

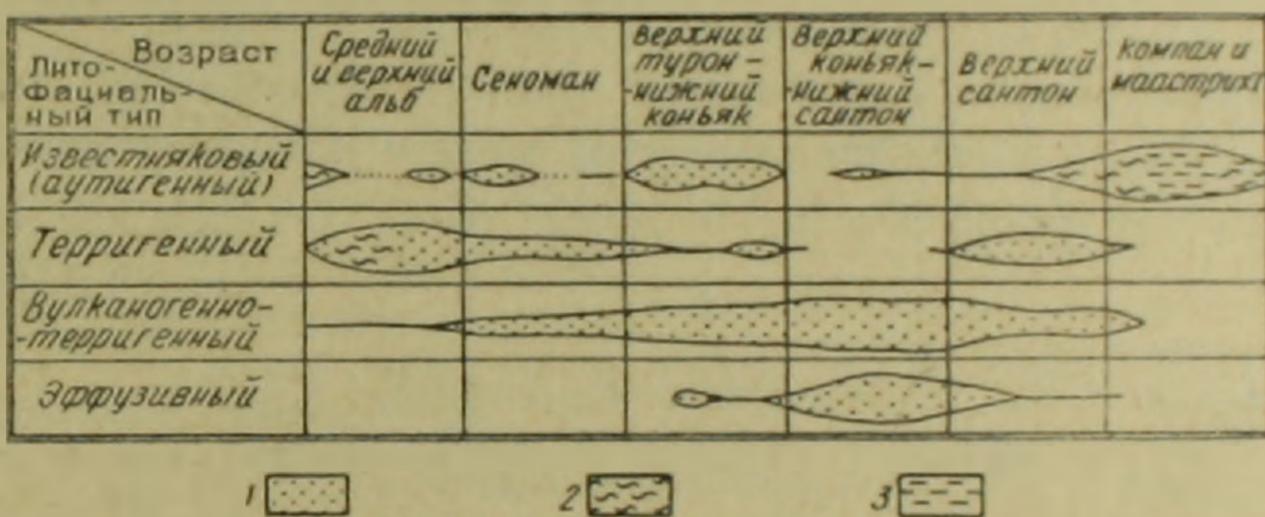
ЛИТОЛОГИЯ

М. А. САТИАН

ОПЫТ РАСЧЛЕНЕНИЯ МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
 БАССЕЙНА р. АГСТЕВ ПО МАЛЫМ ХИМИЧЕСКИМ ЭЛЕМЕНТАМ

Химические элементы успешно используются для расчленения и корреляции осадочных толщ [3, 4]. Сравнительно слабее выяснены возможности расчленения и корреляции вулканогенно-осадочных отложений.

Многообразное сочетание вулканогенно-осадочных и нормально-осадочных отложений в разрезе мела бассейна среднего течения р. Агстев (фиг. 1) позволяет считать целесообразным постановку на этом объек-



Фиг. 1. Литофациальная схема меловых отложений. 1. Морские прибрежные и мелководные отложения. 2. Морские умеренно глубоководные отложения. 3. Морские сравнительно глубоководные отложения.

те специальных геохимических исследований. Отметим достаточно детальную стратиграфическую изученность [1, 2 и др.] меловых отложений; в последние годы выполнено их литологическое исследование [6].

Полученные исходные данные показывают, что в корреляционных целях могут быть использованы Ni, Co, V, Cr, Cu, Pb, Sr, Ba, Zr* (фиг. 2). Граница вулканогенно-осадочных отложений (нижний сенон) и нормально-осадочных, карбонатных отложений (верхний сенон) отбивается по малым химическим элементам достаточно четко. В разрезе вулканогенно-осадочных отложений (альб, сеноман, верхний турон, нижний

* Определение химических элементов проведено полуколичественным спектральным методом, аналитики Г. М. Мкртчян, М. Я. Мартиросян (ИГН АН АрмССР). Чувствительность метода для Cu — 0,0003%, для Ni, Cr, V, Pb, Zr — 0,001%, для Co, Sr, Ba — 0,003%. Для каждого типа пород высчитаны взвешенные средние арифметические содержания химических элементов.

сенон) заметно колеблется содержание малых элементов на границе среднего-верхнего альба и сеномана. Менее четко фиксируются: граница сеномана и верхнего турона, нижнего и верхнего коньяка, граница нижнего и верхнего сантона. Таким образом, по малым химическим элементам наиболее отчетливо возможно расчленение нижнего и верхнего мела, нижнего и верхнего сенона.

Сравнение содержаний малых элементов в отложениях различных горизонтов мелового разреза показывает следующее.

Для отложений среднего-верхнего альба характерными являются высокие содержания большинства корреляционных элементов.

В сеноманских отложениях из ассоциации выпадают Ni, Co, Sr, Pb, либо определяются в заметно малых количествах. Сравнительно меньше в отложениях сеномана V, Cu и Zr, но возрастают содержания Ba и Sr.

По сравнению с сеноманскими, в отложениях верхнего турона—нижнего коньяка содержание элементов семейства железа увеличивается, оставаясь по разрезу все же неустойчивым. Стабильно высокие содержания Ni, V, Co, Cu и устойчиво низкие Zr, Sr устанавливаются в отложениях верхнего коньяка-нижнего сантона.

На границу нижнего и верхнего сантона приходится увеличение в породах Sr, Pb, Sr, Zr, уменьшение содержаний V, Cu, Ba.

Для верхнесенонских отложений (кампан-маастрихт) характерны низкие содержания элементов семейства железа, заметно высокие — Sr и высокое значение отношения Sr : Ba (табл. 1).

Таблица 1

Отношение	Средний и верхний альб	Сеноман	Верхний турон-нижний коньяк	Верхний коньяк-нижний сантон	Верхний сантон	Нижний кампан	Верхний кампан-маастрихт
Sr:Ba	2,1	0,9	1,3	1,0	1,8	1,6	4,5

Для нижних горизонтов (нижний кампан) показательно наличие в породах Pb и высокое содержание Zr.

Среди приведенных элементов наиболее пригодными для корреляции оказываются Ni, Co, Sr, Pb, Sr, менее показательны V, Ba, Zr и, наконец, Cu. По разрезу устанавливается взаимосвязанность и однонаправленность колебаний количеств элементов семейства железа Ni, Co, V, Sr.

Рассмотрим некоторые особенности связи малых элементов с минералого-петрографическим составом отдельных типов меловых отложений.

В вулканогенно-терригенных породах, накопившихся в обстановке наложения на осадконакопление среднего и основного вулканизма (коньяк-нижний сантон), отмечаются высокие содержания Ni, Co, V, Sr, Cu, которые сосредоточены, главным образом, в пироксенах и в рудных минералах (табл. 2). В отложениях сравнительно мало циркония. Последний установлен в авгите и представляет, по-видимому, изоморфную примесь [8].

Таблица 2

Элементы	Распределение элементов по минералогическим фракциям (в %) (среднее по 4 образцам пород)		Средний минералогический состав по фракциям			
	легкой уд. в. < 2,8	тяжелой уд. в. > 2,8	легкой	%	тяжелой	%
Ni	—	100,0	Плагиоклазы средние и основные	25,4	Пироксены моноклинные	45,4
Co	—	100,0	Вулканическое стекло	29,2	Магнетит и ильменит	29,2
V	1,1	98,9	Разложенные зерна	26,7	Лимонит	17,5
Cr	—	100,0	Опал	14,3	Гематит	8,4
Cu	25,0	75,0	Халцедон	4,4	Роговая обманка обыкновен.	0,4
Sr	100,0	—			Пироксены ромбические	0,1
Ba	100,0	—				
Zr	16,7	83,3			Выход тяжелой фракции составляет в среднем	15,2

В вулканогенно-терригенных отложениях, образование которых происходило на фоне кислого эффузивного магматизма (в сеномане, нижнем кампане, а для зон поднятий и в верхнем сантоне) содержания Ni, Co, Cr, малы и в большинстве случаев остаются за пределами чувствительности метода; заметно мало в породах V, значительно больше становится Sr, Ba, Zr.

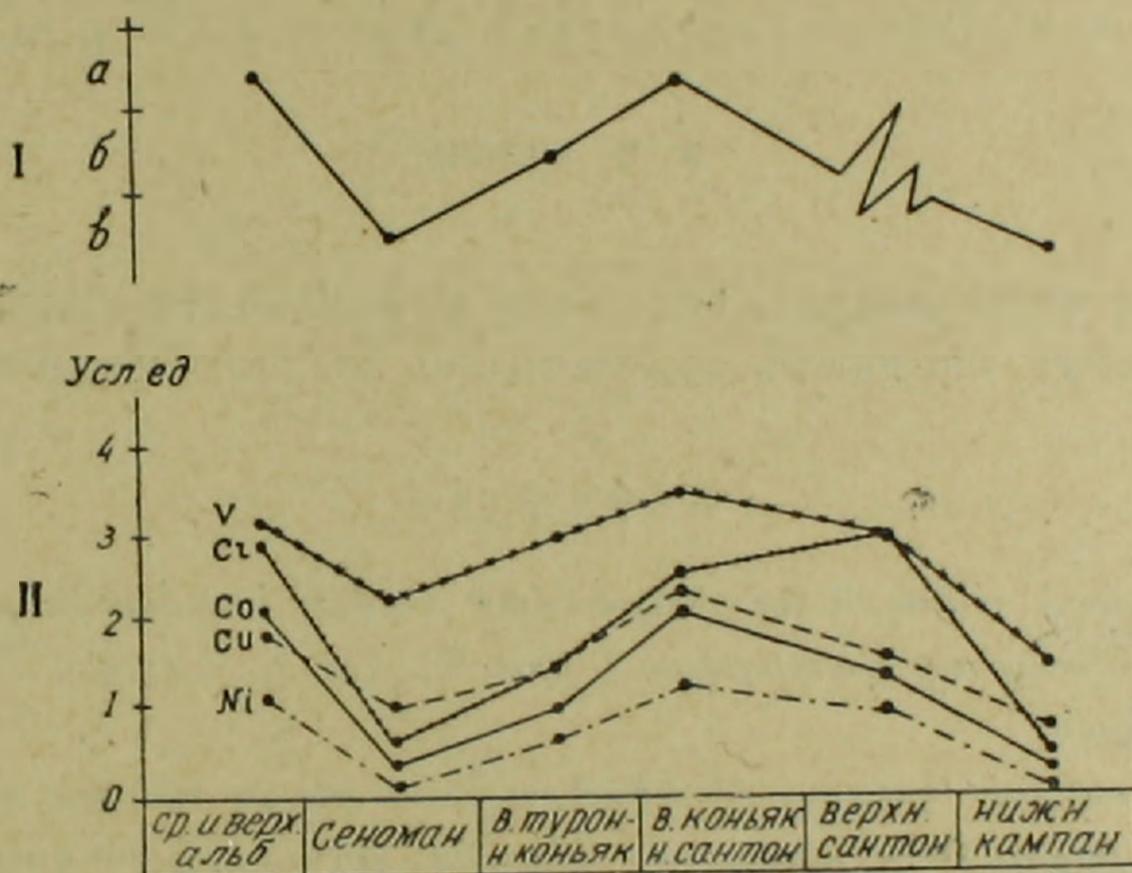
В минералогии указанных отложений характерны высокие содержания кислых плагиоклазов, калиевых полевых шпатов, кислого вулканического стекла, кварца. Среди тяжелых минералов в малом количестве отмечаются пироксены, амфиболы, сравнительно много циркона, магнетита, лимонита, в отдельных горизонтах—барита. Выход тяжелой фракции низкий—в пределах десятых и сотых долей процента.

Очевидна тесная связь содержаний малых элементов с минералогическими особенностями вулканогенно-терригенных отложений. С тяжелыми минералами: пироксенами, амфиболами, цирконом и рудными минералами, связана подавляющая часть Ni, Co, V, Cr, Cu, Zr, в единичных случаях и Ba (баритсодержащие горизонты), с легкими минералами: полевыми шпатами и др.—основная часть Sr и Ba.

В свою очередь, соотношение в породе тяжелой и легкой групп минералов (выход тяжелой фракции), а также вариации минералогического состава внутри каждой из групп для всех типов отложений в конечном счете определяются условиями осадконакопления: составом пород, подвергавшихся размыву, темпами сноса материала в морской бассейн и условиями его захоронения. Однако, как известно, источники и механизм образования вулканогенно-осадочных и нормально-осадочных отложений принципиально различны [7]; в равной мере это относится и

к терригенному и аутигенному минералонакоплению, а также распределению малых химических элементов в осадках.

На примере нормально-осадочных отложений (верхний сенон) устанавливается уменьшение содержания Ni, Co, V, Zr, Ba, менее отчетливо Cu, в фаціальном ряде: прибрежные известковистые песчаники—умеренно-глубоководные микрозернистые фораминиферовые и «сферовые» глинистые известняки—сравнительно глубоководные микрозернистые известняки. Это обстоятельство позволяет считать Ni, Co, V, Zr, Ba, по-видимому, большую часть Cu, связанными с терригенной примесью, в составе которой на профиле от прибрежных к глубоководным отложениям все большее место занимает пелитовая фракция. Содержания Sr возрастают от прибрежных к сравнительно глубоководным отложениям. Основные содержания стронция в известняках накапливались, видимо, биогенным путем [5], незначительная доля Sr приходится на нерастворимый остаток известняков.



Фиг. 3. Зависимость распределения малых элементов в вулканогенно-терригенных отложениях от изменения состава вулканизма. I. Состав вулканизма: а) основной, средний, в) кислый. II. Содержание малых элементов в вулканогенно-терригенных отложениях (приближенное значение условных единиц: 1=0,001%, 2=0,006%, 3=0,02%, 4=0,03%).

Помимо фаціальной зональности в распределении изученных малых элементов верхнесенонских отложений, намечается ряд аномалий в пределах отдельных зон; образование их достаточно надежно увязывается с составом и местоположением питающих провинций Алавердской палеосуши.

В вулканогенно-терригенных отложениях мела распределение малых элементов носило иной характер: контролировалось вулканизмом, синхронным осадконакоплению.

В результате высоких темпов сноса и захоронения вулканогенно-обломочного материала не происходила сколько-нибудь глубокая его дифференциация. Об этом свидетельствуют: минералогическое сходство

вулканогенно-терригенных и собственно вулканогенных одновозрастных пород, весьма плохая отсортированность обломочного материала вулканогенно-терригенных отложений, однообразие и малочисленность ассоциаций аллотигенных минералов и обилие малоустойчивых разностей, очевидная связь между изменениями по разрезу вулканогенно-терригенной толщи содержания малых химических элементов и, с другой стороны—состава сопутствующего осадконакоплению вулканизма (фиг. 3). Отметим также сходство эффузивных* и вулканогенно-терригенных пород по содержанию Ni, V, Cr, Co, Sr и Ba.

Результаты расчленения разреза мела и данные по распределению малых химических элементов в нормально-осадочных и вулканогенно-осадочных отложениях могут быть использованы при корреляции разрезов меловых отложений изученного района с соседними.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 29.XI. 1961.

Մ. Ա. ՍԱՏՆԱՆ

ԱՂՍՏԵՎ ԳԵՏԻ ԱՎԱԶԱՆՈՒՄ ԿԱՎՃԻ ՆՍՏՎԱԾՔՆԵՐԻ ՀԱՄԱԴՐՄԱՆ
ՓՈՐՉԸ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՓՈՔՐԱՔԱՆԱԿ ՏԱՐՐԵՐԻ ՄԻՋՈՑՈՎ

Ա մ փ ո փ ու մ

Աղստե գետի ավազանում տարածված կավճի նստվածքների ստորաբաժանումը և համադրումը կուտարված է ըստ Ni, Co, V, Cr, Cu, Pb, Sr, Ba, Zr պարունակության:

Ստորին սենոնի հրաբխա-նստվածքային և վերին սենոնի նորմալ նրստվածքային գոյացումները պարզորոշ կերպով սահմանազատվում են քիմիական փոքրաքանակ տարրերի պարունակությամբ:

Քիմիական փոքրաքանակ տարրերի պարունակությամբ տվյալ շրջանի հրաբխա-նստվածքային գոյացումների երկրաբանական կտրվածքում հստակորեն անջատվում են արբի և սենոմանի, ավելի թույլ սենոմանի և վերին տուրոնի, ստորին և վերին կոնյակի, ինչպես նաև ստորին և վերին սանտոնի սահմանները:

Հաստատված է, որ հրաբխա-տերիզեն նստվածքներում քիմիական փոքրաքանակ տարրերի տեղարաշխումը պայմանավորված է հրաբխականության բնույթով՝ հրաբխային գոյացումների կազմով:

Նորմալ-նստվածքային գոյացումներում քիմիական փոքրաքանակ տարրերի տեղարաշխումը կախված է նստվածքների գոյացման պալեոաշխարհագրական միջավայրից:

* Результаты полуколичественных спектральных анализов 50 обр. эффузивных пород коньяка-сантона по данным А. Х. Мнацаканян.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Атабекян А. А. К стратиграфии альбских отложений бассейна р. Агстев (Актафа). Изв. АН АрмССР, сер. ФМЕТ наук, № 4, 1952.
2. Атабекян А. А. К вопросу о сеномане района с. Иджеван Армянской ССР. ДАН АрмССР, том XVII, № 1, 1953.
3. Катченков С. М. Корреляция геологических разрезов по спектральному анализу. Изв. АН СССР, сер. физич., № 5, 1950.
4. Катченков С. М. Новый метод корреляции осадочных толщ по данным спектрального анализа. «Нов. нефт. техн.», вып. 3, 1955.
5. Мартиросян М. Я., Мкртчян Г. М., Сатиан М. А. О содержании Sr и Ba в верхне-сеноманской карбонатной толще Северной Армении (Иджеванский и Ноемберянский районы). Тр. Первой Закавказской конференции молодых научных сотрудников. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1959.
6. Сатиан М. А. Литология и палеогеография меловых отложений междуречья р. Инджа-су, среднего течения р. Агстев и р. Гасан-су (северная Армения). Автореферат дисс. на соиск. уч. ст. канд. геол.-мин. наук, Ереван, 1960.
7. Страхов Н. М. Основные теории литогенеза, Изд. АН СССР, Москва, 1960.
8. Poldervaart A. Zircon in rocks, American Journal of Science, № 9, 1956.