

ЛИТОЛОГИЯ

И. Х. ПЕТРОСОВ

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ВУЛКАНИЗМА
НА ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ОЛИГОЦЕН-МИОЦЕНОВЫХ ГЛИН
ПРИЕРЕВАНСКОГО РАЙОНА

При сравнительной оценке осадочных формаций палеозоя, мезозоя и кайнозоя Армянской ССР, с точки зрения влияния на них процессов вулканизма, обнаруживается своеобразие третичного осадочного комплекса Приереванского района. Отложения эти занимают как-бы промежуточное положение между нормально-осадочными литофациями и типичными вулканогенно-осадочными образованиями и формировались в различных фациально-палеогеографических условиях. Количество пирокластического материала в них едва достигает 20% (возможно, несколько больше). При этом содержание пирокластики в отдельных фациально-генетических комплексах различно и колеблется приблизительно в пределах 10—25%.

Настоящая заметка не претендует на сколько-нибудь полное освещение вопроса о влиянии третичного вулканизма на осадочный процесс. Здесь рассматривается лишь узко-специальный вопрос, который, вместе с тем, является и частью общей проблемы: проследить каковы особенности вещественного состава различных фациальных типов глин (глинистые минералы, породообразующие и некоторые малые химические элементы) в зависимости от формы и интенсивности влияния вулканизма.

В разрезе Приереванского района выделяются следующие фациальные типы глин:

1. Глины мелководные, морские (шорахбюрская толща, нижний-средний олигоцен).
2. Глины континентального генезиса (красноцветная толща, верхний олигоцен-нижний миоцен).
3. Глины лагунного генезиса (гипсоносная толща, средний миоцен).
4. Глины, образовавшиеся в солеродном бассейне лагунного типа (соленосная толща, средний миоцен).

Детальное изучение указанных глин позволило выявить для каждого фациально-генетического комплекса характерные ассоциации глинистых минералов.

1. Шорахбюрская толща: А. Ассоциация: хлорит-гидрослюда монтмориллонитовая.
Б. Ассоциация: палыгорскит-хлорит-гидрослюда-монтмориллонитовая.
2. Красноцветная толща: А. Ассоциация: гидрослюда-хлорит-монтмориллонитовая.
Б. Ассоциация: каолинит-смешанно-слойные (хлорит-монтмориллонитовые) минералы — разбухающий хлорит-монтмориллонитовая.
3. Гипсоносная толща: А. Ассоциация: хлорит-монтмориллонит-палыгорскит-гидрослюдистая.
Б. Ассоциация: смешанно-слойный минерал с разбухающими и неразбухающими слоями—хлорит-монтмориллонит-палыгорскит-гидрослюдистая.
4. Соленосная толща: А. Ассоциация: хлорит-монтмориллонит-палыгорскит-гидрослюдистая.

Детальное изучение глин (с применением рентгеноструктурного, электронномикроскопического и других анализов) позволило установить, что все указанные минералы (кроме части палыгорскита и монтмориллонита) имеют терригенное происхождение.

Различия, наблюдаемые в минеральном составе глин отдельных толщ, объясняются главным образом изменением во времени фациальной и палеогеографической обстановки осадконакопления: климата, рельефа, генетического типа бассейна и др. Известную роль в этом отношении играли также продукты вулканической деятельности.

Вулканизм в нижнетретичное время был обусловлен интенсивным прогибанием Центральной Армянской геосинклинали.

Сравнительно интенсивное проявление вулканизма имело место в Севано-Ширакской и Еревано-Ордубадской зонах, которые располагались в областях наибольшего прогибания геосинклинали.

Продукты вулканической деятельности представлены эффузивными породами в основном средней кислотности.

Дальнейшее прогибание нижнетретичного бассейна сопровождалось интенсивным проявлением подводного и наземного вулканизма в олигоцене.

Наиболее сильное проявление его имело место на юге и юго-востоке (Айоцзор, Сюник, Нахичеван), где средний и верхний олигоцен представлен вулканогенными и вулканогенно-осадочными образованиями (андезиты, их пирокласты, туфы, туфопесчаники, туфоконгломераты и др.).

Верхнеолигоценовый-нижнемиоценовый вулканизм наиболее интенсивно был выражен в Айоцзоре: продукты его представлены здесь мощными покровами андезитовых лав, их туфобрекчиями и туфоконгломератами. Судя по распределению в осадках пирокластического материала,

в северо-западной части Приереванского района вулканическая деятельность была менее интенсивной.

Проявление нового цикла вулканизма имело место в верхнем миоцене. Вулканогенные породы этого возраста широко распространены в бассейне оз. Севан, на Цахкунянском, Варденисском, Гегамском и других нагорьях. Они представлены главным образом эффузивами трахилипаритового состава и их пирокластами.

Вулканогенный материал обогащает осадки хлоритом, монтмориллонитом, аморфным кремнеземом, вулканическим стеклом и обломками эффузивных пород.

Характерно неравномерное распределение вулканогенного материала внутри отдельных толщ, что, вероятно, связано не только с интенсивностью вулканических процессов и удаленностью центров извержения, но и с воздействием диагенетических и эпигенетических процессов на первоначальный состав и строение вулканогенного материала.

Влияние вулканизма на осадконакопление выражалось в двух формах: в значительном разбавлении осадков пепловым материалом (последний заносился в бассейн ветром), а также в том, что продукты излияния (эффузии), вовлекаясь в сферу областей питания, становились важным источником терригенного материала. Первая форма, например, наиболее характерна для отложений нижнего-среднего олигоцена (шорахбюрская толща), вторая—для верхнего олигоцена—нижнего миоцена (красноцветная толща).

Влияние вулканизма весьма рельефно отражается на минеральном составе глин, значительно слабее — на содержание в них породообразующих элементов, в распределении же некоторых малых химических элементов влияние его почти совершенно затушевывается другими факторами осадконакопления.

Рассмотрим в этом аспекте особенности отдельных фациально-генетических типов глин.

В глинах шорахбюрской толщи породообразующим минералом является монтмориллонит; хлорит и гидрослюда присутствуют как второстепенные примеси. Источником монтмориллонита являлись главным образом продукты вулканической деятельности (пепла), весьма сильно проявившейся в нижнем-среднем олигоцене. Особенно много его в цементе песчаников; очевидно, этим и объясняется почти полное отсутствие примесей в глинистой фракции песчаников.

В глинах красноцветной толщи роль гидрослюды и хлорита значительно возрастает, соответственно уменьшается роль монтмориллонита. Хлорит является продуктом разложения эффузивных пород—андезитов и порфиритов. Об этом свидетельствуют хлоритизированные обломки пород в глинах и песчаниках. Развивается он преимущественно по темноцветным минералам, но, вероятно, также и по стеклу. Гидрослюда-монтмориллонитовая ассоциация характерна для центральной части района, в глинах других разрезов в ее составе в значительных количествах присутствуют смешанно-слоистые минералы. Все эти особенности связаны с

ослаблением вулканической деятельности и неравномерным распределением по площади пеплового материала. Сказанное схематически можно проиллюстрировать на примере двух разрезов.

1. Егвардский

- а. Мало продуктов изменения пирокластики
- б. Мало монтмориллонита
- в. Много смешанно-слойных минералов
- г. Много примесей
- д. Ясно наблюдается стадийный переход хлорита через смешанно-слойные минералы в монтмориллонит

2. Аванский

- а. Много продуктов изменения пирокластики
- б. Много монтмориллонита
- в. Мало смешанно-слойных минералов
- г. Мало примесей
- д. Стадийность изменения хлорита сильно завуалирована

Итак, пепловый материал в бассейне с значительным резервом кальция постепенно перерождается в монтмориллонит и существенно искажает ассоциации собственно терригенных глинистых минералов. В результате же выветривания синхронных по возрасту эффузивных пород (преимущественно среднего состава) осадки обогащаются хлоритом и его стадийно измененными продуктами.

Можно указать, по крайней мере, на три продукта стадийного изменения хлорита:

1. Смешанно-слойное образование с неупорядоченно расположенными разбухающими и неразбухающими слоями.
2. Хлорит, у которого разбухают все слои (разбухающий хлорит).
3. Смешанно-слойный хлорит-монтмориллонит.

Отметим, что в отложениях среднего миоцена (гипсоносно-соленосная толща) пеплового материала почти нет, чрезвычайно редко встречаются и обломки эффузивных пород; соответственно хлорит и монтмориллонит присутствуют в этих глинах как примеси; резко возрастает значение седиментационно-диагенетического (отчасти терригенного) палыгорскита и терригенной гидрослюда.

Ниже приводятся средние содержания окислов в различных типах с указанием (в скобках) пределов их колебаний*.

Из таблицы 1 видно, что морские монтмориллонитовые глины отличаются высоким содержанием Са и адсорбированной воды, континентальные (красноцветные) по составу весьма близки к первым, но Fe_2O_3 в них значительно больше; для лагунных и соленосных глин характерно повышенное содержание К и Na; в последних, кроме того, мало Fe_2O_3 и много Mg. Остальные окислы распределены во всех типах глин почти одинаково.

Итак, различия в химическом составе отдельных типов глин обусловлены своеобразием их минерального состава и, следовательно, вулканизм в данном случае оказывает хотя и косвенное, но заметное влияние. Из табл. 2 видно, что по составу малых химических элементов отдельные типы глин заметно отличаются между собой. Однако анализ

* По каждому типу глин приводятся результаты анализов 10—12 проб.

материала и сопоставление его с данными по другим областям (геосин-
клинальным и платформенным) позволили установить, что особенности
распределения малых элементов в различных фациальных типах глин
обусловлены гидрохимическим режимом водоема, степенью химического
выветривания на суше, близостью источников питания и составом раз-
мываемых пород (в нашем случае адсорбционные свойства глин играют
значительно меньшую роль).

Рассмотрим коротко особенности распределения в различных типах
глин Sr и Ba, а также малых элементов семейства железа и меди.

Из таблицы видно, что наибольшее количество Sr (0,044, 0,3—0,01)*
содержат глины гипсоносной толщи. Несколько меньше его в зангинских

Таблица 1

Оксиды	Фациальные типы глин			
	морские	континентальные	лагунные	глины, образовав- шиеся в солерод- ном бассейне
SiO ₂	47,06 (46,46—48,98)	48,32 (46,97—50,05)	45,64 (41,15—50,13)	48,22 (47,32—49,12)
TiO ₂	0,70 (0,52—0,91)	0,47 (0,17—0,49)	0,13 (0,09—01,3)	0,07 (0,01—0,17)
Al ₂ O ₃	17,54 (17,01—19,98)	17,34 (16,57—18,97)	17,4 (15,3—19,82)	15,44 (14,19—15,66)
Fe ₂ O ₃	2,29 (0,47—4,91)	6,49 (2,26—8,2)	1 (0,17—1,83)	2,30 (1,50—3,10)
FeO	2,91 (2,07—4,80)	1,73 (1,52—2,36)	2,2 (2,14—2,60)	3,23 (2,02—4,50)
MnO	0,05 (0,03—0,06)	0,05 (0,11—0,05)	0,14 (0,12—0,17)	0,14 (0,02—0,22)
CaO	3,26 (3,02—3,90)	3,55 (3,19—4,54)	2,13 (2,11—2,15)	2,21 (1,75—2,71)
MgO	2,64 (2,15—3,62)	2,50 (2,26—3,98)	8,25 (5,21—10,25)	6,42 (5,71—7,12)
Na ₂ O	1,89 (1,42—2,63)	1,33 (1,02—1,90)	2,94 (2,30—2,05)	4,27 (4,02—4,52)
K ₂ O	1,41 (0,95—2,85)	1,54 (1,02—1,85)	2,30 (0,9 —4,25)	4,84 (4,34—5,35)
H ₂ O	10,68 (8,00—12,10)	6,90 (5,01—10,86)	6,72 (6,14—7,30)	5,4 (5,17—5,63)
п.п.п.	7,31 (5,45—8,78)	6,65 (5,54—9,64)	6,06 (4,93—10,00)	6,14 (6,08—6,21)
P ₂ O ₅	0,20 (0,06—0,30)	0,15 (0,11 —0,20)	0,03 (0,02—0,04)	0,02 (0,02—0,03)
SO ₃	1 (0,9—21,1)	0,08 (0,05—0,21)	1,2 (0,45—2,20)	1,26 (1,02—1,50)

Таблица 2**

Элементы	Эмбен- ская*** область, третичные глины	Северо- вост. Кав- каз, третич- ные глины	Морские глины	Континен- тальные глины	Лагунные глины	Глины, образовав- шиеся в солерод- ном бассейне
Sr	0,042	0,105	0,040	0,030	0,044	0,100
Ba	0,05	0,103	0,067	0,036	0,035	0,02
Mn	0,036	0,045	0,112	0,100	0,081	0,015
Ni	0,08	0,004	0,012	0,012	0,029	0,003
Co	данных нет	данных нет	0,004	0,005	0,005	0,001
V	0,018	0,022	0,803	0,675	0,578	0,07
Cr	0,016	0,057	0,026	0,022	0,022	0,0003
Cu	0,006	0,007	0,016	0,016	0,079	0,0002
			0,016	0,014	0,013	0,0003
B	данных нет	данных нет	0,005	0,005	0,04	0,55

* Рядом указаны пределы колебаний элемента в отдельных типах глин.

** Приводятся усредненные содержания элементов с учетом неизбежных методиче-
ских ошибок (по каждому типу глин 18—20 проб).

*** По данным С. М. Катченкова (1959).

глинах (0,042%, 0,4—0,01). Среднее содержание Sr в красноцветных глинах составляет 0,030% (0,3—0,01), в шорахбюрских—0,004%.

Наибольшее количество Ba отмечается в глинах шорахбюрской толщи (0,067%, 0,1—0,01), наименьшее—в глинах соленосной толщи (0,02%, 0,01—0,03). Среднее содержание этого элемента в зангинских, гипсоносных и красноцветных глинах соответственно составляет: 0,063% (0,01—0,01), 0,035% (0,1—0,01) и 0,036% (0,1—0,01).

Наибольшее содержание Ni, Mn и Co наблюдается в глинах зангинской толщи, наименьшее—соленосной. Среднее содержание Mn в гипсоносной толще составляет 0,081% (0,3—0,03), в красноцветной—0,100% (0,3—0,03), в шорахбюрской—0,112% (0,3—0,03). Среднее содержание Co в глинах этих толщ почти одинаковое (0,004—0,05%).

Глины гипсоносной толщи содержат 0,029% (0,1—0,001) Ni, красноцветной—0,009% (0,03—0,01), шорахбюрской—0,012% (0,1—0,001). Наибольшее количество Ti (0,803%, 0,3—1,0) наблюдается в глинах шорахбюрской толщи, затем в зангинской (0,705%, 0,3—1,0), красноцветной (0,676%, 0,3—1,0), гипсоносной (0,578%, 0,03—0,1) и соленосной (0,07%, 0,03—0,1). Среднее содержание V в зангинской толще составляет 0,112% (0,3—0,01), в шорахбюрской—0,026% (0,03—0,01), в красноцветной и гипсоносной—0,022% (0,03—0,0003), в соленосной—0,0003% (0,001—0,003).

Наибольшее количество Sr содержат глины гипсоносной толщи (0,079%, 0,3—0,001), наименьшее—соленосной—0,003; в зангинских глинах Sr составляет 0,038% (0,03—0,001), в красноцветных и гипсоносных—0,016% (0,3—0,001). Среднее содержание Ca в шорахбюрской толще составляет 0,016% (0,03—0,003), в красноцветной—0,014% (0,03—0,001), в гипсоносной—0,013% (0,03—0,003), в соленосной—0,0003% (0,03—0,0003), в зангинской—0,007 (0,03—0,003). Отношение Sr/Ba в глинах соленосной толщи равно 5, гипсоносной—1,25, зангинской—0,66, шорахбюрской—0,52, красноцветной—0,36. Таким образом, содержание этих элементов в породе зависит от степени осолоненности соответствующих водоемов. Большое содержание Mn в глинах красноцветной толщи является результатом усиленного химического выветривания изверженных пород в верхнем олигоцене—нижнем миоцене и переносу его в растворах в бассейн седиментации.

Повышенное содержание Ni и Co в исследованных глинах связано с размывом ультраосновных пород (характерна следующая ассоциация аллотигенных минералов: авгит—гиперстен—пикотит—магнетит—хромит—основные и средние плагиоклазы). Как правило, Ni на порядок больше Co, что связано с количественным соотношением их в ультраосновных породах. Незначительное содержание Ti в глинах соленосной толщи объясняется, очевидно, тем, что солеродный бассейн питался обломочным материалом главным образом за счет выветрелых образований, значительно обедненных титаносодержащими минералами.

Особенности распределения Sr в глинах различного фацциального типа едва ли можно объяснить лишь механическим привносом его в бас-

сейн седиментации, поскольку хромсодержащие минералы (шпинель, хромит) в красноцветных и шорахбюрских глинах встречаются сравнительно чаще и больше, чем в гипсоносных и зангинских. Надо полагать, что Сг мигрировал и в ионной форме (CrO_4^{2-}) и потому фиксация его в осадках была также связана с геохимической обстановкой водоемов. Отметим, что наибольшая концентрация Сг отмечается в бассейне с сульфатным режимом (0,079), наименьшее — в бассейне с хлоридным режимом (0,0003), а в осадках бассейнов с карбонатным и карбонатно-сульфатным режимом содержание его колеблется между указанными величинами.

Из таблицы видно, что Си в шорахбюрских, красноцветных и гипсоносных глинах содержится почти в одинаковых количествах; несколько меньше ее в зангинских глинах, наименьшее же количество Си наблюдается в глинах соленосной толщи. Сравнивая глины Приереванского района с третичными глинами северо-восточного Кавказа и Эмбенской области, можно заметить, что в первых (за исключением глин соленосной толщи) содержание меди более высокое; очевидно здесь сказалось влияние продуктов размыва основных и ультраосновных интрузий, принимавших широкое участие в формировании олигоцен-миоценовых отложений Приереванского района.

Содержание В в шорахбюрских и красноцветных глинах составляет 0,005%, несколько более повышенная концентрация (0,008%) наблюдается в зангинских глинах, максимальное же содержание бора отмечается в глинах соленосной и гипсоносной толщи. Особенности распределения В в олигоцен-миоценовых глинах объясняются различной степенью осолоненности неогенового бассейна в отдельные этапы его развития*.

Таким образом, по мере перехода от минерального состава глин к породообразующим и, далее, к малым химическим элементам, — влияние вулканизма все более затухает, вытесняется другими факторами осадконакопления, что, очевидно, в значительной мере обусловлено особенностями осадконакопления в пределах рассматриваемой геосинклинальной области в третичное время.

Институт геологических наук

АН Армянской ССР

Поступила 16.VI.1965.

Ի. Խ. ՊԵՏՐՈՍՈՎ

ՀՐԱՐԵԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ
ՄԵՐՉԵՐԵՎԱՆՅԱՆ ՇՐՋԱՆԻ ՕՐԳՈՑԵՆ-ՄԻՈՑԵՆԻ ՀԱՍԱԿԻ ԿԱՎԵՐԻ
ՆՅՈՒԹԱԿԱՆ ԿԱԶՄԻ ՎՐԱ

Ա. մ. փ. ո. փ. ո. Վ

Հայկական ՍՍՀ պալեոգոլի, մեկոգոլի և կայնոգոլի հասակի նստվածքային ֆորմացիաների համադրման ժամանակ բացահայտվում են Մերձերե-

* Необходимо отметить, что выводы по малым элементам основаны на данных полуколичественного анализа и нуждаются в дальнейшем уточнении.

վանյան շրջանի երրորդական նստվածքային կոմպլեքսի կազմի առանձնահատկությունները, որը բացատրվում է հրաբխային պրոցեսների ազդեցությամբ: Այդ նստվածքները գրավում են միջանկյալ դիրք նորմալ-նրստվածքային յիտոֆացիաների և բուն հրաբխածին-նստվածքային առաջացումների միջև և ձևավորվել են տարբեր ֆացիալ-պալեոաշխարհագրական պայմաններում: Հրաբեկորային նյութի քանակությունը նրանցում կազմում է 20% (տատանվում է 10—25% սահմաններում):

Կավերի տարբեր ֆացիալ տիպերի նյութական կազմի (կավային միներալների, ապար կազմող և որոշ երկրորդական քիմիական տարրերի) մանրամասն ուսումնասիրությունը թույլ է տալիս եզրակացնել, որ կավերի միներալային կազմից դեպի ապար կազմող և ապա երկրորդական քիմիական տարրերն անցնելիս հրաբխականության ազդեցությունը ղգալիորեն քողարկվում է: Այդ երևույթը հիմնականում պայմանավորված է երրորդական դարաշրջանում տվյալ գեոսինկլինալային մարզի սահմաններում նստվածքակուտակման առանձնահատկություններով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. А. А. Габриелян. Палеоген и неоген Армянской ССР. Изд. АН АрмССР, 1964.

9A-7013

