

ЛИТОЛОГИЯ

М. А. САТИАН

ОЧЕРК ЛИТОЛОГИИ МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОЙ
АРМЕНИИ И ПОЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ИХ
НАКОПЛЕНИЯ.

Меловые отложения северной Армении включают три крупных литолого-стратиграфических комплекса: это песчаные породы альба—сеномана, мощная вулканогенно-осадочная толща (до 1000 м) верхнего турона и нижнего сенона и, наконец, венчающие разрез мела, широко развитые на территории всего Малого Кавказа верхнесенонские известняки и мергели мощностью до 600—700 м.

Специальными стратиграфическими исследованиями наиболее детальное расчленение меловых отложений среднего течения бассейна р. Агстев было выполнено А. А. Атабекяном [2,3]. Здесь на сравнительно большом материале удалось выделить до восьми стратиграфических единиц. Литологическая характеристика меловых отложений этой территории осуществляется впервые: некоторые свиты в этих отложениях практически лишены фаунистических остатков и корреляция их затруднена.

Выявляется преимущественное развитие в меле высококарбонатных пород: пелитоморфных, зоогенных (рудистовых) и органогенно-обломочных известняков. Менее характерны нормально-осадочные песчаные породы и, наконец, весьма редко встречаются глины.

В меле северной Армении повсеместно распространены такие специфические типы отложений, которые образовались в условиях влияния на осадконакопление магматизма в эффузивной форме.

К последним относятся как явно пирокластические образования типа туфов, так и промежуточные между ними и нормально-осадочными образованиями песчаники с пеплово-карбонатным цементом; такие уникальные породы как туфовидные известняки, отмеченные еще в ранних исследованиях К. Н. Паффенгольца [6], или глауконитовые песчаники, сцементированные вулканическим пеплом. Определение этих типов пород неизбежно связано с необходимостью доработки существующей терминологии и классификации эффузивно-осадочных пород. Подобные породы, сформировавшиеся при геосинклинальном режиме со всеми присущими им особенностями, как указывает Н. М. Страхов [11], характеризуют самостоятельный эффузивно-осадочный тип седиментогенеза.

Исследования, проведенные А. А. Атабекяном (2,3), позволили выделить на этой территории следующие стратиграфические единицы: средний и верхний альб, сеноман, верхний турон и нижний коньяк, верхний коньяк и нижний сантон, верхний сантон, кампан и, в некоторых разрезах, маастрихт.

Средний и верхний альб

Отложения среднего и верхнего альба развиты главным образом в южной части района (с. В. Агдан, Иджеванский хр.), в последнее время они были выделены А. А. Атабекяном и в северных районах у сс. Геташен, Куши-Айрум. Мощность их колеблется от 20 до 100 м.

Остановимся здесь, как и в последующем, на характеристике основных типов осадочных пород и палеогеографических условиях их формирования.

Наиболее типичными породами для альба являются глауконитовые песчаники. Макроскопически они характеризуются отчетливой слоистостью, перемежаемостью крепких и относительно рыхлых разностей, грязносерым цветом с заметным зеленоватым оттенком, обилием фаунистических остатков и т. д. Изучение в шлифах показывает, что порода состоит из глауконита овальной или близэллипсоидальной формы, очень редко угловатой; зерна глауконита обычно имеют густозеленый цвет с буровой каймой гидроокислов железа. Размер зерен 0,1, реже 0,2 мм. При скрещенных николях глауконит хорошо проявляет агрегатную поляризацию. Показатель преломления в среднем равен 1,592. Глауконит обычно составляет от 25 до 55 % легкой фракции. Помимо него, в легкую фракцию входят полевые шпаты, кварц, вулканическое стекло.

В тяжелой фракции обнаружены лимонит, циркон, апатит, магнетит и ильменит.

Цементом в глауконитовых песчаниках служит карбонатное вещество среднекристаллической структуры. В некоторых образцах глауконитовых песчаников в их карбонатной цементирующей массе обнаруживается примесь вулканического пепла, причем в ряде случаев она даже преобладает над карбонатным веществом. Показатели преломления вулканического стекла равны 1,550—1,562. Тип цементации в описываемых песчаниках можно определить как поровый, нередко базальный.

Содержание карбонатного материала в породе колеблется от 10 до 65%. Таким образом, глауконитовые песчаники фациально переходят в песчанистые известняки.

В табл. I охарактеризован гранулометрический состав глауконитовых песчаников альба.

Наличие примеси пепла в составе глауконитовых песчаников, очевидно, связано с осаждением больших масс пепла, периодически выбрасываемых вулканами.

Таблица 1

Гранулометрический состав глауконитовых песчаных пород

№ п/п	№ обр.	Место взятия	Выход тяжелой фракции в %	Содержание фракции в %					
				>1 мм	1—0,5	0,5—0,25	0,25—0,1	0,1—0,01	<0,01
1	2302	Иджеванский хр.	4,40	—	—	1,13	19,77	65,26	13,84
2	2303	Иджеванский хр.	0,07	0,13	0,07	1,68	14,10	46,15	37,85
3	2305	Иджеванский хр.	0,33	—	—	—	8,87	60,20	30,93
4	2307	Иджеванский хр.	2,53	—	—	6,23	30,97	43,46	19,33
5	2203	с. Верхний Агдан	4,50	—	—	—	—	73,42	26,58

Таблица 2

Химический состав глауконитовых известковистых песчаников альба

№ обр.	Место взятия	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO
2302	Иджеванский хр.	32,74	0,70	7,96	7,35	0,52	24,90	1,04

№ обр.	Место взятия	MnO	P ₂ O ₅	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	п.п.п.	Сумма
2302	Иджеванский хр.	0,06	0,15	0,86	1,75	1,33	20,80	100,16

При особенно интенсивном пеплоосаждении среди глауконитовых песчаников формировались прослои пеплового туфа, приобретшего четкую слоистость и внешне трудно отличаемого от вмещающих пород. Мощность этих пропластков обычно колеблется в пределах 0,1—0,05 м. В шлифах среди пеплового материала удается наблюдать реликты карбоната, что иногда приводит к образованию петельчатой текстуры.

Глауконитовые известковистые песчаники характеризуются более высоким содержанием калия, чем натрия (табл. 2). Эти песчаники наиболее характерны для нижних горизонтов альбских отложений южных разрезов исследованной территории (Иджеванский хребет, с. В. Агдан). В других участках в отложениях альба (сс. Геташен, Куши-Айрум, Котигех), глауконит встречается очень редко, широкое распространение получают туфогенные и туффитовые песчаники, состоящие из моноклинных пироксенов, роговой обманки, магнетита и ильменита, а также граната и циркона, сцементированные обычно пепловым материалом, реже с примесью карбоната. Для большинства из них вулканическое стекло имеет высокий показатель преломления (более 1,54), что свидетельствует об основном составе стекла.

Поскольку и в северных районах пепловый материал альбских глауконитовых песчаников представлен стеклом основного состава, можно предположить, что единый его источник был расположен к северу от Алавердского антиклинория. К такому мнению, которое было

высказано также в предыдущих исследованиях [1,2], мы склоняемся на том основании, что количество вулканического материала в целом уменьшается с севера на юг. Кроме того, в этом же направлении количественно уменьшаются вплоть до полного исчезновения грубые пирокластиты (литокластические и кристаллокластические разности). Взамен их образуются (Иджеванский хребет) туффиты, породы, состоящие из нормально-осадочного материала с примесью (не более 50%) вулканического стекла.

В верхних горизонтах альба повсеместно происходит увеличение вулканического материала и почти полностью исчезают нормально-осадочные образования.

Таким образом, в альбский век существовали две резко обособленные области седиментации: южная и северная. На юге, на широте Иджеванского хребта, происходило интенсивное накопление прибрежных морских глауконитовых песчаников и известковистых песчаников. Нормальный ход осадконакопления нарушался привносом с севера и с северо-востока тонкого пеплового материала, который усилился к концу альбского века.

Обломочный материал, поступающий в альбский морской бассейн, в основном, с южных пологих склонов Алавердского антиклинория, шел за счёт разрушения гранитоидных материнских пород и карбонатных пород оксфорда—кимериджа. В северной зоне (Геташен, Кущи-Айрум, Котигех) наряду с относительно более прибрежными условиями осадконакопления бассейна существовали также обособившиеся участки (с. Котигех) со слабо аномальным солевым режимом (некоторое содержание в породах доломита).

Областью сноса обломочного материала оставалось Алавердское поднятие, но материнскими породами здесь были средние и основные эффузивы верхней юры, что, впрочем, увязывается с фациальными изменениями оксфорд-кимериджской толщи с юга на север. Меньшее участие принимал обломочный материал из гранитоидов и скарнированных зон.

Сеноман

Отложения сеноманского возраста впервые были выделены К. Н. Паффенгольцем [6] для района сс. Кохб и Ноемберян. В последующем они были установлены юго-восточнее этого пункта, в районе сс. Котигех и Кущи-Айрум.

В последнее время А. А. Атабекян [3] оспаривает наличие сеномана в разрезах с. Иджеван и Иджеванского хребта. Наиболее полный разрез сеномана (мощностью до 200 м) наблюдается по левобережью р. Барана у с. Ноемберян. Для этого разреза характерны массивные желтовато-серые, иногда с бледнофиолетовым оттенком туфогенные песчаники. Под микроскопом в этих породах обнаруживается преобладание обломков туфов, эффузивных пород, реже интрузивных пород в базальных конгломератах [4].

Состав обломочных минералов достаточно разнообразен. Иммерсионные исследования показали наличие циркона, титанита, эпидота, магнетита, ильменита, моноклинных пироксенов и роговой обманки, которые сцементированы пепловым, частично раскристаллизованным материалом. Эти песчаники образовались при активном влиянии вулканического процесса, но в то же время сохранили такие свойственные нормально-осадочным породам черты, как слоистость, присутствие типично обломочных минералов, иногда фауны и т. д.

О химическом составе этих песчаников можно судить по табл. 3.

Таблица 3

Химический состав туфогенных песчаников сеномана

№ п/п	№ обр.	Место взятия	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO
I	538	с. Кохб	65,62	0,33	14,47	3,31	0,66	3,48	1,10
2	438	с. Котигех...	58,90	0,09	14,55	7,65	1,72	5,99	2,35
№ п/п	№ обр.	Место взятия	MnO	P ₂ O ₅	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	п. п. п.	Сумма
I	538	с. Кохб	0,05	0,07	4,76	0,99	0,34	5,80	100,98
2	438	с. Котигех...	0,19	0,22	2,32	1,30	1,23	3,86	100,37

Вышеописанные типы пород приурочены к самым низам сеномана. Вулканическое стекло в этих туфогенных песчаниках частично или полностью перекристаллизовано в массу кварц-халцедонового состава. В табл. 3 приведены два типа туфопесчаников с примерно одинаковым минералогическим составом терригенных минералов, но различным стеклом—свежим и силицифицированным.

Другой весьма своеобразный тип породы сеноманского возраста в том же разрезе—это так называемые туфовидные известняки [6]. Эта порода состоит из комбинации двух главных компонентов: перекристаллизованного вулканического стекла и тонкоагрегатного карбоната. Терригенная примесь, как правило, ничтожна. В зависимости от содержания стекла или карбоната меняется и внешний облик породы: от известняков до туфов. Содержание тяжелой фракции составляет от сотых до десятых долей процента. Образование этих пород представляется как результат интеграции порций пеплового материала, оседавшего в карбонатный ил, видимо, в неглубоких частях водного бассейна. В последующем при перекристаллизации пеплового материала, очевидно, имело место также перераспределение карбонатного материала. Породы этого типа развиты и в других участках, в

частности, в верхнем туроне у сс. Достлу и Ачаджур, в верхних горизонтах альба Иджеванского хребта и т. д.

Интересно отметить, что в большинстве случаев вулканическое стекло в отложениях сеномана, как и в альбе, обнаруживает показатель преломления $>1,54$.

Спектральным анализом установлено в нем повышенное содержание калия (обр. 438), а при сравнении с химическим составом породы (табл. 4) выясняется, что основное содержание этого элемента в породе связано с вулканическим стеклом. Отмеченная близость показателя преломления вулканического стекла в отложениях альба и сеномана дает основание предположить, что одни и те же вулканические центры сохранились до сеномана. Примерно сохраняется и распределение питающих провинций, но здесь заметно увеличивается содержание ассоциации минералов, по своему образованию связанных с интрузивными материнскими породами. Важно отметить, что такая область седиментации локализована к северу от Кохб—Шнохского массива, тогда как для более восточных и юго-восточных выходов сеномана этого не наблюдается и основное место в этих породах принадлежит комплексу минералов, образующихся при разрушении средних и основных эффузивных пород.

Верхний турон и нижний коньяк

Для отложений верхнего турона и нижнего коньяка наиболее характерны органогенно-обломочные известняки. Мощность их колеблется от 20 до 150 м. Это светло-серые, массивно-или крупнослоистые породы с примесью песчанистого материала. Микроскопически они состоят из раковинного материала (мшанки, рудисты, водоросли и т. д.), обломочного карбоната, который скрепляет среднезернистый карбонат. Содержание карбоната в породе колеблется от 50 до 80%. Остальная часть породы представлена мелкозернистым терригенным материалом. Содержание тяжелой фракции обычно достигает 1—2% от нерастворимого остатка породы. В состав терригенных минералов входят: моноклинный пироксен, роговая обманка, магнетит, ильменит, реже циркон, биотит. Из легких минералов присутствуют кислые и средние плагиоклазы и кварц.

Для верхнего турона и нижнего коньяка весьма характерны также песчаники, сменяющие вверх по разрезу вышеописанные известняки. Обычно они серого цвета, среднеслоистые, иногда с пропластками тонкослоистого песчаника.

Их гранулометрический состав охарактеризован в табл. 4.

Минералогический состав этих песчаников разнообразен. Помимо кварца (20%), присутствуют полевые шпаты, а в тяжелой фракции: моноклинные пироксены, эпидот, амфиболы, магнетит и ильменит, в меньшей степени циркон, биотит. Обломочный материал це-

Таблица 4

Гранулометрический состав песчаников верхнего турона
и нижнего коньяка

№ п/п	№ обр.	Место взятия	Содержание фракций в %					
			>1 мм	1—0,5	0,5—0,25	0,25—0,1	0,1—0,01	<0,01
1	567	с. Кохб	—	—	16,15	25,22	5,51	53,12
2	568	—	—	—	30,33	24,83	28,20	16,64
3	569	—	—	—	13,50	28,17	13,19	44,43
4	570	—	—	—	21,17	35,00	24,03	19,80
5	63	с. Ачаджур	—	4,74	22,50	23,16	22,64	26,94

ментируется тонко—реже среднезернистым карбонатом сгустково-базального и порового типов цементации.

Интересно также отметить присутствие в них глауконита (Иджеванский хр., с. Кохб).

В разрезе Иджеванского хребта литофации верхнего турона—нижнего коньяка представлены туфопесчаниками с линзами рудистовых известняков. В центральных разрезах (сс. Ачаджур, Севкар), наряду с карбонатными породами, широко развиты пепловые туффиты, туфопесчаники и аггломератовые туфы. Тот же характер носят, хотя и сокращенные, разрезy сс. Достлу, Куши-Айрум, наконец, у с. Кохб вновь в разрезе увеличивается содержание нормально-осадочных пород—известняков, песчаников и т. д.

Как это было убедительно показано исследованиями А. А. Атабекияна и данными А. Т. Асланяна [1], весь комплекс осадков этого возраста характеризует мелководную и, очевидно, прибрежную зону открытого морского бассейна. Ассоциации обломочных минералов, характеризующие эти отложения, создают представления о все увеличивающемся к этому времени размыве эффузивных пород питающей провинции—Алавердского антиклинория.

Обособленным остается участок полосы к северу от села Кохб, где преобладание обломочных минералов из интрузивных пород становится более очевидным.

Верхний коньяк и нижний сантон

Под верхним коньяком и нижним сантоном в той стратиграфической схеме, которая предложена А. А. Атабекияном, понимается толща (до 800—900 м) туфобрекчий, туфов, туфопесчаников, порфиритов и т. д., протягивающаяся по всему району от с. Кохб на севере до с. Верхний Агдан на юге. Туфопесчаники наблюдаются в виде небольших линз по всему разрезу. Они характеризуются грязно-серовато-лиловым и серым цветом, нечеткой слоистостью, фациальным переходом в туфобрекчии. Сложены крупно- или грубообломочным неотсортированным материалом. В шлифах отмечается интенсивная цеолитизация цемента, состоящего из вулканического стекла, а также мелких обломков эффузивных пород. Число минералов исчер-

пывается моноклинными пироксенами, магнетитом и ильменитом, реже роговой обманкой. В легкой фракции присутствуют полуразложенные полевые шпаты (средние и основные плагиоклазы).

При сравнении минералогического состава туфобрекчий и эффузивных пород этой толщи (порфириты), с минералогическим составом туфопесчаников обнаруживается значительное сходство. Это подтверждается химическим (табл. 5) и спектральным (табл. 6) анализами.

При полевых исследованиях было замечено, что горизонты туфопесчаников как бы завершают переход вверх по разрезу от грубообломочных туфобрекчий к сравнительно мелкообломочным.

Накопление туфопесчаников происходило в субаквальных условиях, о чем свидетельствуют находки кораллов и рудистов, которые могли поселяться в прибрежной мелководной зоне теплого моря [7].

В отложениях этого возраста нами отмечалась косая слоистость морского типа, характерная также для мелководья.

Таблица 5

Химический состав пород верхнего коньяка—нижнего сантона

№ пп.	№ обр.	Наименование породы	Место взятия	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO
1	109	Туфопесчаник	с. Ачаджур	42,14	0,80	15,22	10,41	1,85	10,05	7,22
2	110	Базальтовый порфирит	—	46,50	0,98	17,29	4,59	9,21	11,41	6,44
№ пп.	№ обр.	Наименование породы	Место взятия	MnO	P ₂ O ₅	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	п. п. п.	Сумма
1	109	Туфопесчаник	с. Ачаджур	0,16	0,13	3,22	0,47	1,40	7,83	100,90
2	110	Базальтовый порфирит	—	0,16	—	2,16	0,98	0,50	0,74	100,90

По-видимому, образование линз туфопесчаников в вулканогенной толще верхнего коньяка—нижнего сантона происходило, как за счёт накопления собственно пирокластического материала, так и за счёт обломочных компонентов, образующихся при быстром размыве накопившихся вулканических продуктов. Опережающие темпы накопления лавовых потоков, грубых туфобрекчий и т. д. могли приводить к периодическому захоронению неотсортированного обломочного материала, чем и может объясняться его близкая минералогическая и химическая характеристика при сравнении с вмещающими породами. Своеобразной монополией вулканических продуктов, как источника обломочного материала, можно объяснить исключительную обедненность его минеральными видами.

Таблица 6

Таблица спектрального анализа пород верхнего коньяка—нижнего сантона

№ пп.	№ обр.	Наименование породы	Место взятия	Ni	Co	V	Cr
1	109	Туфопесчаник	с. Ачаджур	0,003	0,003—0,01	0,01—0,03	0,01— —0,03
2	114	Туфобрекчия	.	0,003—0,01	0,003—0,01	0,01—0,03	0,01
3	105	Туфобрекчия	.	0,003	0,003—0,01	0,03	0,01
№ пп.	№ обр.	Наименование породы	Место взятия	Cu	Sr	Ba	Zr
1	109	Туфопесчаник	с. Ачаджур	0,003—0,01	0,03	≤0,03	0,001— —0,003
2	114	Туфобрекчия	.	≤0,01	0,03	≤0,03	≥0,001
3	105	Туфобрекчия	.	0,003—0,01	0,03	0,03	0,001— —0,003

Верхний сантон

Отложения верхнего сантона в северной Армении распространены широко.

В южных разрезах наиболее полно верхний сантон представлен у с. Иджеван и в разрезе Иджеванского хребта. В Иджеванском хребте верхнесантонские зеленовато-серые массивные известковистые песчаники характеризуются наличием глауконита, полевых шпатов, кварца, а из минералов тяжелой фракции особенно много магнетита и ильменита, присутствуют также циркон, моноклинные пироксены.

Содержание карбоната в породе в среднем равно 40%.

Проследиваясь почти по всему хребту, верхнесантонские известковистые песчаники уже в верховье р. Ах-су фациально переходят в рудистовые известняки, протягивающиеся на восток до пос. Иджеван. Рудистовые известняки этого возраста слагают здесь обрывы возвышенности Девракар. Далее на север они были прослежены А. А. Атабекяном, примерно, до с. Хаштарак, где они постепенно переходят в песчанистые известняки и уже в районе сс. Ачаджур и Севкар сменяются туфогенными песчаниками. Здесь нет необходимости в подробной петрографической характеристике рудистовых известняков. Укажем, что в составе их нерастворимого остатка обнаружены средние плагиоклазы, моноклинные пироксены, обыкновенная роговая обманка, магнетит и ильменит.

Песчаники района с. Ачаджур по внешнему облику близки к нормально-осадочным породам. Они желтовато-или розовато-серо-

го цвета, средне—реже крупнослоистые, в них часто отмечаются целые раковины и обломки рудистов. В шлифах видно, что порода состоит из обломков различных эффузивных пород, авгита и пр. Размер их составляет 0,1—0,2 мм, реже 0,4 мм в поперечнике. Эти обломки сцементированы стеклом волокнисто-петельчатой структуры. Показатель преломления в пределах 1,528—1,532. Тип цементизации обычно контактовый.

Минералогический состав этих песчаников весьма однообразен и представлен главным образом средними плагиоклазами, моноклинными пироксенами, магнетитом и ильменитом, редко ромбическими пироксенами. Вверх по разрезу в основной цементирующей массе наблюдается ритмичное увеличение карбонатного материала. Участками эти горизонты окрашены в красный или розовый цвет.

Несколько отличны от них отложения верхнего сантона, развитые севернее в районе с. Саригех, где они представлены мощной толщей андезитовых порфиритов, содержащих редкие линзы известняков. Примечательным является пелитоморфный характер известняков, образующих линзы в толще порфиритов. Слагаются они тонкокристаллическим кальцитом с редкими раковинами фораминифер и сфер, характеризующих, видимо, относительно глубоководные условия образования. Содержание в них нерастворимого остатка достигает 20—30%. Однако выход тяжелой фракции не превышает десятых долей процента. Минералогический состав представлен моноклинными пироксенами, роговой обманкой, магнетитом и ильменитом, а в легкой фракции—полевыми шпатами и вулканическим стеклом. Здесь лишь в верхних горизонтах отмечаются розоватые грубозернистые массивнослоистые песчаники и песчанистые известняки. Содержание карбоната в них колеблется от 40 до 85%. Минералогический состав становится менее однородным и появляется кварц, циркон, базальтическая роговая обманка. Еще севернее в районе сс. Котигех, Али-Байрамлы, Кохб в разрезе верхнего сантона все большее место занимают грубообломочный вулканический материал и потоки эффузивных пород.

В верхнем сантоне продолжает интенсивно проявляться влияние вулканизма на осадкообразование. Что касается условий сноса обломочных минералов, то здесь нельзя не обратить внимание на однообразие минералогических ассоциаций, представленных моноклинными пироксенами, магнетитом, ильменитом, роговой обманкой, т. е. тем комплексом, который формировался при разрушении эффузивных пород основного и среднего состава. Верхнесантонские отложения унаследовали основные черты минералогического состава предыдущего этапа интенсивного вулканизма. Вместе с тем, в конце верхнего сантона это влияние ослабевает и на границе с кампаном отмечается присутствие в комплексе минералов инородной генетической ассоциации, как циркон, титанит, редко биотит и т. д.

Кампан и маастрихт

Уточнение границ кампана было произведено А. А. Атабекяном. Однако до сих пор для некоторых участков, особенно северной части района, этот вопрос еще требует своего детального изучения. Поэтому наибольший интерес представляет характеристика так называемых красных известняков, залегающих в основании верхнесенонской толщи. Этот горизонт наиболее четко прослеживается в центральных и, отчасти, северных разрезах. Петрографически эти отложения представляют собою далеко не однородное образование и объединяет их лишь такой чисто внешний признак как цвет.

Изучение пород в шлифах показало, что в этой полосе мы имеем переход от известняков-ракушечников, реже детритусовых известняков, весьма слабо песчанистых с пустотами, выполненными гидроокислами железа, к типичным крупнозернистым известковистым песчаникам и песчанистым известнякам. Колебание содержания карбоната в этих породах весьма велико от 38 до 80%. Однако следует подчеркнуть удивительное совпадение качественного минералогического состава нерастворимого остатка этих существенно неоднородных пород. Наряду с комплексом минералов, характеризующих верхний сантон, появляются такие минералы, как биотит, циркон, реже титанит, эпидот т. д. В северных районах (Али-Байрамлы, Кохб) также встречаются горизонты пород, окрашенных в красные тона. Они представляют собою различные петрографические типы пород от песчаников до известняков и доломитистых известняков. В табл. 8 сведены данные по химизму красных известняков.

Таблица 8

Химический состав красных известняков кампана

№ п/п	№ обр.	Место взятия	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO
1	139	с. Ачаджур	8,60	0,11	3,20	1,14	0,13	47,87	1,27
2	2021	с. Али-Байрамлы	17,90	0,25	6,21	4,19	2,37	25,59	9,39
3	590a	с. Кохб	21,84	0,33	6,11	3,75	0,13	35,02	1,06
№ п/п	№ обр.	Место взятия	MnO	P ₂ O ₅	N ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	п.п.п.	
1	139	с. Ачаджур	0,09	0,06	0,49	1,70	0,12	36,20	
2	2021	с. Али-Байрамлы	0,36	0,05	0,83	1,84	0,99	34,70	
3	590a	с. Кохб	0,11	0,09	0,32	4,0	1,37	26,88	

Из приведенной таблицы видно, что особенностью известняков является повышенное содержание окисного железа над закисным,

чем и обуславливается красноватая окраска. Четко устанавливаются следующие факты: известняки и песчаники, окрашенные в красный и розовато-красный цвета, представляют не повсеместно распространенный горизонт; для него характерны частые раздувы, выклинивания, однако, в общем мощность его находится в пределах первого десятка метров. Очень важным моментом являются значительные вариации петрографического состава этих пород. Вместе с тем, их залегание в основании трансгрессивной верхнесенонской толщи придает им важное корреляционное значение.

Вопрос источника столь повышенного содержания железа требует дополнительного рассмотрения.

Полевыми наблюдениями было замечено, что наиболее интенсивная кирпично-красная окраска присуща отложениям, близ которых мы наблюдали контакты с подстилающей вулканогенно-обломочной толщей коньяка—сантона (в районе с. Кохб и г. Кзылкая, близ с. Али-Байрамлы). Напротив, красная окраска проявлена очень слабо или не наблюдается вообще в разрезе Иджеванского хребта, где нижнесенонская толща представлена, главным образом, пирокластическими и смешанными осадочно-пирокластическими породами. Вопрос об источнике высоких содержаний железа, мигрировавшего в верхнесенонский бассейн, по-видимому, нельзя рассматривать вне связи с низкотемпературной гидротермальной деятельностью нижнесенонского вулканизма. Надо отметить что именно эти горизонты стали вмещающими для своеобразных по форме марганцевых руд одного из участков района с. Саригех и др., для которых в последнее время устанавливается эффузивно-осадочное происхождение. В свою очередь обогащение железом довольно разнообразных осадков происходило, видимо, в зависимости от фациальной обстановки их образования, чем и объясняется различный их петрографический состав.

Другой характерный и резко доминирующий тип пород верхнего сенона—пелитоморфные известняки. Отличаются постоянством петрографического состава. Эти породы, светло-серого цвета, плотные, „фарфоровидные“, под микроскопом состоят из тонкозернистого или криптокристаллического кальцита, как бы скрепляющего многочис-

Таблица 9

Химический состав известняков верхнего сенона

№ п/п	№ обр.	Место взятия	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	P ₂ O ₅	п.п.п.
1	2343	Иджеванский хребет	10,43	0,99	сл.	1,65	47,52	0,87	Сл.	37,86
2	488	с. Саригех	6,00	0,80	сл.	2,20	50,92	0,65	Сл.	39,52
3	489	—	8,08	0,99	сл.	1,45	50,60	0,72	Сл.	39,22
4	494	—	16,00	0,99	сл.	2,13	45,00	0,72	Сл.	35,62
5	615	с. Кохб	10,00	0,99	сл.	1,21	49,19	0,95	Сл.	38,12
6	314	с. Верхний Агдан	42,76	3,18	сл.	5,70	25,93	0,96	Сл.	20,54
7	599	с. Кохб	84,04	1,19	сл.	2,01	6,32	1,01	Сл.	5,30

ленные раковины фораминифер и сфер. Химический анализ этих известняков (табл. 9) свидетельствует о том, что они в подавляющем большинстве случаев почти не содержат магнезиального компонента.

В этих известняках постоянно присутствует примесь глинистого материала. Результаты наших исследований подтверждают мнение, высказанное еще в 1927 году Н. Смирновым при исследовании известняков района с. Иджеван, что типичные мергели (для них принимается содержание глинистого компонента 30—50%) в верхнесенонской толще представлены крайне незначительно и характерны глинистые известняки с содержанием в породе фракции $< 0,01$ мм от 10 до 20%.

Наиболее высококарбонатные известняки, как например, литографические известняки приурочены к нижним горизонтам толщи и распространены лишь в южных разрезах (с. Иджеван, отчасти Верхний Агдан). Напротив, в других частях района, например, на севере (Кохб, Али-Байрамлы) нижние горизонты обычно сильно окремнены и содержание в них карбоната снижается (табл. 9, обр. 599).

Для некоторых горизонтов нижних частей верхнего сенона в северных разрезах отмечается сплошное окремнение, почти повсеместно в этих известняках можно наблюдать стяжения серых, розоватых, иногда красных кремней. Все же обращает внимание, что наибольшее количество этих стяжений приурочено к нижним горизонтам толщи. Обычно стяжения кремней приурочены к какому-то определенному уровню пласта, хотя их расположение и имеет прерывистый характер и разнообразную форму. Наиболее характерна близэллипсоидальная форма стяжений с пережимом в средней части.

Микроскопическое изучение подтверждает диагенетический характер кремнистых стяжений. Захват кремнистым веществом (обычно халцедон) карбонатного материала сопровождается внедрением тончайших прожилков его в известняк, приводящим к значительным изменениям химического состава, что можно видеть на примере обр. 314 (табл. 9).

Происхождение кремнистых конкреций нельзя объяснить только влиянием подводного вулканизма. Присутствие кремнистых конкреций мы фиксируем по всей полосе распространения верхнесенонской толщи вплоть до Иджеванского хребта, где, как уже отмечалось, нижнесенонский вулканизм был проявлен весьма слабо. Здесь почти не встречаются также витрофировые туфы нижнего кампана. Пресыщение морского бассейна кремнеземом при вулканизме, как и выпадение его из раствора, происходило, по-видимому, локально.

Исследования С. В. Бруевича [5], Н. М. Страхова [10], Окомото [13] и др. показывают, что кремнезем в морских водах находится в резко недосыщенном состоянии, и его разгрузка в водоеме нормальной солености идет биогенным путем. Присутствие в известняках верхнего сенона радиолярий позволяет предполагать, что хотя увеличение концентрации кремнезема, видимо, находилось в прямой связи с вулканизмом (весьма вероятно — с нижнекампанским вулканизмом,

продуктом которого являются мощные толщи витрофировых туфов северной части района), все же известную роль в распределении кремнезема играл и биогенный фактор.

Остается также коротко охарактеризовать минералогический состав терригенной фракции карбонатных пород. Обращает на себя внимание необычное его обогащение минеральными видами. Здесь мы встречаем циркон, биотит, титанит, гранат, рутил, анатаз, хромшпинелиды, а также моноклинные пироксены, амфиболы, магнетит и ильменит и т. д. Из минералов легкой фракции отмечаются полевые шпаты (кислые и средние плагиоклазы, реже калишпаты), редко — кварц; большое место занимают разложенные зерна.

Причина такого пестрого состава обломочных минералов лежит в расширении питающей провинции с охватом широкого профиля петрографических типов пород.

Содержание нерастворимого остатка в пелитоморфных известняках верхнего сенона низкое, причем главное место здесь принадлежит фракции $< 0,01$ мм. В пределах тех возрастных интервалов, которые удастся выделить стратиграфическими исследованиями, т. е. в кампане и масстрихте, нам не удалось проследить каких-либо существенных изменений в содержании терригенного материала.

В верхних разрезах верхнего сенона широко развиты уже упоминавшиеся витрофировые туфы. Эти породы несут также в себе черты осадочных пород. Они обладают слоистостью, обычно содержат реликты карбонатного материала иногда с фораминиферами, а также местами переслаиваются с известняками. В минералогическом составе этих пород заметное место принадлежит циркону, биотиту, сфену, наряду с ними присутствуют магнетит и ильменит, амфиболы, реже пироксены и т. д. Вулканическое стекло обладает волокнистым строением, показатель преломления 1,490—1,504. Участками витрофировые туфы содержат стяжения красных и травяно-зеленых кремней, особенно в районе г. Кякиль. По мнению К. Н. Паффенгольца [6] и других исследователей в результате выветривания эти туфы переходят в бентониты монтмориллонитового и бейделитового состава. Местами они содержат железистые и гипсовые конкреции.

Образование верхнесенонской карбонатной толщи, по мнению большинства исследователей [1, 8, 12], происходило при условиях значительной пенепленизации суши и сильно сокращенном привносе терригенного материала.

Анализ состава обломочных минералов в верхнесенонских известняках вскрывает некоторые новые факты о характере терригенного минералообразования на этой территории. В распределении обломочного компонента выявляется резко выраженная зональность. Так, для центральных участков в полосе от с. Котигех до с. Ачаджур в ассоциации терригенных минералов преобладающими являются обломочные компоненты эффузивных материнских пород, тогда как для северной зоны (с. Кохб, Али-Байрамлы) и южной зоны (Иджеванский

хребет, с. Верхний Агдан) в минералогической ассоциации преобладают циркон, биотит, титанит и другие минералы из интрузивных материнских пород. Таким образом, выявленная зональность свидетельствует о совсем не так далеко зашедшей на этой территории верхнесенонской трансгрессии, как это можно себе представить по региональным исследованиям [3, 12], поскольку общий план терригенно-минералогического районирования остается таким, как и прежде (альб, сеноман, турон). Также следует отметить, что в составе верхнесеноманских отложений встречаются гиперстен, свежие моноклинные пироксены, роговая обманка, нередко средние плагиоклазы, т. е. минералы, которые в шкале устойчивости занимают самое крайнее место. Это обстоятельство указывает на слабое развитие процессов наземного выветривания так же, как и сравнительно близкое расположение к зонам седиментации источников питания. Последнее предположение хорошо согласуется с представлением о резком рельефе восточного окончания Алавердского поднятия в связи с периодическим обновлением здесь Агстевского (Иджеванского) прогиба.

Институт геологических
наук АН Армянской ССР

Поступила 12. III. 1959

Մ. Ա. ՍԱԹՅԱՆ

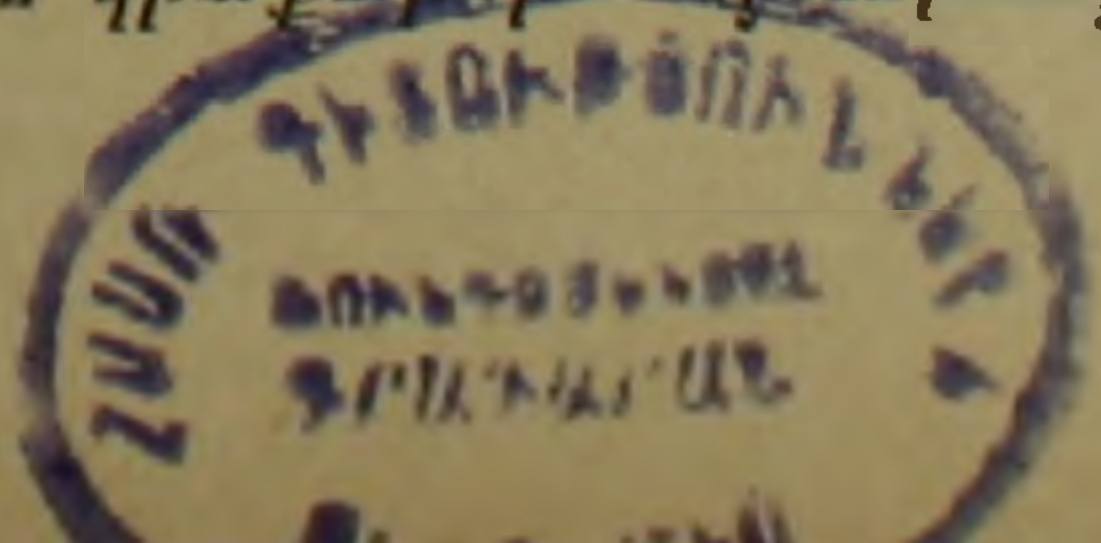
ՄԻ ՔԱՆԻ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ՀՅՈՒՍԻՍԱՅԻՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԱՎՃԻ ՆՍՏՎԱԾՔՆԵՐԻ
ԼԻԹՈԼՈԳԻԱՅԻ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ԿՈՒՏԱԿՄԱՆ ՊԱԼԵՈԱՇԽԱՐՀԱԳՐԱԿԱՆ
ՊԱՅՍԱՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հյուսիսային Հայաստանի կավճի նստվածքները աչքի են ընկնում լիթոլոգիական կազմի զգալի բազմազանությամբ: Այստեղ նորմալ-նստվածքային ապարների (կրաքարեր, ավազաքարեր, կավեր) հետ մեկտեղ լայն տարածում ունեն տուֆերի և հատկապես տուֆիտների խմբերի պիրոկլաստիկ ապարները, որոնք ըստ Ն. Մ. Ստրախովի բնութագրում են սեդիմենտոգենների ինքնուրույն էֆուզիվ-նստվածքային տիպը:

Ստրատիգրաֆիական ուսումնասիրությունների հիման վրա առանձնացվում են միջին և վերին ալբ, սենոման, վերին տուրոն և ստորին կոնյակ, վերին կոնյակ և ստորին սանտոն, վերին սանտոն, կամպան և մաաստրիխտ: Հաստատվում է, որ կազմող ապարները ստրատիգրաֆիական յուրաքանչյուր ինտերվալի համար ունեն ուրույն լիթոլոգիական տեսք: Մանրամասն կերպով քննարկվում է նստվածքների հիմնական տիպերի պետրոգրաֆո-միներալոգիական բնութագիրը: Բերվում են տվյալներ քիմիական կազմի մասին:

Ստացված տվյալները հանգեցնում են հետևյալ եզրակացություններին: Ակրում նստվածք-առաջացումը տեղի է ունեցել մերձափնյա ծովային պալմաններում: Հարավային շրջաններում կուտակվել են գլաուկոնիտային ավազաքարեր և ավազաքարային կրաքարեր: Հյուսիսային շրջաններում (Գետա-



շեն, Կուշչի-այրում) նստվածք-առաջացումը ուղեկցվել է ինտենսիվ հրաբխականությամբ, ընդ որում ավելի մանր մոխրային նյութը հասել է նաև Հա-րավային շրջանները (Իջևանի լեռնաշղթա): Նստվածք-առաջացման այդ գծերը շարունակվել են և սենոմանում: Վերին տուրոնում և ստորին կոնյակում էա-պես փոխվում է նստվածքների լիթոլոգիական տեսքը, գերակշռող են դառ-նում ծանծաղ ծովային մերձափնյա նստվածքները՝ օրգանական ծագման-բե-կորային և զոոգեն կրաքարերը, ինչպես նաև պիրոկլաստիկ ապարները: Հրա-բխային գործունեությունը ակտիվանում է այդ ժամանակաշրջանի միայն վերջում: Հրաբխականությունը նոր ուժով հանդես է գալիս վերին կոնյակում և ստորին սանտոնում, որտեղ նստվածք-առաջացումը կատարվում է այդ պրո-ցեսի գերակշռող ներգործությամբ:

Լիթոֆացիաների զգալի բազմազանություն է նկատվում վերին սանտո-նում, սակայն հրաբխականության ընդհանուր թուլացման հետ միասին, այդ նստվածքները դեռևս շատ բանում իրենց մեջ պարունակում են պիրոկլաս-տիկ ապարների հատկանիշներ, հատկապես հյուսիսային շրջաններում: Կրտ-ուկ կերպով փոխվում են նստվածք-առաջացման պայմանները նաև սենոնում: Հյուսիսային կտրվածքների հիմքում, բացառությամբ տուֆերի հորիզոնի, ամենուրեք տեղի է ունենում կարբոնատներով հարուստ ապարների (պելի-տոմորֆ կրաքարեր) կուտակում:

Ամբողջ կավճի ընթացքում տեղափոխվող նյութի հիմնական աղբյուրը, տվյալ շրջանի համար, հանդիսացել է Ալավերդու բարձրացումը: Սակայն տեր-րիզեն կոմպոնենտի տեղաբաշխման պլանը յուրաքանչյուր դեպքում որոշվում է լվացվող ապարների պետրոգրաֆիական տիպով, ռելյեֆով և տեղափոխման ուղղությամբ: Նրանցից հիմնականները հանդիսացել են միջին թթվայնության ինտրուզիվ ապարները (Կողբ-Շնողի զանգված), վերին յուրայի հիմքային և միջին կազմի էֆուզիվները, ինչպես նաև այդ հասակի կարբոնատային ապարները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Ереван, 1958.
2. Атабекия А. А. К стратиграфии альбских отложений бассейна р. Агстев (Акс-тафа). Изв. АН АрмССР, том 5, № 4, 1952.
3. Атабекия А. А. К вопросу о сеномане района сел. Иджеван Армянской ССР. ДАН АрмССР, том XVII, № 1, 1953.
4. Баласанян С. И. Новые данные о возрасте интрузивных пород Армянской час-ти Сомхето-Карабахской тектонической зоны. ДАН АрмССР, том XXII, № 2, 1950.
5. Бруевич С. В. К геохимии кремния в море, Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, 1953.
6. Паффенгольц К. Н. Армутлы—Кульп. Геологический очерк междуречья сред-него и нижнего течения р. Дебед-чай и р. Акстафа-чай. Тр. Всесоюзн. геол. разв. объедин., вып. 353, 1934.
7. Ренгартен В. П. Рудистовые фации меловых отложений Закавказья. Тр. ИГН, АН СССР, вып. 130, геол. сер. 5, 1950.

8. Ренгартен В. П. К стратиграфии меловых отложений северной зоны Малого Кавказа. Тр. Института геол. наук, вып. 149, геол. сер. 62, 1953.
9. Ренгартен В. П. Палеогеография мелового периода в Малом Кавказе. Тр. совещ. тектоник. альпийск. геосинкл. обл. юга СССР., Баку, 1956.
10. Страхов Н. М. и др. Образование осадков в современных водоемах, Москва, 1954.
11. Страхов Н. М. и др. Методика изучения осадочных пород. Том I и II, Москва, 1957.
12. Тихомиров В. В. Малый Кавказ в верхнемеловое время (основные типы отложений и условия их образования). Тр. инст. геол. наук, вып. 123, сер. геол. № 44, 1950.
13. Go. Okamoto Properties of silica in water, Geochim. et Cosmochim. Acta, Vol. 12 Nos. 1/2, 1957.