных районов. Зап. Арм. отд. ВМО, вып. 7, 1974.
8. Садоян А. А. О литологическом подразделении средневерхнеэоценовых отложений бассейна среднего течения р. Азат. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 6, 1965.
9. Садоян А. А. Карбонатно-терригенная флишевая субформация верхнего эоцена (подзона Шагапской синклинали). В кн. «Геология Армянской ССР». т. 5., Изд. АН Арм. ССР, 1974.
10. Фридман Дж. М., Сендерс Дж. И. Генезис и распространение доломитов. В кн. «Карбонатные породы», «Мир», 1970.
11. Хайн В. Е. Рифы и тектоника. В кн. «Значение биосферы в геологических процессах». Тр. V и VI сессии В. П. О. Госгеолтехиздат, 1962.
12. Хворова И. В. Кремненакопление в геосинклинальных областях прошлого. В кн. «Осадкообразование и полезные ископаемые вулканических областей прошлого», т. 1, Тр. ГИН вып. 195. «Наука», 1968.