ИЗВЕСТИЯ
АКАДЕМИИ НАУК
ТУРКМЕНСКОЙ ССР

СЕРИЯ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ, ХИМИЧЕСКИХ
И ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

4

1964

ТУРКМЕНИСТАН ССР ЫЛЫМЛАР АКАДЕМИЯСЫНЫҢ ХАБАРЛАРЫ
ФИЗИКА-ТЕХНИКИ, ХИМИКИ ВЕ ГЕОЛОГИК ЫЛЫМЛАРЫҢ СЕРИЯСЫ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК ТУРКМЕНСКОЙ ССР
СЕРИЯ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ, ХИМИЧЕСКИХ И ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№ 4 1964

Л. А. СОКОЛОВСКАЯ

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИИ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНО-ЗАУНГУЗСКИХ КАРА-КУМОВ

В верхнемеловую эпоху в восточной части Заунгузских Кара-Кумов существовал мелководный морской бассейн, в котором происходило накопление разнообразных фациальных типов пород.

Сеноманский ярус представлен морскими мелководными терригенными фациями песчаников, алевролитов и глин.

Основная масса песчаников сеномана состоит из неотсортированного и неокатанного обломочного материала с преобладанием кварца и обогащена глауконитом. Источником обломочного материала служили продукты разрушения удаленных от берега участков суши и продукты абразии берегов. Небольшие пути переноса и быстрое захоронение принесенного обломочного материала обусловили его незначительную измененность (особенно в восточных разрезах), присутствие средних разностей плагиоклазов, обломков эффузивных пород и таких сравнительно неустойчивых минералов, как гиперстен, щелочная роговая обманка, реже моноклинный пироксен, эпидот. Песчаники этого типа часто содержат прослойки и линзы глинистого материала, в них, как правило, отсутствуют карбонаты кальция, нередки скопления органического вещества растительного происхождения. Все эти признаки указывают на то, что они образовались в довольно мелководных условиях, где привносимый разнородный материал, не подвергаясь далее механическому сортирующему воздействию, захоронялся. Отмечается постоянная обогащенность пород фосфоритами и фосфатизированными остатками фауны, что является характерным признаком трансгрессивных серий. Редкие маломощные прослои более отсортированных песчаников с аномально высоким содержанием магнетита и группы прозрачных устойчивых минералов при незначительном количестве эпидота и зеленой роговой обманки свидетельствуют о периодической кратковременной стабилизации бассейна и более длительном пребывании осадка в зоне взмучивания. В этих условиях обломочный материал, находясь в сфере активного гидродинамического воздействия, перемывался, перекатывался по дну, отсортировывался, обогащаясь кварцем, магнетитом и устойчивыми акцессорными минералами. Замедление поступления терригенного материала в эти периоды создавало благоприятные условия для выпадения карбонатов и увеличения их роли в цементации пород.

Для терригенных пород сеномана характерным является тип глауконитовых песчаников, которые широко распространены на западе Средней Азии. В изученных разрезах верхнего мела глауконитовые песчаники не образуют сплошных пачек, а встречаются в виде прослоев 3—4-метровой мощности, которые по разрезу нередко переходят в пласты сильно песчанистых глин. Менее интенсивно глауконитообразование захватывает алевролиты и песчанистые глины и обычно растет с увеличением в них кластической примеси. Как указывает Н. М. Страхов, ареной наиболее интенсивного глауконитообразования являются глубины не менее 30—40 м и не более 150—200 м [1].

Из органических остатков к глауконитовым песчаникам приурочены обломки крупных раковин, разнообразие же органической жизни для них не характерно.

Тот факт, что глауконитовые породы наблюдаются в толщах с частым чередованием алевролитов, песчаников и глин, возможно, свидетельствует о том, что интенсивности глауконитообразования благоприятствует сочетание условий, при которых наряду с достаточным привносом тонкодисперсного глинистого материала геохимическая обстановка поддерживается на грани, близкой к нейтральной или слабо окислительной. Возможно, именно эти условия создавались в начальные этапы трансгрессии верхнемелового бассейна.

Образование алевролитов происходило, вероятно, в некотором удалении от наиболее мелководных частей бассейна. Среди них чаще отмечаются тонкослоистые разности, образующиеся в результате периодического привноса различного терригенного материала. Отмечается их обогащение органическим веществом, которое поступало сюда вместе с тонкоотмученным материалом. Слабая аэрация приводила к разложению органических веществ и образованию в застойных условиях разнообразных выделений пирита. Большинство алевролитов сеномана характеризуется нарушенной слоистостью и неправильным прихотливым расположением глинистых участков. Образование их шло, вероятно, в зонах с более активными волновыми движениями, которые взмучивали и перемешивали донный осадок.

Глины сеноманского яруса отличаются постоянным присутствием песчаного и алевритового материала. Образование их, по-видимому, происходило во внешней части шельфа на глубинах, мало отличающихся от глубин образования алевролитов, а в некоторых случаях и песчаников, с которыми они нередко переслаиваются и в которых образуют микропрослои.

Движение волн иногда достигало зоны образования глин и вызывало перемешивание донного осадка, образование текстур взмучивания с неравномерным распределением обломочного материала.

Характер сеноманских отложений по площади существенно не изменяется, однако на востоке района в разрезе Кабаклинской структуры более четко выражены переслаивающиеся пачки песчаников и глин. Количество песчаников несколько увеличивается. Эти слабые литологические изменения приурочены к восточному борту Заунгузского прогиба и совпадают по направлению с серией глубинных разломов фундамента. Вероятно, в тектоническом развитии участков, расположенных к западу и востоку от Аму-Дарьи, в сеноманский век наметились некоторые особенности, наиболее резко проявившиеся значительно позже. Мощности сеноманского яруса 250—265 м. Терригенные породы сеноманского яруса образовались в мелководном довольно теплом бассейне в пределах шельфа на глубинах, не превышающих 200 м. Петрографический, минералогический и спектральный анализы показали, что обломочный материал подвергался интенсивному химическому и физическому воздействию. Однако короткие пути переноса и быстрое захоронс-

ние обеспечили его малое изменение. Сеноманский бассейн отличался, по-видимому, высоким щелочным резервом и это способствовало осаждению максимальных для всего разреза количеств марганца. Обычен для отложений сеномана барит — характерный минерал мелководных и прибрежно-морских типов терригенных фаций. На нормальную соленость вод указывают остатки типично морских стеногалинных животных (аммонитов, иноцерамов, морских ежей), о повышенной температуре вод свидетельствует присутствие некоторых теплолюбивых форм пелеципод и морских ежей.

Особенным богатством органический мир бассейна не отличался, что, вероятно, обусловливалось неблагоприятными условиями седиментации и захоронения.

О климате и характере растительности окружающей суши можно судить по спорово-пыльцевому комплексу (по данным З. В. Мархасёвой). Преобладание спор папоротников над пыльцой голосеменных растений и их разнообразие в видовом и родовом отношении свидетельствует о теплом и влажном климате.

Карбонаты для отложений сеномана не характерны. Кальцит присутствует, в основном, в виде цемента в отдельных прослоях песчаников и алевролитов. Несмотря на благоприятные климатические условия известняки в бассейне не образовывались и это, вероятно, было связано с сильно «разбавляющим» действием терригенного материала.

В связи с развивающейся трансгрессией моря и опусканием под уровень бассейна ранее существовавших областей сноса, начало туронского века характеризуется накоплением сравнительно хорошо отсортированных алевритовых глин и алевролитов. Преимущественное развитие алевролиты получают в западных районах. На востоке бассейн отличался наибольшей глубиной и меньшей интенсивностью прогибания. В нижнетуронское время здесь происходит образование, в основном, алевритово-глинистых пород, причем образование алевролитов шло, вероятно, в сравнительно удаленной от берега области моря, где волнения не достигали дна и не взмучивали осадок. Нередко встречающиеся обломки обуглившихся растительных остатков, некоторые длиной до 5 см, свидетельствуют о том, что это удаление не было особенно большим. Значительное количество пирита и нередкие выделения сидерита указывают на наличие восстановительных условий. Последние не были постоянными, а возникали периодически. Алевролиты с невыдержанной слоистостью и включением участков чистого глинистого материала образовались при более активном гидродинамическом режиме. Это ухудшало их сортировку и в условиях отсутствия постоянного поступательного движения не препятствовало установлению в осадках восстановительных условий.

Образование глин происходило при отсутствии заметных движений воды. В них нередко встречаются разности с ненарушенной тенкослоистой текстурой. Реже отмечаются глины неравномерно обогащенные угловатыми обломками, обособляющимися в виде невыдержанных прослоев, линз и неправильных участков. Разложение органического вещества, столь обильно представленного в глинах, приводило к образованию сероводорода и к выпадению пирита. В некоторые моменты условия оказывались благоприятными для образования сидерита. Существование границы окислительно-восстановительного потенциала на некотором расстоянии от дна бассейна над поверхностью осадка привело, возможно, к установлению аномальных физико-химических условий. Последние не могли сказаться на развитии фораминифер, которые здесь немногочисленны и малы.

Со второй половины турона море заметно мелеет; об этом свидетельствуют прослои мелко- и реже среднезернистых песчаников, которые при увеличении карбонатного материала и органических остатков вверх по разрезу переходят в прослои известняков и доломитов.

Таким образом, на протяжении всего турона происходила смена восстановительных условий слабо восстановительными и далее слабоокислительными, что отразилось в появлении в верхних горизонтах прослоя ожелезненного песчаника.

Нарушение закономерной последовательности в смене гранулометрического состава отложений по мере удаления от источников сноса и увеличение размера обломков в северном направлении указывает на существование источника сноса, расположенного на север от рассматриваемого района.

Анализ распределения литологического состава и фаций туронских отложений показывает дальнейшее углубление отличий, наметившихся в сеномане. Граница восточной и западной фациальных зон по-прежнему ориентируется параллельно зоне глубинных разломов, идущих вдоль современного течения Аму-Дарьи. Мощность отложений колеблется от 320 м на западе до 240 м на востоке. В туроне на рассматриваемой территории существовал морской бассейн с нормальной соленостью, отличающийся от сеноманского большой глубиной.

По данным З. В. Мархасёвой, высокий процент пыльцы хвойного Brachyphyllum senonicum Mark., имеющего вегетативные побеги в ископаемом состоянии с ксерофорным обликом (чешуйчатая хвоя), позволяет считать климат в туронский век засушливым и жарким. Большое количество пыльцы представителей рода Brachyphyllum в спектрах турона характерно для районов Центральных Кара-Кумов и Южного Приаралья, что дает возможность проводить корреляцию по этим районам и относить их к одной ботанико-географической области.

Отложения коньякского яруса в западных районах Восточного Заунгузья имеют алевритово-глинистый состав. В то же время в восточных районах происходило накопление толщи терригенно-карбонатных пород, в которой наблюдается частое переслаивание известняков, алевролитов и алевролитовых глин. Морской бассейн к этому времени не был однородным и отличался в восточных районах меньшей интенсивностью прогибания. Характер осадков свидетельствует о их отложении в условиях неглубокого бассейна. Глины обычно содержат примесь алевритового материала. Воды бассейна были нормально соленые, на что указывают постоянно встречаемые остатки иглокожих.

Образование алевритовых глин и алевролитов в западной части бассейна шло на глубинах, периодически доступных проникновению волновых движений, приводящих к смешиванию материала и образованию в глинах гнезд и прослоев алеврита. На востоке накопление сильно алевритовых и песчаных карбонатных осадков с большим количеством параллельно расположенных обломков раковин пелеципод, ориентированных выпуклыми частями в противоположные стороны, шло в зоне активного волнового движения. Несколько глубже этой зоны отлагался отсортированный алевритовый и глинистый материал. Постоянные колебания береговой линии приводили к частой смене известняков, алевролитов и глин. Литолого-фациальный анализ показал, что различия в тектоническом развитии на западе и востоке района в коньякское время привели к образованию двух четко отличных фациальных зон, граница между которыми по-прежнему проходила по восточному борту Заунгузского прогиба. Мощность коньякского яруса на западе района 80 м, на востоке 134 м.

Сантонское время на площади Заунгузья отмечается активизацией тектонических движений, приводящих к значительным изменениям фациального характера пород и мощности яруса на сравнительно близко расположенных участках.

В нижнесантонское время план распределения фациальных зон близок в верхнеконьякскому. Отмечается лишь слабое подвижение на север глинистых осадков. Конец нижнего сантона ознаменовался поднятиями на западе территории и размывом отложившихся ранее осадков. В разрезе он зафиксирован пластом алевролита с крупными желваками фосфоритов и фосфатизированных остатков раковин. Мощность яруса колеблется в пределах 60—90 м. Отложения сантона представлены здесь, в основном, глинистыми и, в меньшей мере, алевролитовыми породами. На востоке в это же время располагалась мощная 130-метровая толща известняков с прослоями алевролитов и глин, роль которых вверх по разрезу растет. В верхнем сантоне отложение глин происходит уже на значительной площади, заходя далеко на север. Спокойный и относительно неглубоководный характер сантонского бассейна подтверждается постоянными находками отпечатков и обломков крупных раковин пелиципод, тонкослоистой ненарушенной структурой глин, при слабой их известковистости, а также включениями крупных обуглившихся растительных остатков. Отложение глин происходило, вероятно, во внешней краевой части шельфа, куда не достигали волнения, вызываемые движениями воды. Ближе к берегу во внутренней области шельфа шло накопление алевритового материала.

Восточные части бассейна, как и в коньяке, отличались наибольшей мелководностью. Здесь известняки содержат значительную примесь алевритового и песчаного материала, а иногда обломки раковин, расположенные параллельно выпуклыми частями в противоположные стороны. Последнее обстоятельство свидетельствует об их образовании в условиях активного гидродинамического режима бассейна. Частые колебания береговой линии обусловили переслаивание в разрезе алевролитов и известняков с резко подчиненным количеством алевритовых глин. Конец сантона в этом районе ознаменовался сокращением бассейна, приближением источников сноса, о чем говорит присутствие в верхах сантонского разреза толщи алевролитов и алевролитовых глин. Низкая карбонатность этих отложений свидетельствует о формировании осадка в более мелководных условиях по сравнению с теми, которые существовали в это время на западе района.

Начало кампанского века ознаменовалось новой трансгрессией моря. На территории Восточно-Заунгузских Кара-Кумов в кампане существовал наиболее глубоководный за всю историю верхнего мела, морской бассейн, в котором существовали условия, благоприятные для формирования обогащенных карбонатом кальция осадков. При движении с востока на запад происходит постепенная смена известковых глин мергелями с прослоями известковых глин и далее «чистыми» мергелями с редкими прослоями известняков. Общее направление границ между фациями вдоль течения Аму-Дарьи сохраняется. Отмечается, однако, некоторое перемещение их в западном направлении, причем смена фаций выражена менее резко. Мощность отложений на западе около 100 м, на востоке 154 м.

На западе распространены мергели с редкими прослоями известняков и известковистых глин. Породы, как правило, плотные и однородные, иногда содержат чешую рыб. Содержание обломочного материала незначительно. На всем облике пород сказываются спокойные гидродинамические условия бассейна. Мергели нижнего и низов верхнего

кампана содержат многочисленные ходы илоедов, свидетельствующие, возможно, о существовании в это время микроперерывов, ничем более заметным себя не проявивших.

Необходимо отметить характерный для кампанского века расцвет органической жизни. В основном это относится к фораминиферам и остракодам, в меньшей мере — брахиоподам, гастроподам, мшанкам.

Опускания, охватившие огромную площадь, на востоке района не были столь интенсивными, однако и здесь они привели к смене некарбонатных пород нижнего сенона карбонатными алевролитовыми глинами. В нижней и верхней пачках глин обнаруживаются стяжения фосфоритов.

По сравнению с западными районами больше сказывается влияние фауны восточных участков моря (районов Бухарской области и Таджикской депрессии).

По данным спектрального анализа для кампанских отложений характерен контрастный тип распределения элементов. Это хорошо согласуется с интенсивными процессами химического и физического выветривания пород в это время в области сноса, что, вероятно, обусловлено некоторым потеплением и увлажнением климата.

Таким образом, на площади Восточно-Заунгузских Кара-Кумов в кампанский век существовал довольно теплый с нормальной соленостью бассейн глубиной около 200—300 м, имевший сообщение с открытым морем.

Начало маастрихта характеризуется сохранением условий, существовавших в конце кампана. Отложения представлены аналогичными мергелями, с богатой фауной фораминифер и с незначительным количеством обломочной примеси. Однако по сравнению с кампаном в нижнем маастрихте микрофауна отличается меньшим разнообразием. По данным Л. Г. Амурской, состав микрофауны указывает на значительное потепление. В комплексе фораминифер постепенно исчезают представители родов Beisseliina, Orbignyna (часто встречающиеся в верхнем кампане и нижних горизонтах нижнего маастрихта); широкое распространение получают представители рода Reussela, виды которого принадлежат к теплолюбивым формам. Мелководность бассейна подтверждается развитием видов семейства Bolivinidae, совершенно не выносящих увеличения глубины (Л. В. Захарова).

В восточных районах существенных изменений на границе с кампаном также не произошло и продолжался процесс образования известковых алевритовых глин. Однако с середины маастрихта обнаруживаются признаки постепенной регрессии бассейна. Повсеместно отлагаются вначале обогащенные обломочным материалом прослои глин, которые затем сменяются карбонатными алевритовыми глинами, образующимися уже в значительно мелководных условиях.

Периоду некоторой стабилизации бассейна соответствуют органогенные и микрозернистые известняки с прослоями оолитовых разновидностей, а в восточных районах микро- и мелкозернистые доломиты с прослоями псевдоолитовых разновидностей. Общая обстановка маастрихтского осадконакопления не противоречит химическому выпадению доломита в виде двойной соли. Часть его, вероятно, обязана своим происхождением диагенетическим процессам в осадке.

В верхах маастрихтского яруса наблюдается присутствие плохо отсортированных средне- и мелкозернистых песчаников, которые при увеличении карбонатного материала переходят в прослои сильно доломитизированных песчаных известняков. В описанных породах часты находки крупных толстостенных устриц, указывающих на мелководные

условия образования осадка, когда глубина бассейна не превышала нескольких десятков метров. Все это свидетельствует о существовании в конце маастрихта обмелевшего теплого бассейна с неспокойным гидродинамическим режимом. В самых верхах пачки песчаников в разрезах многих скважин Заунгузья отмечаются прослои и гнезда гипс-ангидрита, образование которых происходило в сильно обмелевших изолированных участках бассейна при сокращении количества приносимого обломочного материала. Мощность маастрихта изменяется по площади от 120—140 м на западе района до 93 на востоке.

Региональные поднятия в конце маастрихта привели к размыву части отложений верхнего маастрихта и залеганию верхнепалеоценовых слоев на его различных горизонтах.

Выводы

1. В верхнемеловую эпоху на площади Восточного Заунгузья существовал мелководный морской бассейн, в котором шло накопление разнообразных фациальных типов пород.

2. Отложения верхнего мела соответствуют одному седиментационному циклу, началом которого является терригенная толща сеноман-турона, сменяющаяся карбонатными осадками кампана и низов маастрихта, и далее регрессивными терригенными породами верхнего маастрихта, знаменующими собой конец цикла.

3. Основная масса пород формировалась в условиях мелководного бассейна. Наиболее глубоководные отложения представлены карбонатным и глинисто-карбонатным комплексом и имеют ограниченное распространение.

4. На площади Восточно-Заунгузских Кара-Кумов в течение верхнего мела существовали две различные в фациальном отношении зоны, граница между которыми проходила параллельно современному течению Аму-Дарьи вдоль восточного борта Заунгузского прогиба.

5. Основные изменения структурного плана территории в верхнемеловую эпоху произошли в начале коньякского века. На распределение фаций верхнемеловых отложений, вероятно, существенное влияние оказывали глубинные разломы фундамента.

Центральная комплексная тематическая экспедиция
Управления геологии охраны недр
при Совете Министров Туркменской ССР

Поступило
21 июня 1963 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Страхов Н. М. — Основы теории литогенеза, т. I, II, III. Изд. АН СССР, 1962.

2. Ильин В. Д. — Верхнемеловые отложения Западного Узбекистана и сопредельных районов Туркмении. Автореферат диссертации, ВНИГНИ, 1963.

3. Бабаев А. Г. — Литология, палеогеография и нефтегазоносность меловых отложений Западного Узбекистана. Изд. АН УзССР, Ташкент, 1952.