

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ОТЛОЖЕНИЙ РАННЕХВАЛЫНСКОЙ ТРАНСГРЕССИИ

И.А.Чистякова

Изменения уровня Каспийского моря в позднем кайнозое достаточно хорошо известны. Раннехвалынская трансгрессия в плейстоцене была максимальной и ее отложения известны по долине Волги почти до Жигулей на современных гипсометрических отметках +48 – +50. Отложения раннехвалынского моря исследовались в течение длительного времени, изучено их распространение, фаунистические комплексы, строение разрезов, генезис, в меньшей степени – вещественный состав [Москвитин, 1962; Приклонский и др, 1956; Брицина, 1954; Арбузова, 1970, 1977; Федоров, 1978; Свиточ, 1991; Бадюкова, 2000; и др.].

В настоящей работе сделана попытка на основе детального изучения литолого-фациального состава раннехвалынских отложений сделать вывод о динамике развития трансгрессии.

Объектом исследований послужили раннехвалынские отложения, вскрытые естественными разрезами в низовьях Волги. Были детально изучены три разреза: 1 – вблизи с. Колобовка, 2 – у пос. Цаган-Аман и 3 – Средняя Ахтуба (рис. 1).

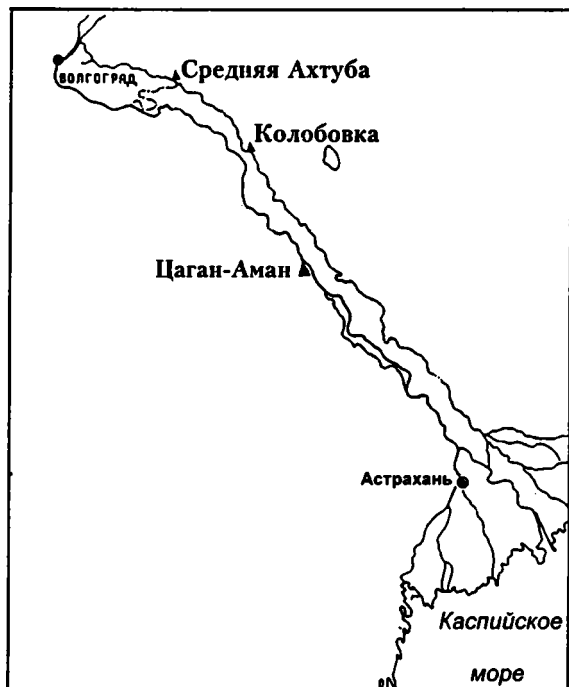


Рис. 1. Схема расположения изученных разрезов

Хвалынские отложения представлены преимущественно хорошо сортированными горизонтальнослоистыми глинами характерного шоколадного цвета с подчиненными прослоями, слойками алевритов, либо ритмичным переслаиванием шоколадных глин и алевритов. Реже отмечаются более мощные слои алевритов и песков. Глины во влажном состоянии темно-коричневые, в сухом – светло-коричневые, палевые. Глины серого и зеленовато-серого цвета имеют подчиненное значение. Пески и алевриты светлые, желтовато-серые, светло-серые, палевые.

Среди обломочных зерен во всей толще преобладает кварц в виде неокатанных зерен, в песчаных слоях зерна кварца преимущественно окатанные. В чисто глинистых слойках он присутствует в виде очень тонкой примеси, размер зерен меньше 0,01 мм и даже менее 0,001 мм. Кроме того, в заметном количестве присутствуют слюды, обломки карбонатов, глауконит), полевые шпаты, отмечаются мелкие углистые включения. Остальные минералы присутствуют в виде редких зерен; были определены: эпидот, роговая обманка, рудные минералы, цоизит, турмалин, циркон, апатит.

Сопоставление минерального состава нижнехвалынских отложений с составом более ранних плейстоценовых осадков данного региона (по литературным данным) не выявил никаких определенных отличий. Все они относятся к единой терригенно-минералогической ассоциации, образовавшейся за счет размыва разновозрастных осадочных образований полимиктового состава. В состав размываемых пород входили безусловно морские отложения, являвшиеся источником сноса глауконита. Зерна роговой обманки, вероятно, приносились из уральской области.

Для хвалынских глин характерна тонкая горизонтальная слоистость, обусловленная наличием прослоев, слойков и присыпок алевритового материала. Выделяемые в разрезах пачки глинистых отложений различаются главным образом по соотношению глинистых и алевритовых прослоев. Даже чистые однородные глины при микроскопическом изучении обнаруживают очень тонкую сланцеватость.

Разрез Цаган-Аман

На ательских суглинках залегают:

	Мощность, см
1. Тонкослоистые шоколадные глины . . .	20
2. Алевриты, в верхней части - переслаивание алевритови шоколадных глин	6
3. Алевриты тонко горизонтально и косо-слоистые	19
4. Шоколадные глины тонкослоистые	32
5. Алевриты	10
6. Пески	10

Общая мощность данной части разреза 97 см

Глины пачки 1 хорошо сортированы. Наблюдается тонкое переслаивание светлокориичневых сильно карбонатных алевроглин и шоколадных малокарбонатных глин. Мощность прослоев несколько миллиметров, обычно 1–3 мм. Есть отдельные прослои слабосцементированных алевритов светло-серого цвета сильно карбонатных, мощность их составляет 2–5 мм. В составе обломочной фракции резко преобладает кварц в виде хорошо окатанных зерен преимущественно фракции 0,01–0,05 мм, есть слюды, углистые обломки. В верхней части разреза данной пачки – чистые глины, отмечаются только волосяные прослои присыпки алеврита.

Включений гидроокислов железа очень мало. Следов органики нет.

Во второй пачке преобладают алевриты глинистые светло-коричневые и светло-серые, с пятнами гидроокислов железа из-за чего приобретают желто-бурую окраску. Отложения характеризуются четкой горизонтальной слоистостью с мощностью слойков 2–3 мм, иногда до 5 мм, обусловленной переслаиванием светло-серых алевритов и коричневатого-серых алевроглин. В прослоях алевроглин отмечается более тонкая слабовыраженная слоистость. В верхней части разреза появляются прослои шоколадных глин.

Алевриты пачки 3 светлокориичневые, есть прослои ожелезненные желто-бурого цвета и редкие слойки светло-серого голубоватого алеврита мощностью доли мм (до 1 мм). Все алевриты сильно карбонатные.

Глины пачки 4 характеризуются горизонтальной слоистостью, особенно четкой в верхней части разреза. В нижней части содержат прослои алевритов, выше – алевритистых глин мощностью до 1 см. На поверхности напластования отмечается мелкая рябь волнения. Содержатся мелкие растительные остатки, обычно нацело ожелезненные, отмечается много точечных включений гидроокислов железа. Есть включения сульфидов.

Алевриты пачки 5 глинистые, слабосцементированные карбонатно-глинистым цементом. Характеризуются четкой слоистостью с мощностью слойков 0.5–1 мм, реже до 2 мм. Слоистость преимущественно горизонтальная, но есть и пологонаклонные косые серии. Есть прослои ожелезненные желто-бурого цвета. Отмечены мелкие растительные остатки, много точечных включений сульфидов, но их как и органических остатков несколько меньше, чем в отложениях нижележащей пачки 4. Глинистое вещество зеленовато- и коричневатого-серое без плеохроизма, двупреломление относительно низкое.

Верхняя пачка данной части разреза представлена эоловыми песками. Пески рыхлые желтого цвета, хорошо сортированные, без примеси грубопесчаных зерен и глинистого вещества. Состав почти чисто кварцевый. Зерна кварца преобладают хорошо окатанные с матовой поверхностью, характерной для эоловой обработки материала. В виде примеси отмечены полевые шпаты эпидот, углистые обломки. Есть глинистые прослои.

Вторая часть разреза Цаган-Аман, надстраивающая вышеописанный разрез:

	Мощность, см
1. Пески желтого цвета	15
2. Пески зеленовато-желтого цвета	20
3. Пески с прослоями глин	35
4. Пески, в верхней части содержат раковины, с пятнами гидроокислов Fe	60
5. Шоколадные глины с подчиненными прослоями алевритов	40
6. Переслаивание шоколадных глин, алевритов и песков	40
7. Шоколадные глины с присыпками алевритов	60

Общая мощность данной части разреза 270 см

Мощность всего разреза Цаган-Аман составляет 367 см.

Пески пачки 1 аналогичны пескам верхней пачки нижней части разреза и представляют собой эоловые отложения.

Пески пачки 2 имеют зеленовато-желтую окраску, включения гидроокислов железа, в верхней части – прослойки карбонатов.

Прослои глин пачки 3 имеют зеленовато-серую окраску, значительную примесь алевритовых частиц. Плохо сортированы, встречаются обломочные зерна размером до 0,2 мм, преобладают зерна фракции крупного алеврита 0,05–0,1 мм. Есть прослои и линзы алеврита (50–75% алевритовых частиц). Глинистое вещество основной массы зеленовато-серое, без плеохроизма.

ма, с относительно низким двупреломлением. Многие крупные алевритовые и песчаные зерна, преимущественно плохоокатанные, окружены глинистой каймой, состоящей из чешуек гидрослюд. Толщина таких каемок достигает 0,05 мм. В составе обломочных зерен преобладает кварц, существенно меньше полевых шпатов, есть сюды. Данные глинистые прослои существенно отличаются от шоколадных глин.

Пески пачки 4 желтого цвета мелко-тонкозернистые рыхлые и слабосцементированные карбонатно-глинистым цементом. В составе преобладает кварц в виде хорошо окатанных зерен, существенно меньше полевых шпатов, есть карбонаты, темноцветных минералов очень мало.

Глины пачки 5 содержат только тонкие слойки алевритов с преобладанием обломочных зерен фракции 0.01–0.005 мм, мощность их составляет доли мм, до 1 мм. Собственно глинистые прослои очень чистые, почти без алевритовой примеси. Глинистая масса характеризуется высоким двупреломлением. есть агрегатное погасание. Органических остатков, включений сульфидов нет. Отмечен аутигенный глауконит.

Пачка 6 представлена довольно пестрым комплексом отложений: переслаивание глин, алевритов и песков. По всей пачке очень много пятен гидроокислов железа. Есть выделения гидроокислов железа по корням растений. Глины имеют значительную примесь алевритовых частиц. Глинистая масса имеет зеленовато-серую и коричневатую-серую окраску, низкое двупреломление. Все отложения содержат карбонат кальция. Пески рыхлые тонкозернистые хорошо сортированные содержат много раковин моллюсков. В верхней части разреза - глинисто-алеваитовые пески, комковатые, слабосцементированные карбонатно-глинистым цементом, с многочисленными пятнами гидроокислов железа и большим количеством тонкостенных раковин.

Пачка 7 представлена горизонтальнослоистыми шоколадными глинами с подчиненными тонкими слойками алеврита.

Литолого-фациальное изучение раннехвалынских отложений разреза Цаган-Аман позволяет установить следующую последовательность осадконакопления в динамике трансгрессии: мелководный эстуарный залив → регрессия, формирование континентальных отложений, в том числе золотых песков → кратковременный эпизод существования открытого моря → регрессивная фаза, во время которой существовал ограниченный по размерам эстуарный залив → стадия открытого моря. При этом смена обстановки

осадконакопления происходила очень быстро, о чем свидетельствует незначительная мощность выделенных пачек.

Разрез Колобовка

Разрез Колобовка представлен типичными тонкослоистыми шоколадными глинами, в них выделяются три пачки, связанные между собой постепенными переходами, границы между ними условные. Снизу вверх по разрезу:

	Мощность, м
1. Глины шоколадные, плотные, содержащие только отдельные прослои и присыпки алеврита. Мощность чисто глинистых прослоев 8–30 см.	2,40
2. Переслаивание шоколадных глин и алевритов. Мощность глинистых прослоев 4–10 см, алевритовых – 2–3 см.	0,75
3. Переслаивание шоколадных глин и алевритов, при явном преобладании глинистых прослоев, имеющих мощность 10–15 см, алевритовых – несколько мм,	1,05
Общая мощность разреза 4,20 м	

Вся толща характеризуется горизонтальной слоистостью, которая обусловлена наличием прослоев, слойков и присыпок алевритового материала. Различие между выделенными пачками заключается в соотношении алевритовых и глинистых прослоев. Пачки 1 и 3 представляют собой чистые шоколадные глины с тонкими прослоями алевритов. Пачка 2 - ритмичное переслаивание алевритов и глин. Глины содержат примесь распыленного карбоната кальция. Алевритовые прослои более карбонатны. По всей толще отмечаются включения гидроокислов железа.

В основании пачки 1 глина имеет пятнистую окраску, преимущественно коричневая с пятнами зеленовато-серой (результат оглеения). Есть также пятна ожелезнения. Здесь же наблюдается скопление раковин морских моллюсков, много раковин с замкнутыми створками. Выше по разрезу раковин встречается очень мало.

В пачке 1 наблюдается переслаивание прослоев массивных глин (или с очень тонкой слабо выраженной слойчатостью) и прослоев, которые характеризуются очень четкой тонкой горизонтальной слоистостью, обусловленной различным содержанием алевритовых частиц. Отмечаются слойки и линзы алевритов толщиной в одно зерно. Слоистость подчеркивается параллельной ориентировкой слюды и других удлиненных обломочных частиц. Встречены единичные рако-

вины морских моллюсков, внутри пустые, не заполненные терригенным материалом, что свидетельствует об очень спокойном гидрологическом режиме бассейна осадконакопления.

Среди осадков пачки 1 есть один относительно мощный (около 2 см) прослой алеврита. Алеврит светлый желтовато-серый, рыхлый или слабо сцементированный глинисто-карбонатным цементом. Хорошо сортированный, преобладают зерна фракции 0,01–0,05 мм. Сложен на 95 % кварцевыми зернами. Кроме них отмечаются слюды, роговая обманка, рудные, эпидот. Отмечаются редкие точечные включения грейгита. В алевритах присутствуют прослои мощностью около 1 см тонкогоризонтальнослоистых глин.

Глинистое вещество в основной части образцов имеет высокое двупреломление, ясный плеохроизм и часто отмечается агрегатное погасание, что свидетельствует об очень спокойном гидрологическом режиме бассейна, в котором происходило спокойное осаждение глинистых частиц параллельно напластованию. Обломочные зерна имеют размер в глинистых слоях меньше 0,005 мм. Представлены они главным образом кварцем в виде неокатанных зерен. В алевритовых слоях преобладают обломочные зерна фракций 0,01–0,05 мм и меньше 0,01 мм. Кроме кварца в виде единичных зерен присутствует полевые шпаты, глауконит, обломки карбонатов, слюды, в виде единичных зерен - роговая обманка, циркон, рудные, углистые зерна.

В отложениях данной пачки очень мало органического вещества, причем несколько его больше в нижней части разреза. Алевритовые слои содержат относительно больше точечных включений органического вещества, обычно с поверхности ожелезненных. При изучении шлифов намечается определенная закономерность между содержанием органического вещества и двупреломлением основной глинистой массы. Больше органического вещества – более низкое двупреломление и нет агрегатного погасания.

На отдельных интервалах отмечены включения грейгита (или мельниковита) в виде сажистых примазок и слабосцементированных конкреционных стяжений размером до 1,5 мм. Они располагаются преимущественно по плоскостям напластования.

В ряде случаев в чисто глинистых прослоях без выраженной слоистости при изучении шлифов при скрещенных николях наблюдаются расположенные согласно слоистости тонкие линзочки и слои (толщиной примерно 0,01 мм), в которых отдельные глинистые чешуйки не различаются, в них очень высокое двупреломление

и гаснут они как один кристалл. Это диагенетические преобразования, в результате которых глина потеряла первичную пелитоморфную структуру.

Встречаются колломорфные выделения гидроокислов железа.

В прослоях, характеризующихся преслаиванием алевритов и глин, встречаются ходы илоедов, заполненные алевритовым материалом.

Пачка 2 характеризуется наличием более частых и более мощных прослоев алеврита. В нижней части пачки мощность глинистых слоев составляет 4–8 см, в средней 8–10 см, в верхней 4–5 см. В целом, это более мелководные отложения. Однако наличие в чисто глинистых слоях параллельного расположения глинистых чешуек, в результате чего в глинистой массе наблюдается агрегатное погасание, что свидетельствует об очень спокойном гидрологическом режиме. Хотя таких прослоев в данной пачке существенно меньше, чем в глинах пачек 2 и 3.

Отложения пачки 3 в целом аналогичны отложениям пачки 1. Преобладают чистые шоколадные глины практически без примеси алевритового материала. Глинистое вещество имеет тонкопелитовую структуру, ясный плеохроизм в коричневых тонах, относительно высокое двупреломление и агрегатное погасание. В некоторых шлифах отмечено диагенетическое преобразование глинистого вещества с потерей первичной пелитоморфной структуры. Глинистые чешуйки теряют свои первичные очертания и сливаются в один агрегат, который характеризуется более высоким двупреломлением. Причем эти агрегаты имеют вид тонких линзочек и слоев, расположенных параллельной слоистости. Мощность этих слоев 0,01–0,05 мм. Данное преобразование видно более четко, чем в пачке 1. Однако в основной части изученных шлифов не наблюдается диагенетическое преобразование глинистого вещества.

Алевритовые слои сложены частицами главным образом фракции 0,01–0,05 мм, составляющими около 50–70 % осадка. Они слабо сцементированы карбонатно-глинистым цементом. Обломочные зерна представлены преимущественно кварцем, существенно меньше слюд, полевых шпатов, обломков карбонатов, зерен глауконита. Есть редкие мелкие растительные остатки. Глинистое вещество в этих прослоях имеет более низкое двупреломление, чем в глинистых слоях, нет агрегатного погасания.

В верхней части данной пачки отмечены выделения гипса.

Изучение отложений данного разреза показывает, что они накапливались в достаточно глубоководной обстановке, куда не заносились даже алевритовой размерности частицы. Для осадков характерна очень тонкая горизонтальная слоистость, подчеркнутая параллельной ориентировкой слюды и других удлиненных частиц. Об очень спокойных гидродинамических условиях говорит наличие пустых (незаполненных терригенным веществом) раковин, параллельное расположение глинистых чешуек. Седиментация осуществлялась путем медленного осаждения пелитового материала.

Отдельные прослои алевритов возможно образовались в периоды штормовых волнений.

По всему разрезу отмечаются выделения хемогенного карбоната кальция, органических остатков очень мало и они нацело замещены гидроокислами железа.

Разрез Средняя Ахтуба

Данный разрез имеет сложное строение. В нем выделено 13 пачек. Снизу вверх по разрезу:

	Мощность, см
1. Алевриты, слабосцементированные карбонатно-глинистым цементом	12
2. Глины светло-коричневые плотные тонкослоистые	15
3. Переслаивание шоколадных глин и алевритов	8
4. Алевриты с прослоями глин	4
5. Переслаивание алевритов и глин с преобладанием глин	15
6. Алевриты с тонкими прослоями глин	6
7. Ритмичное переслаивание алевритов и глин	52
8. Глины, присутствуют только присыпки алевритов	12
9. Глины с прослоями алевритов	63
10. Глины массивные. алевриты только в виде волосяных прослоев	40
11. Глины с тонкой горизонтальной слоистостью	16
12. Алевриты с фауной	11
13. Глины тонкослоистые	22

Общая мощность разреза составляет 276 см

Осадки пачки 1 существенно отличаются от вышележащих отложений. Это относительно плохо сортированные алевритистые глины. Глинистая основная масса имеет зеленовато-серую окраску. В обломочной фракции (преобладают зерна размером 0,01-0,05 мм, но есть и до 0,2 мм) содержится в основном, кварц, присутствуют обломки карбонатов, глауконит, слюды, полевые

шпаты, эпидот, сфен, рутил, роговая обманка. Много мелких включений органики, почти нацело ожелезненных. Есть выделения гипса.

Глина пачки 2 слабоизвестковистая. Тонкая горизонтальная слоистость обусловлена волосяными слойками и присыпками алеврита. Основная масса глин алевритовых частиц практически не содержит. Встречена раковина с замкнутыми створками, заполненная глиной.

Глина пачки 3 характеризуется очень тонкой четкой горизонтальной слоистостью. Переслаивание слойков чистой глины коричневого цвета и светло-коричневого алеврита. Мощность слойков глин до 5 см, алевритов – до 2–3 мм, но преобладают слойки мощностью около 1 мм. Слоистость очень четкая, обе границы слойков резкие, иногда слоистость нарушена ходами илюдов, заполненными алевритом. Алевритовые слойки часто пропитаны гидроокислами железа, причем наиболее сильно - на границе с глинистыми слойками. Алевритовые слойки сильно карбонатны. Глинистые слойки содержат карбоната кальция существенно меньше. Глинистые слойки алевритовых зерен практически не содержат, есть волосяные слойки, толщиной буквально в 1–2 зерна, сложенные практически исключительно кварцем. Структура основной массы пелитоморфная. Основная глинистая масса плеохроирует в коричневых тонах. Двупреломление высокое.

Алевриты пачки 4 рыхлые и слабосцементированные карбонатно-глинистым цементом. Сильно карбонатные. Преобладают обломочные зерна фракции 0,01–0,05 мм, окатанные. Представлены преимущественно кварцем. довольно много карбонатов, встречаются также глауконит, слюды, эпидот, рудные. Глинистые прослои в алевритах характеризуются четкой горизонтальной слоистостью, с мощностью слойков доли мм, до 1 мм – переслаивание чистых глин и алевритов, аналогичное пачке 3.

Пачка 5 характеризуется четкой горизонтальной слоистостью с мощностью слойков до 5 мм. Внутри глинистых прослоев отмечается более тонкая слоистость. Много включений, пятен, гидроокислов железа по плоскостям напластования, по алевритовым слойкам. Иногда ожелезнение алевритовых слойков выявляет слоистость.

Глинистые слойки почти безкарбонатны, алевритовые содержат карбонат кальция. Есть точечные включения растительной органики, окисленные гидроокислами железа.

В глинах хлопьевидные выделения гидроокислов железа образуют сложные узоры, создающие впечатление сложных мелких складок.

Алеврит пачки 6 коричневато-серый, рыхлый или слабосцементированный карбонатно-глинистым цементом. Слоистость обусловлена наличием глинистых прослоев. Преобладают обломочные зерна фракций 0,01–0,05 мм, несколько меньше 0,05–0,1 мм. Преобладают окатанные зерна. Представлены, главным образом, кварцем. Присутствуют карбонаты, слюды, полевые шпаты, глауконит (окатанные зерна с поверхности ожелезнены), эпидот, роговая обманка, эпидот, углистые зерна, рудные. Много пятен гидроокислов железа.

Пачка 7 характеризуется примерно равной мощностью прослоев алевритов и глин – около 2 см, лишь в верхней части пачки происходит возрастание мощности глинистых прослоев до 4–5 см. Наблюдается слоистость нескольких порядков. Основу составляет переслаивание прослоев чистых глин и прослоев алевритов с тонкой четкой слоистостью (мощность слоев до 1 мм, чередуются алевриты и алевроглины). Алевриты часто ожелезнены, тонкие волосяные слойки – нацело, а более мощные прослои – только в основании, на границе с глинистыми слойками. На поверхности напластования глинистых слойков иногда отмечаются следы ряби. В глинах встречаются следы ходов илоедов, заполненные песчано-алевроитовым материалом.

Встречаются мелкие (до 0,5 см) текстуры, нарушающая слоистость и представляющие собой, очевидно, трещинки усыхания.

Встречаются мелкие растительные остатки, преимущественно в алевритовых слойках. Есть следы растительных остатков, окруженные гидроокислами железа, образующими концентрически-зональные узоры. Основная масса имеет алевропелитовую и пелитовую структуру. В чисто глинистых прослоях иногда отмечается агрегатное погасание глинистой массы, что свидетельствует о параллельной ориентировки глинистых чешуек в результате очень спокойной седиментации. В алевритовых и алевроглинистых слойках глинистые чешуйки расположены беспорядочно.

Глины с подчиненными прослоями алевритов пачек 8 и 9 в целом аналогичные описанным выше. На плоскостях напластования отмечаются знаки ряби. В алевритовых слойках встречаются растительные остатки, часто нацело замещенные гидроокислами железа. В глинистых прослоях (обычно около контакта с алевритами) встречаются ходы илоедов, заполненные ожелезненным песчано-алевроитовым материалом. Есть следы корней растений, также окруженные гидроокислами железа.

Пачка 10 представлена глинами с очень тонкими волосяными слойками алевритов; более мощные слойки алевритов встречаются только в нижней части пачки. В основной части разреза глины практически массивные неслоистые. Иногда отмечается слоистость и чисто глинистых прослоях: переслаивание карбонатных глин и глин практически бескарбонатных. Эта слоистость часто проявляется только при взаимодействии с HCl. Иногда глины несколько различаются по цвету: карбонатные более светлые. В пачке 11 мощность глинистых прослоев 3–5 см, алевритовых – около 0,5 см.

Алевриты пачки 12 зеленовато-серые слабосцементированные карбонатно-глинистым цементом. Содержат раковины морских моллюсков. В кровле пачки – линза ракушняка. Алеврит участками пропитан гидроокислами железа.

От кровли пачки идет клин на глубину 0,5 м – трещина усыхания, что свидетельствует о регрессии бассейна, однако, оценить ее масштабы не представляется возможным.

В пачке 13 опять отмечается переслаивание алевритов и глин. В основании пачки прослои алеврита преобладают, имеют мощность до 4-5 см, выше наблюдается четкая ритмичная слоистость с мощностью прослоев около 0,5 см, есть глинистые прослои до 4–5 см. Алевриты сильно карбонатны. В глинистых прослоях наблюдается более тонкая слоистость – чередование карбонатных и бескарбонатных глин с мощностью слойков 0,5–3 мм.

Отложения данного разреза отражают сложную динамику развития раннехвалынского бассейна. В целом, отложения более мелководные, чем в приведенном выше разрезе Колобовка. Происходит частая быстрая и резкая смена обстановок осадконакопления.

Отложения пачки 1 имеют ательский возраст; образованы трансгрессирующим раннехвалынским бассейном.

Отложения основной части разреза (пачки 2–10) накапливались в условиях в целом постепенно углубляющегося бассейна, т. е. в трансгрессивную фазу. Нижняя часть разреза (пачки 2–7 отражают сложное пульсирующее развитие этой трансгрессии). Глины пачки 2, по видимому, достаточно глубоководные. Отложения пачек 3 и 4 отражают обмеление бассейна, затем сменившееся трансгрессией. Пачки 5 и 6 – следующая регрессивная фаза. Отложения пачек 8, 9, 10 – основная фаза трансгрессии, наиболее глубоководными являются глины пачки 10.

В период накопления отложений пачек 11 и 12 произошло обмеление бассейна. После накоп-

ления алевритов пачки 12 – регрессивная фаза бассейна. Затем опять произошла морская трансгрессия, во время которой накапливались тонкослоистые глины пачки 13.

Таким образом, в данном разрезе отражены две крупные стадии развития раннехвалынской трансгрессии, ранняя из которых имела сложную динамику.

Обилие в отложениях хемогенного распыленного карбоната и отсутствие вторичных изменений терригенного пелитоморфного глинистого вещества свидетельствует о том, что седиментация шла в условиях сухого климата.

Глинистые минералы

Глинистое вещество основной массы описываемых отложений имеет пелитоморфную, в алевритовых прослоях – алевропелитовую структуру, представляет собой тонко-чешуйчатый спутанноволокнистый агрегат, сложенный в значительной своей части слюдястыми минералами с распыленным карбонатом. Реже отмечаются коломорфные структуры глинистой массы.

В чисто глинистых прослоях (в шоколадных глинах) обычно отмечается плеохроизм основной глинистой массы от светло- до ярко-коричневого. Двупреломление глинистой массы относительно высокое. В некоторых чисто глинистых слоях глинистые чешуйки ориентированы строго или почти в параллельных плоскостях согласно слоистости, в этих случаях крупные блоки глинистой массы гаснут одновременно, в них усиливается также и двупреломление. Часто макроскопически однородные глины при просмотре шлифов с анализатором обнаруживают полосчатость, тонкие слои глинистого вещества различно погасают при повороте столика микроскопа.

Алеритовых и алевроглинистых прослоях глинистая масса имеет алевропелитовую структуру, нет заметного плеохроизма, отмечается более низкое двупреломление, иногда кажется почти изотропной.

Диagenетическими процессами глинистое вещество в основной части изученных образцов практически не изменено, сохраняется первичная пелитоморфная структура.

Изучение рентгенодифрактограмм глинистых минералов позволило установить сугубо полимиктовый состав хвалынских отложений, в который входят гидрослюда или слюдястый минерал, смектит, хлорит, каолинит, отмечается примесь бертьерина. Кроме того, на рентгенограммах постоянно отмечаются присутствие терригенного кварца, полевых шпатов иногда амфиболов.

Смектиты обнаруживаются во всех исследованных образцах, они тонко дисперсны, плохо раскристаллизованы, разбухают неоднородно.

Минералы группы диоктаэдрических слюд представлены различающимися по содержанию разбухающих слоев разновидностями: Fe-иллит (не содержащий разбухающих слоев) характеризуется на дифрактограмме интенсивным первым базальным отражением с $d=10,02 \text{ \AA}$ в природном состоянии, не меняющим своего положения при насыщении препарата глицерином. Появление в структуре минерала разбухающих слоев приводит к смещению первого пика в насыщенном препарате в область больших углов с $d=9,93-9,98 \text{ \AA}$ (около 5 % разбухающего компонента).

Хлориты встречены как устойчивые к термической обработке, так и неустойчивые, которые характеризуются резким снижением интенсивности первого пика после прокаливании препарата, а также части сжатием межплоскостного расстояния до $d=13,7 \text{ \AA}$ и меньше. Такое поведение минерала свидетельствует о наличии в его структуре дефекта бруситовых сеток.

По минеральному составу глин изученные разрезы существенно различаются.

В разрезе Цаган-Аман основную минеральную фазу глин составляют слюдястый минерал и каолинит. Смектита содержится существенно меньше (за исключением одного образца, где его содержание повышено). Смектит очень тонкодисперстный, разбухает неоднородно. Хлорита очень мало. Слюдястый минерал не смешанно-слоистый, явно терригенного происхождения.

В разрезе Колобовка отмечается смена минерального состава глинистой фракции, при общей однородности разреза. Во всем разрезе основную минеральную фазу составляют слюдястый минерал, в переменном количестве содержатся смектит, каолинит и хлорит. В нижней части разреза глинистая фракция представлена слюдястым минералом, хлоритом, смектитом и каолинитом. В верхней части разреза: слюдястым минералом, смектитом и каолинитом, хлорита очень мало.

В разрезе Средняя Ахтуба основную минеральную фазу глинистой фракции составляют во всех образцах гидрослюда и хлорит, меньше содержится смектита. Во всех образцах присутствует небольшая примесь бертьерина. Гидрослюда содержит около 5% разбухающих межслоев, т. к. после насыщения глицерином рефлекс составляет $9,93 \text{ \AA}$. По разрезу отмечаются различия по относительному содержанию этих глинистых минералов. Выделяются два цикла, в каждом из

которых снизу вверх по разрезу увеличивается относительное содержание смектита и уменьшается количество гидрослюда. Наибольшее количество смектита отмечается в двух образцах, один из которых алеврит, а второй – тонкая хорошо сортированная глина. Таким образом связи между фаціальным составом осадков и содержанием смектита не выявляется.

Таким образом, в нижнехвалынских отложениях выделяются две основные ассоциации глинистых минералов. Первая характерна для разреза Цаган-Аман, она представлена слюдястым минералом и каолинитом, меньше содержится тонкодисперстного смектита, хлорит присутствует в очень незначительном количестве или его нет. Во второй ассоциации, характерной для разреза Средняя Ахтуба основную минеральную фазу составляют гидрослюда и хлорит, в меньшем количестве содержится смектит, в виде небольшой примеси присутствует бертьерин. Глины разреза Колобовка занимают как бы промежуточное положение, поскольку в них есть и хлорит и каолинит, но ближе они к глинам разреза Цаган-Аман.

Выявленные различия в составе глинистых минералов определяются, вероятно, сменой источников сноса.

Аутигенное минералообразование

Во всей толще постоянно в значительном количестве присутствует распыленный карбонат кальция. Общая карбонатность раннехвалынских отложений достигает 12,6 %, при этом алевритовые разности более карбонатны, чем глинистые, что, вероятно, объясняется отжиманием иловых вод, насыщенных карбонатом кальция, в более грубозернистые прослои. В глинах иногда отмечается тонкая слоистость, обусловленная чередованием прослоев, насыщенных распыленным карбонатом кальция и почти безкарбонатных, при этом гранулометрически слойки могут не различаться. Возможно, объясняется климатическим фактором. Присутствие в разрезе бескарбонатных прослоев, говорит о том, что минерализация иловых вод периодически не достигала нужной для садки карбоната кальция концентрации и он удерживался в растворе. Вероятно, это результат понижения температуры. Известно, что чем ниже температура, тем выше растворимость карбоната кальция. Следовательно, бескарбонатные слои формировались в более холодных условиях. Можно предположить, что климат характеризовался частыми резкими сменами температур, возможно сезонными.

Глинистое вещество диагенетическими процессами в основной части изученных образцов практически не изменено, сохраняется первичная пелитоморфная структура. В то же время, в осадках разреза Колобовка (в наиболее глинистый пачках 1 и 3) иногда в отдельных прослоях отмечаются начальные стадии диагенетического преобразования глин, наблюдаются слойки и линзы с колломорфной структурой.

Очевидно, малое количество растительной органики в иле с одной стороны обеспечивало низкое содержание здесь углекислого газа и тем самым благоприятствовало садке карбоната кальция, а с другой - тормозило процесс переработки глинистого вещества.

Хвалынские отложения в целом характеризуются высоким содержанием железа, при этом максимальное содержание железа (до 6,48 %) отмечается в глинистых разностях фации открытого морского бассейна. Наличие в осадках первоначально гидроокислов железа, свидетельствует о том, что в бассейне существовала окислительная обстановка.

Большая часть гидроокислов железа находится в виде аутигенных выделений, связанных с процессами диагенеза и гипергенеза. К выделениям гидроокислов железа, происшедшим явно в условиях гипергенеза можно отнести ожелезнение по трещинам, по корням растений, ожелезнение по плоскостям напластования и по алевритовым прослоям. К диагенетическим выделениям гидроокислов железа можно отнести отмечающиеся в шлифах хлопьевидные сгустки, образование которых связано с осаждением из очень насыщенного раствора.

Изучение шлифов показало, что характерный шоколадный цвет основной массы глин, не затронутых гипергенезом, обусловлен не минералами свободной окиси железа, а тонкодисперсным веществом глин. Гидроокислы железа не образуют заметных скоплений даже при самых больших увеличениях. С.К.Арбузова, изучавшая формы нахождения железа в данных отложениях, делает вывод, что наличие высоких содержания железа связано не с окислами и гидроокислами железа, как это обычно считается, а объясняется его присутствием в составе тонкодисперсных минералов (главным образом гидрослюда и монтмориллонита).

Иногда в осадках отмечаются мелкие включения аморфных сульфидов железа (мельниквит или грейгит). Вероятно, они образовались по растительным остаткам, где локально возникла восстановительная обстановка.

На отдельных интервалах отмечаются включения гипса, как в виде единичных кристаллов, так и в виде радиально-лучистых агрегатов. Иногда отмечаются новообразования окислов марганца. Они образуют тонкие черные пленки (налеты), на поверхности напластования.

В породах, богатых хемогенным карбонатом кальция, происхождение которого связано или с седиментацией осадка или с самыми первыми стадиями его преобразования, глинистое вещество почти совершенно не изменено. Очевидно, малое количество растительной органики в иле с одной стороны обеспечивало низкое содержание здесь углекислого газа и тем самым благоприятствовало садке карбоната кальция, а с другой -

тормозило процесс переработки глинистого вещества (Ренгартен, Константинова, 1965).

Проведенное изучение вещественного состава раннехвалынских отложений позволило прийти к следующим выводам.

1. Начало раннехвалынской трансгрессии приходится на аридные обстановки с соответствующим усилением процессов испарения. Это очень важное обстоятельство, которое осложняет дальнейшее использование существующей климатической гипотезы при разработке возможных изменений уровня Каспия.

2. В период раннехвалынской трансгрессии произошло изменение источников сноса терригенного глинистого материала.

Литература

- Арбузова С.К.* О формах существования железа в четвертичных глинах Нижнего Поволжья. Изв. ВУЗов. Геология и разведка. 1977, № 7, с. 170–171.
- Арбузова С.К.* Минералогические особенности хвалынских глин в бассейне Нижней Волги. Бюл. комис. по изуч. четвертичного периода. 1970, № 37, с. 41–46.
- Бадюкова Е.Н.* Генезис хвалынских (плейстоцен) шоколадных глин Северного Прикаспия. Бюлл. МОИП. Отд. геол., 2000. Т. 75, вып. 5. С. 25–31
- Брицина М.П.* Распространение хвалынских шоколадных глин и некоторые вопросы палеогеографии Северного Прикаспия // Тр. ИГ АН СССР, 1954. Т.62. с. 42–49.
- Москвитин А.И.* Плейстоцен Нижнего Поволжья // Тр. ГИН АН СССР, 1962, Вып. 64, 269 с.
- Приклонский В.А., Горькова И.М., Окнина Н.А. и др.* Инженерно-геологические особенности хвалынских глинистых пород в связи с условиями их формирования. Тр. Лаб. гидрогеол. пробл., 1956, т. 13.
- Ренгартен Н.В., Константинова Н.А.* Роль фациально-минералогического анализа в реконструкции климата антропогена. М.: Наука, 1965. 121 с.
- Свиточ А.А.* Колебания уровня Каспийского моря в плейстоцене // Палеогеография и геоморфология Каспийского региона в плейстоцене. М., Наука, 1991, с.5–100.
- Федоров П.В.* Плейстоцен Понто-Каспия. М.: Наука, 1978, 165 с.