

УДК 551.3.051:551.762.21(574.1)

ААЛЕНСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ УСТЮРТА

Т. Т. Радюшкина

На большей части территории Устюрта в основании юрского разреза распространены гравийно-песчаные образования ааленского яруса мощностью от 63 до 250 м. Они со значительным перерывом трансгрессивно залегают на эродированной поверхности отложений пермского и триасового возраста. Только в наиболее погруженных участках, таких как Барсакельмесская впадина, Ассакеауданский прогиб и др., отложения аалена согласно ложатся на песчано-глинистые образования лейаса [4].

В спорово-пыльцевом комплексе рассматриваемых отложений, в отличие от нижнеюрских, по данным Л. О. Тарасовой и Л. С. Хачиевой [5], преобладают споры (67%), представленные большим количеством видов. Возрастает роль спор *Cyathidites minor* Couper — 50%, *C. juncus* (К.-М.) Alim. — 7%. Вместе с тем продолжают встречаться виды нижнеюрских комплексов: *Toroisporis solutionis* Krutzsch, *Tripartites variabilis* Mal., *Klikisporites variegatus* Couper, *Chomotriletes anogrammensis* (Bolch.) Prosv. Повышается количество спор *Osmundacidites jurassicus* (К.-М.) Kuz. — 4%, *Osmundacidites* sp., *Lycopodiumsporites subrotundus* (К.-М.) Vin. Постоянно присутствуют в небольшом количестве споры *Heterolateritriletes incertus* (Bolch.) Sladk. Среди пыльцы голосеменных растений главная роль принадлежит группе *Disaccites* — 20%, среди которой встречается пыльца древних хвойных с плохо отдифференцированными воздушными мешками. Пыльца *Ginkgocycadophytes* есть во всех образцах, ее количество не превышает в среднем 9%, хотя в отдельных случаях возрастает до 15—24%. Резко падает процентное содержание пыльцы *Classopollis* (до 1%). Спорадически встречается пыльца *Quadraeculina* sp., *Caytonipollenites*. По составу и процентному соотношению основных компонентов описанный комплекс довольно хорошо сопоставляется со спорово-пыльцевым комплексом из отложений аалена центральной части Северного Кавказа [7] и Южного Мангышлака [2, 3].

В разрезе отложений ааленского яруса Устюрта преобладают песчаники (30—90%). Прослои других пород имеют подчиненное значение. По вещественному составу, текстурным признакам и органическим остаткам среди отложений аалена по методике Л. Н. Ботвинкиной [1] выделяются следующие литогенетические типы пород: 1) песчаники разнозернистые, 2) песчаники мелкозернистые и алевролиты, 3) глины слоистые, 4) глины комковатые, 5) угли и углистые глины.

Песчаники разнозернистые, серые, массивные и косослоистые пористые. В пределах Ассакеауданского прогиба (Хоскудук, Шахпахты, Агиниш, Зап. Шахпахты, Сарыкамыш) они приурочены к нижней и верхней частям разреза. В Барсакельмесской впадине они

распределены равномерно по всему разрезу, составляют ~ 80 — 90% общей мощности отложений. Такая же картина наблюдается и на площадях Южного Приаралья, в разрезах скважин Ждановской и Курганинской структур. Прослеживая распространение мощных (до 70—80 м) пачек песчаников по простиранию от площади к площади, можно убедиться в линзовидном их залегании. В подошве песчаников часто залегают гравийные, реже галечные конгломераты. Они состоят из угловатых и полуокатанных обломков кварца, ортоклаза, плагиоклазов, микроагрегатного кремня, кварцитов, кислых эфузивов, аргиллитов и глинистых сланцев. Обломки сцепментированы разнозернистым песчаником и каолинитом. Цемент ($\sim 50\%$) базального типа. Характерен процесс образования кальцита и сидерит-анкерита. В породу включены многочисленные обуглившиеся крупные листья, стебли и корни растений. Фаунистические остатки не обнаружены. Слоистость песчаников обусловлена наличием крупных обуглившихся листьев растений.

Разнозернистые песчаники в нижней части разреза полевошпатово-кварцевые, выше — кварцево-полевошпатовые. В некоторых участках количество зерен кварца и полевых шпатов равное. В сумме они составляют $\sim 80\%$. В разрезах скважин Аламбекской площади наблюдается повышенное ($\sim 10\%$) содержание обломков бурых гидроокислов железа. Тяжелая фракция (0,05 до 3,46%) довольно разнообразна и состоит из анатаза, циркона, барита, турмалина и гранатов. Встречены единичные зерна роговой обманки, сфена, ставролита и эпидота. В составе легкой фракции преобладают полевые шпаты. Однако содержание кварца часто составляет 40—50%. Обломки сцепментированы серицитизированной глиной, каолинитом и новообразованным кальцитом. Цемент (5—40%) поровый, регенерационный, базальный и пойкилизитовый. Эпигенетические преобразования связаны с уплотнением осадка и выражаются в процессах регенерации кварца, каолинизации полевых шпатов и др. Повсеместно отмечается процесс образования кальцита, замещение растительных остатков сидерит-анкеритом, новообразованием глинистого вещества. В некоторых участках Аламбекской площади наблюдается процесс доломитизации породы, а в разрезе скважины Шахпахты активен процесс окремнения пород.

Песчаники мелкозернистые и алевролиты с неправильной горизонтальной и мелкой косой, косоволнистой слоистостью замещают вверх по разрезу разнозернистые песчаники. Выше они постепенно переходят в глину. Эти породы широко распространены в отложениях ааленского яруса, хотя и занимают небольшой процент (5—17%) от общей мощности осадков. Породы серые, зеленовато-серые и темно-серые включают обугленные листья, стебли, корни растений, линзы скоплений кристаллов пирита и тонкие (до 2—3 мм) прослои глин. Мелкозернистые песчаники и алевролиты состоят из плохо окатанных обломков калиевых полевых шпатов, кислых плагиоклазов, кварца и кремня (90%), обломков эфузивных, туфовых, метаморфических глинистых пород и листочков слюд. Минералогический состав тяжелой фракции аналогичен составу разнозернистых песчаников. Обломки сцепментированы слабосерицитизированным и хлоритизированным глинистым веществом, новообразованным кальцитом и пиритом. Цемент (10—40%) базальный. Кроме отмеченных ранее в разнозернистых песчаниках эпигенетических преобразований, также присущих мелкозернистым песчаникам, наблюдается активный процесс выделения кристаллов пирита.

Глины с неправильной горизонтальной и косой слоистостью составляют 3—5% разреза аалена. Они связаны постепенными переходами с вышеописанными пойменными отложениями и тонкоотмученными глинами болотного происхождения. Четких, резких контактов эти глины не имеют. Мощность их не превышает 4 м. Слоистость глин обусловлена неравномерным распределением алевритового материала. Он собран в мелкие линзочки мощностью в 1—3 мм, и когда их много, они создают неправильную прерывистую горизонтальную слоистость. В тех случаях, когда они наклонены, образуется косая слоистость. Цвет пород находится в прямой зависимости от количества растительного дегрита, распределенного в них. Последний придает породе темно-серый и черный цвет. Структура глин алевропелитовая. Текстура беспорядочная. В основной массе неравномерно распределен (5—30%) алевритовый материал, состоящий из зерен кварца, полевых шпатов, обломков пород и листочеков слюды. В породу включены обуглившиеся остатки растений плохой сохранности, фаунистические остатки в глинах не обнаружены.

Глины массивные и комковатые уплотненные залегают обычно под углями или углистыми глинами. Окраска их серая, светло-серая. В породу включены сгустки сидерит-анкерита и корни растений. Текстура глин спутанно-волокнистая. Изредка глины обогащены алевритовым материалом и обрывками обуглившейся растительной ткани. Fauna отсутствует.

Углистые глины подстилаются либо углями, либо комковатыми глинами с остатками корней. Контакты их с ниже- и вышележащими породами постепенные. Мощность глин не превышает 1 м. Цвет их черный, темно-серый и бурый. Он обусловлен распределением рассеянного органического вещества. Часто оно гелефицировано и представлено многочисленным обугленным дегритом, линзами угля и крупными остатками растений хорошей сохранности. Глины неизвестковистые, жирные. Наблюдаются выделения кристаллов пирита. Эти глины, несомненно, являются болотными образованиями.

Угли в отложениях ааленского яруса встречаются очень редко. Мощность прослоев их не превышает 0,5 м. По происхождению они автотонные и образовались в болотах за счет скопления отмиравших растений, следы корней которых всегда присутствуют в почвах угольных пластов. По интенсивности углефикации угли аалена относятся к бурым и представлены матовыми и древесными кларено-дюреновыми разностями. Растительные ткани, из которых они состоят, заметно фузенированы, но содержание типичного фузена незначительно. Согласно Ю. А. Жемчужникову, образование таких углей происходило за счет растительного материала, разлагавшегося не только в водной, но и в воздушной среде, что вполне возможно в условиях пойменных болот.

Изучение глинистых минералов проводилось в лаборатории ВНИГНИ под руководством Г. И. Носова. Исследованию подвергалась тонкопелитовая фракция (0,001 мм), выделенная методом водного отмучивания из аргиллитов ааленского яруса и глин других ярусов. Она исследовалась в ориентированных препаратах без обработки, насыщенных глицерином и прокаленных при температуре —600°C на рентгеновском дифрактометре УРС-50И с анодом СИ-излучения при напряжении 40 кВт, с ионизационной регистрацией. Полученная дифрактограмма однозначно диагностирует состав глинистых минералов изученного образца. Он состоит из каолинито-гидрослюдистых частиц с примесью

хлорита. Об этом свидетельствуют четкие рефлексы гидрослюды при 10 Å и менее четкие при 5 Å, которые не изменяются при насыщении препарата глицерином, прокаливании и слабыми отражениями хлорита при 14 Å, усиливающимися после прокаливания. Причем характерно, что содержание каолинита не превышает 10—20%, а хлорит присутствует в виде незначительной примеси (до 5%).

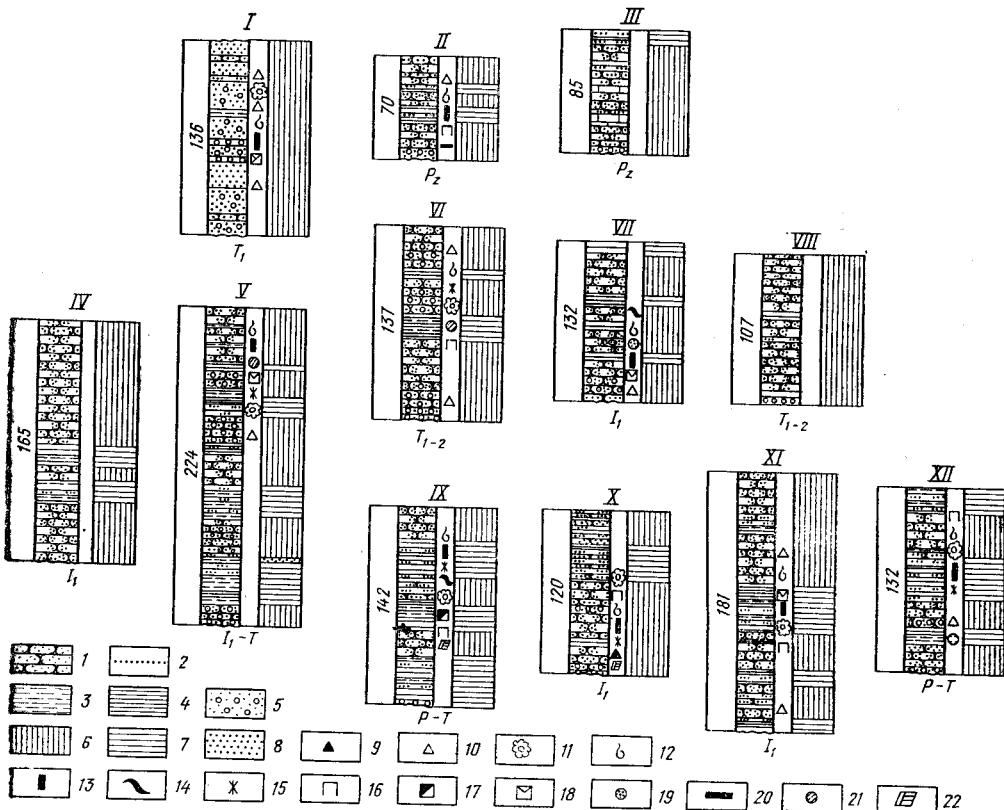


Рис. 1. Литофациальные разрезы скважин:
 I — Эмба 2; II — Тугаракчан 7; III — Жанасу 10, IV — Агиныш; V — Курлук 2;
 VI — Урру I, VII — Аламбек 2, VIII — Центральный Харой; IX — Сарыкамыш 2;
 XII — Койкырлан 3 (местоположение см. на рис. 2)

Геохимические исследования, заключающиеся в выявлении содержания пиритного железа в осадках и остаточного органического вещества, показали, что содержание как первого, так и второго в отложениях ааленского яруса незначительно (соответственно 0,5—2,8; 0,05—1,07). Отношение пиритного железа к остаточному органическому веществу, что является показателем солености бассейна, в рассматривае-

мых отложениях составляет меньше единицы ($\text{Fe}/\text{C}_{\text{орг}} = 0,12—0,18$). Это свидетельствует, по Н. М. Страхову, о континентальных условиях среды накопления.

Изучение литологии, глинистых минералов и геохимии позволяет считать, что образование терригенных осадков аалена происходило в континентальных условиях. В основном шло накопление серых косослоистых плохо отсортированных, преимущественно кварцевых песчаников (тип 1), включающих крупные обуглившиеся листья растений и залегающих линзовидно. Все эти генетические признаки указывают на аллювиально-русловое их происхождение. Песчаники русел в некоторых участках территории вверх по разрезу постепенно переходят в пойменные, а затем в болотные образования (рис. 1). Вверх по разрезу русловые песчаники постепенно переходят в мелкозернистые песчаники и алевролиты, переслаивающиеся с глинами (типы 2, 3). Эти породы имеют неправильную горизонтальную, мелкую косую и косоволнистую слоистость, отражая пойменные условия накопления. Отложения пойм постепенно замещаются осадками болот (типы 4, 5), представленными светло-серыми массивными комковатыми глинами с корнями растений и прослойями угля (тип 6). Однако как пойменные, так и болотныеации в данном разрезе имеют подчиненное значение.

Накопление русловых и пойменных осадков обычно связывается с периодами активной деятельности рек. Это положение отображается на фациальной карте ааленского времени (рис. 2) с нанесенными на нее областями размыва. На карте видно, что площади осадконакопления по сравнению с раннеюрским временем значительно расширились [4]; это явилось результатом медленных нисходящих движений всей территории в целом. Однако, несмотря на это, сохранились довольно обширные реликты суши, подвергавшиеся активным процессам выветривания и размыва. К ним относятся Центрально-Устюртская зона поднятий, Актумсукский выступ фундамента, суза, расположенная южнее Южно-Эмбенского поднятия (Кумтюбе, Чагырлы, Чумышты). Их наличие подтверждает повышенные количества грубообломочного материала в разрезах скважин, расположенных вблизи нее (Центральный Харой, Шахпахты, Тугаракчаян и др.). Обращает на себя внимание довольно широкое площадное распространение аллювиальных отложений, что предполагает миграцию русел. Имеющийся в настоящее время фактический материал не позволяет точно установить преобладающее направление течения рек. Однако преимущественно кварцевый состав песчаников в нижней половине разреза аалена и обедненный вещественный состав тяжелой фракции свидетельствуют о длительной транспортировке обломочного материала. Областями размыва в это время служили, по-видимому, Мугоджары и Южный Урал, а преобладающее направление течения рек было меридиональное. Во второй половине аалена размыву подвергались и близрасположенные участки суши. На это указывают неокатанные или плохо окатанные обломочные зерна, преобладание полевых шпатов в легкой фракции и вещественный состав тяжелой фракции. В последней появляются такие малоустойчивые минералы, как роговая обманка, сфен, эпидот, ставролит. Преимущественно речные осадки ааленского яруса на Устюрте, судя по составу растительных остатков и спорово-пыльцевых комплексов, формировались в теплом влажном гумидном климате. За некоторые короткие промежутки времени происходило выравнивание рельефа и наступали благоприятные условия для заболачивания речных долин, где накапливались гли-

нистые осадки. На гумидный климат указывает также обеленный каолинитовый состав цемента у обломочных пород аалена. Поступление каолинита шло, вероятно, не только с основного источника сноса, Урала, но и с прилегающих реликтов суши, где на пестроцветных отложениях триаса развивались каолинитовые коры выветривания [6]. В составе произраставших в ааленское время растений преобладали влаго-

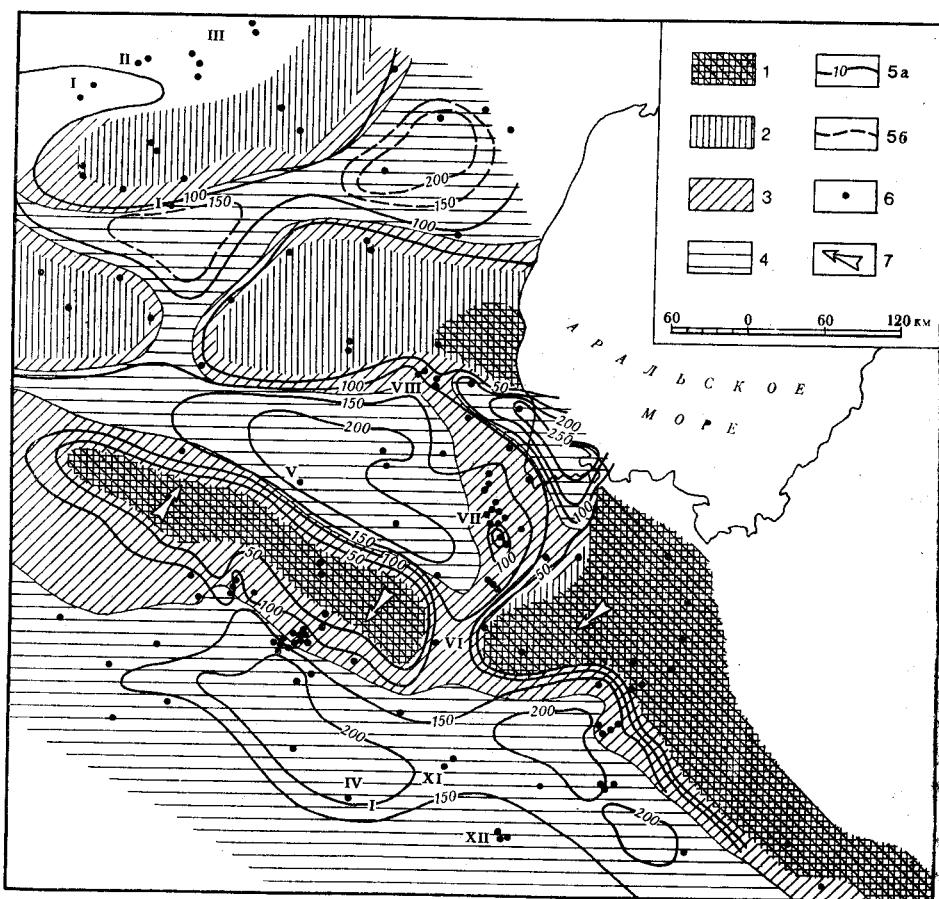


Рис. 2. Фациальная карта ааленского времени Устюрта:
 1—2 — площади суши, сложенные: 1 — допестроцветными породами палеозоя и докембрия, 2 — верхнепермско-триасовыми породами; 3—4 — фации: 3 — грубозернистые аллювиально-русловые, 4 — песчаниковые аллювиально-русловые; 5 — линии равных мощностей (а — достоверные, б — предполагаемые); 6 — скважины; 7 — направление сноса

и теплолюбивые растения. Это в основном папоротникообразные и плауневые. На более приподнятых, а следовательно, и более сухих участках прилегающей суши произрастили деревья: гинкговые, кейтониевые и беннетитовые. Для растительного мира данного времени характерно относительное однообразие видового и родового состава как травянистых растений, так и древостоя.

Таким образом, морфология песчаных образований аалена и условия осадконакопления их показывают, что они не имеют площадного распространения на территории Устюрта. Песчаные толщи представляют собой линзовидные тела, выклинивающиеся или притыкающиеся к тектонически приподнятым участкам. В этих условиях возможно образование неструктурных ловушек, которые могут быть перспективны для поисков скоплений углеводородов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ботвинкина Л. Н. — Тр. ГИН АН СССР, 1965, вып. 119.
2. Виноградова К. В. — Тр. ИГ и РГИ. М., 1971.
3. Киричкова А. И. — Тр. ВНИГРИ, 1976, вып. 388.
4. Радюшкина Т. Т., Поземова Л. С., Таракова Л. О. — ДАН СССР, 1971, т. 201, № 3.
5. Таракова Л. О., Хачиева Л. С. — Тр. ВНИГНИ, 1971, вып. 104.
6. Черняховский А. Г. — Тр. ГИН АН СССР, 1966, вып. 145.
7. Ярошенко О. П. Спорово-пыльцевые комплексы юрских и нижнemеловых отложений Сев. Кавказа и их стратиграф. значение. М., 1965.

Поступил 27.01.78