

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ, ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ДОЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ АРАЛЬСКОГО БАССЕЙНА

Х.Х. Парагульгов, Е.М.Фазылов

В результате проведенных исследований собраны и обобщены все имеющиеся материалы по геологическому строению и литологическим особенностям Аральского бассейна. В строении района принимают участие следующие комплексы пород: фундамент (докембрий – средний девон); верхний девон – нижний карбон; нижний карбон – верхний карбон; верхняя пермь – средний триас; верхний триас – нижняя юра. В качестве границ данных стратиграфических единиц выступают перерывы и региональные несогласия. Общая мощность осадочного чехла в регионе достигает 11 км, из них 6-7 км приходится на слабо изученные нижнеюрско-верхнепалеозойские отложения. Верхний плитный (платформенный) комплекс осадочного чехла охватывает разрез от средней юры до современных отложений. Мощность его в прогибах достигает 4-5 км.

Дан анализ тектонических событий, происходивших в пределах изученного района, включаяющих позднепалеозойскую коллизию на границах Северо-Устюртского блока земной коры и образование рифтовых структур в позднепалеозойское и раннемезозойское время.

Сейсмический фациальный анализ. Целью анализа явилась оценка обстановки осадконакопления и состав лиофаций отложений, залегающих ниже IV горизонта, где стратиграфия и литология до сих пор остаются слабо изученными. Кроме того, они характеризуются сложным геологическим строением, обусловленным наличием большого числа сбросов и складок. Этот факт затрудняет идентификацию отражательных картин на большей части исследуемой территории.

В Приаральском районе пробурено несколько скважин, пригодных для скважинной сейсмической корреляции. В связи с этим, восстановление обстановок осадконакопления производилось не только исходя из отражательной картины, но также с учетом данных карты изопахит по каждому осадочному комплексу и данных региональной геологии.

Средний девон-ранний карбон. К началу позднедевонского времени Приаральский район

пространственно располагался в западной периферийной части Казахстанской плиты. В период от позднего девона до раннего карбона на описываемой территории в мелководно-морской обстановке происходило накопление терригенных и карбонатных пород.

В конце раннекаменноугольного времени область изучения подверглась тектоническим деформациям, связанных со столкновением Казахстанской и объединенной Евроамериканской плитами. При этом произошло общее поднятие территории, приведшее к широкому проявлению эрозионных процессов. Результаты сейсмической интерпретации позволяют сделать предположение о том, что пограничные разломы, расположенные на северо-восточной периферии Кашкаратинской мульды, отделяющие впадину от зоны поднятия, были образованы за счет данной тектонической активности.

Средний-верхний карбон. В результате проведенных исследований в Кашкаратинской мульде с юго-запада на северо-восток выделено пять лиофациальных зон: фации открытого моря сложенные переслаиванием углистых сланцев и песчаников; фации открытого моря, представленные в основном песчаниками; фации окраины шельфа и верхней части континентального склона, сложенные аллохтонными карбонатными породами с редкими прослойями углистых сланцев; рифовые фации, включающие в себя собственно биогермные тела и песчаные и илистые осадки склонов и подножий рифовых построек; зарифовые и лагунные фации, представленные плотными карбонатными породами, известковистыми аргиллитами с прослойями доломитов.

Аналогичные зоны выделяются в Косбулакском прогибе и в юго-западной части региона в пределах Республики Узбекистан.

Верхняя пермь-средний триас. Отражательная картина комплекса характеризуется отсутствием отражений либо наличием слабых отражений. Подразделение данного комплекса на ряд подкомплексов оказалось невозможным. Тем не менее, в некоторых депрессиях (Кашкаратин-

ская мульда, Косбулакский и Судочий прогибы и др.) интерпретированы перекрывающие и прилегающие к подошве и кровле внутренние отражательные границы. Прогноз вероятных типов осадочных пород производился по данным региональной геологии и вероятностной истории осадконакопления.

Анализ карты изопахит рассматриваемого комплекса свидетельствует о том, что последний обладает наибольшей мощностью в юго-западных частях депрессий, где максимальная мощность превышает 2000 м. Уменьшение мощности происходит в северо-восточном направлении. На сейсмопрофилях хорошо видно, что геометрические формы комплекса в разрезе имеют четкие клинообразные профили. В пределах рифтовых структур происходило накопление грубозернистых континентальных красноцветных отложений. Осадочный материал поступал из соседних горстовых структур. На основании характера отражающих границ у нижней сейсмической границы комплекса, можно предположить, что привнос осадочного материала осуществлялся с юго-запада. Достигая пониженных участков рельефа, он отлагался в виде аллювиальных конусов выноса. В юго-западных частях депрессий данный осадочный комплекс срезается IV ОГ, а северо-восточных V₃ ОГ.

В северо-западной части Приаралья в перми и триасе в центральных частях депрессий шло накопление глубоководных морских сероцветных отложений. Следует отметить, что в пермо-триасовое время в результате регрессии моря рифовые карбонатные породы подверглись эрозии и процессам карстообразования, что привело к образованию вторичной пористости.

Верхний триас-нижняя юра. Верхнеюрско-нижнетриасовый осадочный комплекс широко развит в районе и выявлен во всех рифтовых впадинах. На сейсмограммах видно, что данный комплекс имеет хорошо выраженные параллельные границы. Внутри же комплекса наряду с хаотической картиной наблюдается налегание, прилегание и эрозионные срезания отдельных отражательных горизонтов. Верхняя сейсмическая граница (IV ОГ) представляет собой региональное несогласие, образовавшееся в результате поднятия земной поверхности и обусловленное нижнеюрской инверсионной тектоникой.

Анализируя материалы сейсмостратиграфического анализа а так же на основании данных региональной геологии можно предположить, что рассматриваемый комплекс представлен осадочными породами континентального происхождения, накапливающихся преимущественно в флювиальных и озерных условиях осадконакопления. Данное заключение базируется на геометрических особенностях отражающих горизонтов, интерпретирующихся как налегание, прилегание, срезание, а также параллельное залегание.

В фациальном отношении данный комплекс отличается от нижележащего пермо-триасового, который представляет собой аллювиальные конуса выноса. Верхнетриасово-нижнеюрский комплекс сложен преимущественно аллювиальными и озерными осадками. В литологическом отношении аллювиальные отложения представлены преимущественно песчаниками и алевролитами, а озерные аргиллитами и алевролитами. Исходя из общих геологических данных, можно предположить, что в результате трансгрессии, имевшей место в период между поздним триасом и ранней юрой, во всех структурных депрессиях района существовали мелководно-морские условия осадконакопления. Все впадины являлись заливами, открывающимися на юго-восток. Так в центральной части Косбулакского прогиба на сейсмограммах выявлены клиноформные и сигмовидные осадочные тела, характерные для осадков окраины шельфа и верхней части континентального склона. В Северо-Западном Приаралье, судя по данным бурения, рассматриваемые отложения характеризуются терригенным составом мелководно-морского генезиса.

Палеогеографические условия накопления осадков.

В результате проведенных исследований восстановлены палеогеографические условия накопления доюрских отложений Аральского региона. Составлено 10 палеогеографических карт охватывающих промежуток времени от верхнего девона до ранней юры.

Верхний девон – нижневизейский ярус нижнего карбона. В этот период времени географически описываемый район располагался между сближающимися Восточно-Европейской и Казахстанской плитами, которые были разделены Уральским палеоокеаном. Сакмаро-Аккул-

ковская депрессия и Южно-Эмбенский рифт, образовавшиеся на сuture Восточно-Европейского палеоконтинента в начале среднего девона превратились в складчато-орогенную зону. В относительно глубоководно-морских условиях шло накопление битуминозных сланцев и тонкозернистых карбонатных пород, которые можно сопоставить с осадками Доманиканской фации среднего-позднего девона Прикаспийской впадины.

На окраине Восточно-Европейского палеоконтинента в пределах современного Темирского поднятия, расположенного в северо-западной части Прикаспийского бассейна в позднедевонское время располагалась карбонатная платформа. На остальных участках палеоконтинента шло накопление различных терригенных пород. Верхнедевонские терригенные и карбонатные породы перекрываются турнейскими мелководно-морскими осадками, которые были снесены с суши, располагающейся в Северо-Устюртском бассейне и Уральских горах.

Нижний карбон (от нижнего визе до серпухова). На восточном крае Восточно-Европейской плиты в данное время развивалась карбонатная платформа, что было связано с прекращением поступления обломочного материала с континента. В конце серпуховского времени произошла состыковка Казахстанского и Восточно-Европейского континентов в результате закрытия Уральского палеоокеана. На западной окраине Казахстанской плиты образовалась Валериановская вулканическая островная дуга.

Средний карбон. В результате субдукции Восточно Европейской плиты под Казахстанскую произошло опускание дна Прикаспийского бассейна до глубины 1000-1200 м. Вследствие этого карбонатная платформа сместилась в восточном направлении. В располагающемся юго-восточнее Южно-Тяньшанском океане происходило накопление кремнистых сланцев, карбонатных пород и толщ базальтовых порфиритов. Между Уральским и Южно-Тяньшанским океанами располагались широкие 200-300 км участки с мелководно-морским режимом. По периферии Северо-Устюртского блока также располагалась карбонатная платформа.

Верхний карбон - нижняя пермь. В конце каменноугольного периода в начале перми Туранская плита и Устюртская микроплита начали движение в южном направлении, что привело к стол-

кновению с уже соединенными Евроамериканской и Казахстанской плитами. В результате образовалась Лавразийская плита. При этом весь описываемый регион испытал поднятие, и здесь начались процессы денудации и субаэрального накопления. Мелководно-морской режим осадко-накопления сохранялся лишь в западной и северо-западной частях региона. В результате усиления процессов эрозии и поступления большого объема обломочного материала на всей территории начали накапливаться мощные аллювиально-озерные, дельтовые осадки и мелководно-морские терригенные осадки. В западных районах кое-где на локальных участках продолжали накапливаться карбонатные отложения.

Верхняя пермь - нижний триас. На протяжении всего позднепермского и среднетриасового периодов на всей территории Центральной Азии происходило образование континентальных рифтовых бассейнов, связанных со сдвиговыми деформациями, обусловленными процессами орогении в Северо-Устюрском блоке и Уральских горах. На большей части Аральского бассейна в структурных депрессиях накапливались мощные молассовые грубозернистые красноцветные отложения преимущественно аллювиального и озерного генезиса мощностью до 4,0-5,0 км. Даные морской сейсморазведки показывают, что в северной части Аральского моря в наиболее погруженных частях рифтовых бассейнов сохранялся морской режим осадконакопления. Сформировавшийся в это время комплекс глубоководных терригенных осадков компенсировал ранее существовавшую депрессию в Косбулакском и Кельмеском прогибах.

Средний триас. В среднем триасе сохранилась стабильная геодинамическая обстановка унаследованная от предыдущего геологического времени. Однако гранулометрический состав осадков несколько сменился и стал более тонкозернистым, что свидетельствует о нивелировании рельефа денудируемых территорий. Из разрезов практически полностью исчезли конгломераты и гравелиты. На всей площади Аральского бассейна шло накопление озерных, аллювиальных и болотных песчано-глинистых осадков, включая угольные прослои, что подтверждается результатами бурения скважин. В центральных частях крупных депрессий осадки продолжали накапливаться в морских условиях.

Верхний триас – нижняя юра. В конце триаса – ранней юре Иранская, Афганистанская и Южнопамирская плиты начали смещаться в северном направлении, что привело их к последовательному столкновению с южной окраиной Лавразийской плиты. Это привело к закрытию океана Палеотетис и активизации процессов орогенеза. Активизация крупных сдвиговых разломов привела к возобновлению рифтогенных процессов и заполнению образовавшихся депрессий мощными толщами терригенных континентальных отложений.

Установлено, что в наиболее глубокой части Косбулакского прогиба все еще сохранялся морской режим осадконакопления. На сейсмических разрезах диагностируются клиноформные и сигмовидные осадочные тела, которые предполагают их формирование в условиях окраины шельфа и неглубокого океанического склона. В Северо-Западном Приаралье, по данным бурения, отложения данного возраста представлены терригенными осадками мелководно-морского генезиса. Следовательно, приосевая часть Косбулакского прогиба в позднем триасе-ранней юре отличалась существованием глубоководной обстановки осадконакопления, унаследованной от предыдущей палеозойской предыстории.

Дана оценка перспектив нефтегазоносности всего Аральского бассейна.

По степени перспективности на обнаружение месторождений нефти и газа Аральский район делится на Западно-Аральский, Центрально-Аральский и Восточно-Аральский (потенциальный) нефтегазовые бассейны.

Западно-Аральский НГБ охватывает Северо-Западное Приаралье и западную часть акватории Араля, примерно до меридiana полуострова Куланды. На сопредельной узбекской территории плато Устюрт из палеозойских отложений получены притоки нефти и газа. Генераторами углеводородов в палеозойских отложениях являются обогащенные органическим веществом черные карбонатно-глинистые породы верхнедевонско-нижне-каменноугольного возраста. Другим источником углеводородов в доюрском комплексе были породы терригенно-вулканогенной толщи верхнего карбона-нижней перми, обогащенные органическим веществом.

Большие мощности отложений, отсутствие признаков значительной дислоцированности и

метаморфизма, предполагаемый терригенный состав отложений и, наконец, нахождение в рифтовой зоне позволяют считать, что перспективы нефтегазоносности пермо-триасовых и верхнепалеозойских отложений достаточно высоки.

В разрезе юры на территории Узбекистана выделяется несколько продуктивных горизонтов, приуроченных к отложениям всех трех отделов. Источником углеводородов являются глинистые породы нижней и средней юры. Региональной покрышкой для юрских коллекторов служат глинистые породы келловей-оксфорда и карбонатная пачка титона. Основными очагами генерации углеводородов являются грабен-рифтовые, а также глубокопогруженные впадины северной части бассейна.

Центрально-Аральский НГБ располагается восточнее Западно-Аральского. Он почти целиком размещается в акватории Аральского моря. Структурными элементами, определяющими тектоническую структуру нефтегазоносного бассейна, являются Центрально-Аральский прогиб и ограничивающий его с запада одноименный разлом. Здесь выделяется несколько зон нефтегазонакопления, которые группируются в две полосы. Одна из них связана с приразломными структурами Центрально-Аральского нарушения (Северной и Южной о. Возрождения, Куландинской), другая – с акваториальными структурами в зоне перехода от Центрально-Аральского прогиба к Восточно-Аральской моноклинали.

Наиболее перспективными на нефть и газ в Центрально-Аральском районе представляются среднеюрские и, возможно, неокомские отложения Арало-Кызылкумского вала. Сопряженные с валом прогибы рассматриваются как вероятные зоны нефтегазообразования, а цепочки локальных брахиантклиналей, осложняющих сводовую часть вала, – как вероятные зоны нефтегазонакопления.

В Восточно-Аральском потенциальному НГБ, как и в других районах рассматриваемого региона, интерес для постановки нефтеразведочных работ представляют юрские и неокомские отложения. В ряде скважин пробуренных на данной территории наблюдались выходы газа.

Ловушки УВ в юрских отложениях связаны с антиклинальными складками, коллекторами являются песчаные тела, часто не выдержан-

ные по мощности даже в верхнеюрских и среднеюрских морских отложениях. В осадках нижней части средней и в нижней юре, образовавшихся в субаквальных условиях, широко развиты ловушки, связанные с речными накоплениями, закономерности размещения которых слабо изучены. В верхнем палеозое скопления углеводородов ожидаются в верхнекаменноугольно-нижнепермских отложениях, которые приурочены главным образом к антиклинальным складкам. Кроме того, предполагается наличие в толще этого возраста рифовых построек, к которым могут быть приурочены месторождения нефти и газа.

На юге Аральского бассейна на территории Узбекистана к востоку от Арабо-Кызылкумского глубинного разлома открыты газовые месторождения Урга, Арал и Бердах, приуроченные к юрским толщам.

В меловых и палеогеновых отложениях признаков нефтегазоносности не обнаружено. В то же время отмечается относительно повышенное содержание органического углерода в глинистых отложениях альба и сеномана (0,9-1,5%), что позволяет их рассматривать как возможные продукенты углеводородов.

Исходя из вышеизложенного, при постановке поисковых работ в Приаральском районе в первую очередь следует обратить внимание в Западно-Аральской НГПР на Аккулковскую, Базайскую, Шикудук-Косбулакскую, Шалкарскую зоны и на западную часть акватории Аральского моря: в Центрально-Аральской НГПР на поднятие Арабо-Кызылкумского вала; в Северо-Восточной НГПР на Каратуп-Кокаральскую группу структур, Восточно-Аральскую впадину (Косказсхская группа структур) и восточную часть акватории Аральского моря.