

И. Х. Петросов

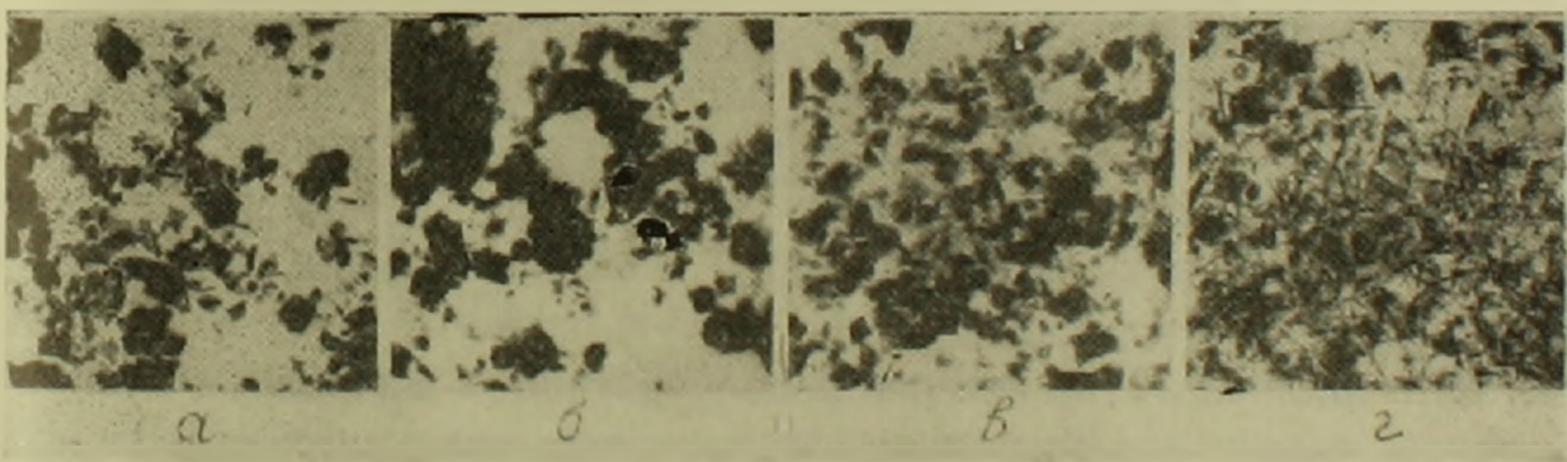
## Ассоциации глинистых минералов в верхнетретичных отложениях приереванского района Армянской ССР

(Представлено академиком АН Армянской ССР И. Г. Магакьяном 21/VI 1963)

Верхнетретичные песчано-глинистые толщи формировались в различных фациальных условиях: морских (шорагбюрская и зангинская толщи), континентальных (красноцветная толща), лагунных (гипсоносная толща) и в солеродном бассейне (соленосная толща).

В результате комплексного исследования глин в них установлены следующие глинистые минералы.

*Гидрослюда*. Породообразующий минерал зангинских, гипсоносных, соленосных и красноцветных глин. На рентгенограммах исследованных образцов (насыщенных глицерином и прокаленных при  $600^{\circ}\text{C}$ ) имеется целочисленная серия базальных рефлексов от  $d(001) = 10 \text{ \AA}$ . Гидрослюда относится к диоктаэдрическому типу, так как  $d(060) = 1,5 \text{ \AA}$ . Полученные электронографическим методом параметры его ячейки имеют следующие значения:  $a = 5,17 \text{ кх}$ ,  $b = 8,98 \text{ кх}$ ,  $c \sim 10 \text{ кх}$ ,  $\rho = 100^{\circ}$ .

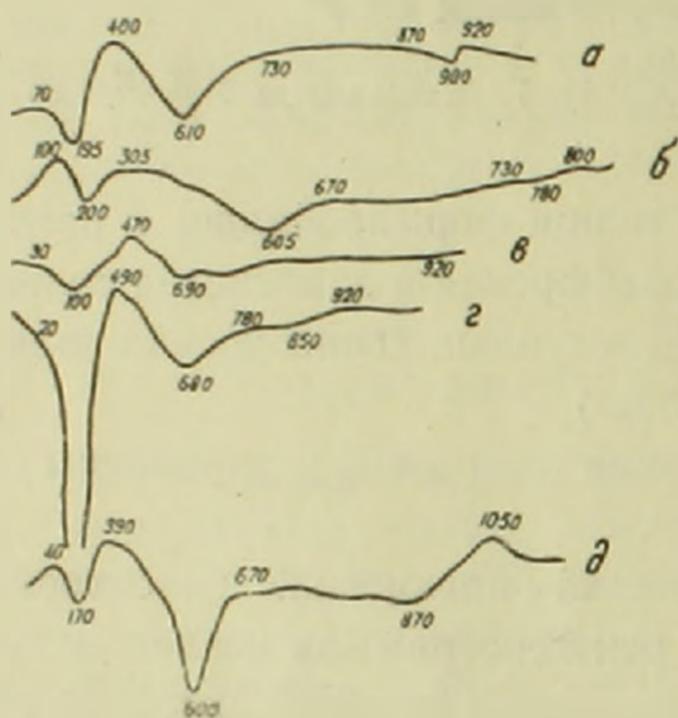


Фиг. 1.

На электронномикроскопических снимках (фиг. 1а) гидрослюда присутствует в виде изометричных полупрозрачных и непрозрачных частиц с резкими очертаниями. На термограммах (фиг. 2а) она диагностируется тремя эндоэффектами соответственно при  $150-400$ ,  $400-680$ , и  $810-910^{\circ}\text{C}$  и одним экзоэффектом с максимумом при  $910-920^{\circ}\text{C}$ .

Химическими анализами глинистой фракции устанавливается до 5%  $K_2O$ , что также указывает на присутствие значительного количества гидрослюда.

**Хлорит.** Является породообразующим минералом глин гипсоносной, соленосной, красноцветной и зангинской толщ. Триоктаэдрический хлорит выявляется по наличию целочисленной серии рефлексов от  $d(001) \sim \sim 14 \text{ \AA}$ , которая не изменяется при насыщении глицерином. После прокаливания при температуре  $600^\circ\text{C}$  на некоторых рентгенограммах появляются сильные рефлексы с  $d = 14 \text{ \AA}$  и слабый с  $d = 7,1 \text{ \AA}$ . Триоктаэдричность надежно устанавливается по сильному рефлексу с  $d(060) = 1,54 \text{ \AA}$ . Хлорит железистый, поскольку почти на всех рентгенограммах первый и



Фиг. 2.

и третий порядки отражений не фиксируются, а имеются лишь отражения второго порядка с  $d = 7 \text{ \AA}$  и четвертого порядка с  $d = 3,5 \text{ \AA}$ . Обработка образцов в кислоте показала, что указанные линии не принадлежат каолиниту. Имея в виду, что хлориты более чем диоктаэдрические гидрослюда склонны к изменениям, нам кажется, что к первым следует отнести те частицы, которые имеют менее четкие линии ограничения (фиг. 1б). Придерживаясь этого принципа, можно сказать, что во многих образцах хлорита содержится порядка 40%. Электронографически в них определены следующие параметры ячейки хлоритового компонента:  $a = 5,30 \text{ к\AA}$ ,  $b = 9,28 \text{ к\AA}$ ,  $c = 14,6 \text{ к\AA}$ ,  $\beta = 96,5^\circ$ . Обращает внимание значение параметра  $b$  (9,28), которое характерно для сильно железистых хлоритов.

На дифференциальных кривых (фиг. 2б) наличие хлорита (гидратированного) обнаруживается по слабому низкотемпературному эндоэффекту, более интенсивному эндоэффекту между  $500-700^\circ\text{C}$  и раздвоенному эндотермическому пику при  $750-850^\circ\text{C}$  (выделение воды типа «ОН» из бруситовых и слюдистых слоев).

**Монтмориллонит.** Является породообразующим минералом глин шор-агбюрской толщи, в значительных количествах присутствует и в других изученных глинах.

Диоктаэдрический монтмориллонит диагностируется по наличию на рентгенограммах сильного рефлекса с  $d(001) = 14 \text{ \AA}$ , который после насыщения образцов глицерином смещается к  $d = 17,7 \text{ \AA}$  с возникновением рефлексов с  $d = 8,9 \text{ \AA}$ ;  $5,9 \text{ \AA}$  и т. д. После прокаливания на рентгенограммах возникает интенсивная линия с  $d = 10 \text{ \AA}$ . Последняя на рентгенограммах необработанных образцов имеет среднюю интенсивность; после про-

калывания интенсивность ее значительно возрастает в результате дегидратации монтмориллонита. На электронномикроскопических снимках (фиг. 1в) монтмориллонит фиксируется в виде полупрозрачных неправильных агрегатов с сильно размытыми линиями ограничения; размеры различные, но преобладают мелкие агрегаты. В результате электронографического исследования ряда образцов для монтмориллонита установлены следующие параметры ячейки:  $a = 5,16$  кх,  $b = 8,94$  кх,  $c = 10$  кх,  $\beta = 100^\circ$ .

Наименование толщ	Хлорит	Смешанно-слоистые минералы	Разбухающий хлорит	Монтмориллонит	Гидро-слюда	Палыгорскит	Каолинит
Зангинская	■	■		■	■	■	
Соленосная	■	■		■	■		
Гипсоносная	■	■		■	■		
Красноцветная	■	■	■	■	■		■
Шорагбюрская	■	■		■	■		

Фиг. 3.

На дифференциальных кривых (фиг. 2г) фиксируются три эндоэффекта с максимумами соответственно при  $160-180$ ,  $610-680$  и  $850-880^\circ\text{C}$  и один экзоэффект с максимумом при  $900-920^\circ\text{C}$ . Первый значительно интенсивнее других.

На присутствие монтмориллонита указывает отношение  $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}$  (в глинах шорагбюрской толщи оно достигает 4 и более; избыток — за счет свободной  $\text{SiO}_2$ ).

**Палыгорскит.** Является породообразующим минералом глин гипсоносной и соленосной толщ; в значительных количествах присутствует также в глинах зангинской толщи; редкие кристаллы встречаются и в глинах верхних горизонтов шорагбюрской и красноцветной толщ.

Присутствие палыгорскита на рентгенограммах обнаруживается по линиям с  $d = 10,5$  А;  $6,4$  А;  $5,5$  А и  $3,28$  А.

На электронномикроскопических снимках (фиг. 1г) фиксируются две разновидности: очень тонкие короткие волокнистые образования и относительно удлиненные игольчатые кристаллы.

Дифференциальные кривые (фиг. 2в) глин с породообразующим палыгорскитом имеют три эндоэффекта с максимумами приблизительно при  $200$ ,  $450$  и  $630^\circ\text{C}$ .

О присутствии большого количества палыгорскита в глинах гипсо-соленоносной толщи свидетельствует повышенное содержание в них магния (анализ слабой солянокислой вытяжки показал, что последний не связан с карбонатами).

*Каолинит.* Присутствует как примесь в глинах красноцветной толщи. Наличие каолинита обнаруживается на рентгенограммах по линиям с  $d = 7,1 \text{ \AA}$ ;  $3,5 \text{ \AA}$  и  $(060) = 1,490 \text{ \AA}$ . Они не изменяются после насыщения образцов глицерином, но не принадлежат хлориту, поскольку не смещаются и при кипячении их в 20% кислоте.

На электронномикроскопических снимках каолинит фиксируется в виде редких гексагональных чешуек. На термограммах интенсивность второго эндоэффекта (фиг. 2*д*) резко возрастает.

*Смешанно-слоистый хлорит с разбухающими и неразбухающими слоями.* Характерный минерал красноцветной толщи; в других толщах почти отсутствует.

В результате рентгеноструктурного анализа установлено, что минерал представляет собой неупорядоченное смешанно-слоистое образование с разбухающими и неразбухающими хлоритовыми слоями. Об этом свидетельствует линия с  $d = 14 \text{ \AA}$  (у природного образца), которая после насыщения этиленгликолем смещается к  $15,8 \text{ \AA}$  (но не до  $17 \text{ \AA}$ —как у монтмориллонита или разбухающего хлорита), а после прокаливания образца при  $600^\circ\text{C}$  это расстояние уменьшается до  $13,8 \text{ \AA}$ . Интересно отметить, что у некоторых образцов (нижняя часть красноцветной толщи) разбухающие слои представлены монтмориллонитом, поскольку линия с  $d = 16,6 \text{ \AA}$  после прокаливания смещается к  $d = 10 \text{ \AA}$ . Очевидно здесь имеет место разрушение хлоритовых структур и переход последних в монтмориллонит. Отметим еще, что эти структурные преобразования на термограммах выражаются в резком увеличении интенсивности низкотемпературного эндоэффекта.

*Разбухающий хлорит.* Присутствует лишь в глинах красноцветной толщи. Рентгенограммы некоторых насыщенных этиленгликолем образцов по внешнему виду не отличаются от рентгенограмм монтмориллонита (разбухают все слои, у которых  $d(001) = 17 \text{ \AA}$ ). Однако после прокаливания разбухающие слои уменьшаются до  $14 \text{ \AA}$ , а не до  $10 \text{ \AA}$ , как это мы наблюдаем на рентгенограммах типичного монтмориллонита. Описываемый минерал представляет собой продукт наиболее глубокого изменения хлорита, а его структура является переходной (промежуточной) от четырехэтажной (хлоритовой) к трехэтажной (монтмориллонитового типа). Очевидно такой переход осуществляется в результате разрушения в хлорите бруситовых слоев.

Изучение особенностей распределения этих минералов в олигоцен-миоценовых отложениях Приереванского района позволило выявить внутри каждого фациально-генетического комплекса характерные ассоциации глинистых минералов, которые могут иметь корреляционное значение.

*Глины морского генезиса (шорагбюрская толща).* Плотные, обычно светло-серого и буровато-серого цвета (окраска равномерная); характер-

ны алевритовые разности. Текстуры слабо ориентированные, излом неровный, иногда раковистый. Средняя карбонатность составляет 18%. Содержат богатую микрофауну; часто в них встречаются обуглившиеся растительные остатки и шарообразные стяжения пирита.

В крупной фракции постоянно присутствуют измененные в различной степени плагиоклазы — 70—100%, кварц (1—5%), вулканическое стекло (1—10%), обломки изверженных пород (1—20%, редко 50%), авгит (р—10%)\*, обыкновенная роговая обманка (р—10%), биотит (р—1), апатит (р—1%), циркон (р—2%), глаукофан (р—2%), пирит (15—35%), магнетит (5—15%), ильменит+хромит (5—15%), лимонит (30—40%), другие гидроокислы железа (1—5%). Из аутигенных минералов (кроме пирита) встречаются: ангидрит, барит, целестин, глауконит, халцедон. В этих глинах установлены две ассоциации: А) хлорит-гидрослюда-монтмориллонитовая; Б) палыгорскит-хлорит-гидрослюда-монтмориллонитовая.

Первая встречается по всему разрезу, вторая характерна только для ее верхних горизонтов.

*Глины континентального генезиса* (красноцветная толща). Плотные или рыхлые; красного, розового и (реже) серого цвета. Окраска равномерная; пигментирующим веществом являются гидроокислы железа. Характерны песчанистые разности; текстуры беспорядочные, излом землистый, неровный. Остатков фауны и флоры не содержат. Среднее содержание карбонатов составляет 12%. В крупной фракции постоянно присутствуют: измененные плагиоклазы среднего и основного состава (80—100%), кварц (р—2%), вулканическое стекло (1—10%) обломки изверженных пород (1—10%, реже до 50%), авгит (1—10%), обыкновенная роговая обманка (1—3%), биотит (р—2%), циркон (р—2%), апатит (р—1%), гематит (1—10%), гидроокислы железа (40—80%), магнетит (2—15%), ильменит+хромит (2—10%).

Из аутигенных минералов встречаются: ангидрит, барит, целестин.

Выявлены три ассоциации: А) гидрослюда-хлорит-монтмориллонитовая; Б) палыгорскит-гидрослюда-хлорит-монтмориллонитовая; В) каолинит-смешанно-слоистый хлорит (с разбухающими и неразбухающими слоями) — смешанно-слоистый хлорит-монтмориллонит (разбухающий) хлорит-монтмориллонитовая.

Первая ассоциация наиболее характерна для глин аванского разреза, вторая встречается во всех разрезах и только в верхней части толщи; третья характерна главным образом для отложений егвардского и шорагбюрского разрезов и распространена преимущественно в нижней части.

*Глины лагунного генезиса* (гипсоносная толща). Представлены алевритовыми и алевритистыми разностями. Имеют ориентированные или слабо ориентированные текстуры. Плотные; излом шероховатый, ровный, раковистый. Цвет серый, желтовато-серый. В трещинах часто наблюдаются скопления гидроокислов железа. Содержание карбонатов в среднем составляет 13%. Остатков фауны и флоры не имеется, но содержат богатые комплексы спор и пыльцы.

\* Р—1—2 зерна в препарате.

В крупной фракции постоянно присутствуют: измененные в различной степени плагиоклазы (80—100%), кварц (р—5%), вулканическое стекло (р—5%), обломки эффузивных пород (р—2%), ангидрит (5—50%, редко до 90%), целестин (5—90%), пирит (2—40%, иногда 80%), авгит (р—4%), роговая обманка обыкновенная (р—4%), биотит (р—2%).

Установлены две ассоциации: А) хлорит-монтмориллонит-палыгорскит-гидрослюдистая; Б) смешанно-слоистый хлорит с разбухающими и неразбухающими слоями-хлорит-монтмориллонит-палыгорскит-гидрослюдистая. Обе ассоциации встречаются по всему разрезу гипсоносной толщи; однако первая более характерна для верхней ее части, а вторая—для нижней.

*Глины, образовавшиеся в солеродном бассейне (соленосная толща).*

Карбонатность глин в среднем составляет 8%. Другие особенности пород не отличаются от вышеописанных.

Выявлена лишь одна ассоциация: хлорит-монтмориллонит-палыгорскит-гидрослюдистая.

Все указанные компоненты распределены в разрезе равномерно и почти в одинаковых количествах.

*Глины морского генезиса (зангинская толща).* Плотные, реже комковатые, сильно карбонатные (до 25% в среднем); желтовато-серого цвета. Представлены песчанистыми и алевритовыми разностями (алевропелитовые и псаммопелитовые структуры); текстуры обычно беспорядочные. На поверхности образцов наблюдаются многочисленные скопления гидроокислов железа; часто сильно огипсованы; нередко содержат остатки обуглившихся растений. В них обнаружена довольно богатая микрофауна, а также комплексы спор и пыльцы.

В крупной фракции глин постоянно присутствуют измененные плагиоклазы (90—100%), андезин (р—3%), лабрадор (р—2%), кварц (р—2%), вулканическое стекло (р—2%), обломки изверженных пород (р—10%), авгит (10—15, иногда 60%), роговая обманка обыкновенная (5—10%), глаукофан (р—5%), роговая обманка базальтическая (р—5%), апатит (р—10%), биотит (р—3%), циркон (р—2%), пирит (р—15%), магнетит (р—10%), гидроокислы железа (20—50%). Из аутигенных минералов (кроме указанных) имеются: доломит, ангидрит, барит, целестин.

Как и в соленосной толще, здесь выделяется одна ассоциация: хлорит-монтмориллонит-палыгорскит-гидрослюдистая. Указанные компоненты распространены почти в одинаковых количествах.

В настоящей заметке не представляется возможным подробно рассмотреть вопрос о генезисе глинистых минералов; однако уже из изложенного можно заключить, что фациальная обстановка осадконакопления мало влияла на формирование ассоциаций глинистых минералов: так, глины, образовавшиеся в морских (зангинская толща) и лагунных условиях (гипсоносная толща), а также в солеродном бассейне (соленосная толща) представлены одной и той же ассоциацией.

Институт геологических наук  
Академии наук Армянской ССР

**Կավային միներալների ասոցիացիան ՀՍՍՌ Մերձեռեվանյան շրջանի վերին կավճի հասակի նստվածքներում**

Ռենտգենոգրաֆիական, թերմիկ, էլեկտրոնոմիկրոսկոպային, քիմիական և այլ տիպի անալիզների օգտագործումը թույլ տվեցին հայտնաբերել կավային միներալների բնորոշ ասոցիացիաներ մերձերևանյան շրջանի վերին ուլիգոցեն-միոցենային հաստվածքներում:

Շորադրյուրի շրջանի ծովային ծաղման կավերում բնորոշ է երկու ասոցիացիա՝ ա) քլորիտ-հիդրոփայլար-մոնտմորիլլոնիտային, բ) պալիգորսկիտ-հիդրոփայլար-քլորիտ-մոնտմորիլլոնիտային:

Կարմրագույն հաստվածքի կավերում (ցամաքային ծաղման) հայտնաբերված են երեք տիպի ասոցիացիաներ՝ ա) հիդրոփայլար-քլորիտ-մոնտմորիլլոնիտային, բ) պալիգորսկիտ-հիդրոփայլար-քլորիտ-մոնտմորիլլոնիտային, գ) կաոլինա-խառը-շերտավոր քլորիտ-մոնտմորիլլոնիտ-ուռչող քլորիտ-մոնտմորիլլոնիտային:

Հալունային ծաղման (գիպսատար) կավերում հայտնաբերված են երկու ասոցիացիա՝ ա) քլորիտ-մոնտմորիլլոնիտ-պալիգորսկիտ-հիդրոփայլարային, բ) խառը-շերտավոր քլորիտ ուռչող և չուռչող շերտերով-քլորիտ-մոնտմորիլլոնիտ-պալիգորսկիտ-հիդրոփայլարային:

Աղածին մարզում առաջացած կավերում (աղատար հաստվածք) հայտնաբերված է մեկ ասոցիացիա՝ քլորիտ-մոնտմորիլլոնիտ-պալիգորսկիտ-հիդրոփայլարային: Վերջինս բնորոշ է նաև Հրազդանի հաստվածքի համար:

Նշված ասոցիացիաները կարող են ունենալ կորելյատիվ նշանակություն:

**ЛИТЕРАТУРА — Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն**

I Методическое руководство по петрографо-минералогическому изучению глин. Госгеолтехиздат, 1957.