

178. Катошин А.Ф., Матяшов С.В., Беляева Н.В., Косова С.С., Пашков В.Г., Юдин В.В., Яковлев В.Н. Особенности формирования Ялама-Самурского поднятия акватории Среднего Каспия. В сб. Междунар. конф. Строение и нефтегазоносность Каспийского региона. Волгоград, Лукойл Оверсиз Сервис Лтд, 2006. С. 45-51.

### **Особенности формирования Ялама-Самурского поднятия акватории Среднего Каспия**

А.Ф.Катошин<sup>1</sup>, С.В.Матяшов<sup>1</sup>, Н.В.Беляева<sup>1</sup>, С.С.Косова<sup>2</sup>, В.Г.Пашков<sup>1</sup>, В.В.Юдин<sup>3</sup>,  
В.Н.Яковлев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Лукойл Оверсиз Сервис Лтд, <sup>2</sup>СК Петроальянс, <sup>3</sup>КО УкрГГРИ

С целью оценки нефтегазоносности Ялама-Самурского поднятия (юго-западная часть Среднего Каспия акватории Азербайджана) и дифференцированного прогноза углеводородов (УВ) Лукойл-Оверсиз совместно с сервисными компаниями (Петроальянс, Волгоград-НИПИморнефть, НВНИИГГ) провел бассейновое моделирование акватории Среднего Каспия. Однако результаты первой итерации высветили ряд проблем. Конечно, главной проблемой явилось отсутствие залежи на вскрытом куполе.

При оценке потенциала любой нефтегазоносной территории исследуется онтогенез нефти и газа, т.е. генерация, аккумуляция и консервация УВ (три кита). До бурения скважины на ЮЗ куполе Ялама-Самурского поднятия перспективы акватории и самого поднятия оценивались весьма положительно.

Первой проблемой оказался генерационный потенциал данной части акватории. Весьма низким, нетипичным был температурный прогрев осадочного чехла. Первые результаты изучения отражающей способности витринита показали, что на глубине 1950 м альбские породы мела даже не достигли нефтяного окна. Об этом же свидетельствуют значение  $T_{max}$  пиролиза и индекс PI. Таким образом, меловые и юрские породы в пределах вскрытого купола поднятия не достигли главной зоны нефтеобразования (ГЗН). Степень термальной преобразованности триасовых пород, залегающих на глубине 3050 м, была выше. По тем же показателям они находятся на ранней стадии зрелости ГЗН. Характерной особенностью верхней части разреза триасовых отложений, как показало бурение, является наличие мощной толщи туфопелитов, т.е. региональной покрывки. Таким образом, рассчитывать на вертикальную миграцию УВ из триасового комплекса в вышележащие породы не следует. Кроме того, генерационный потенциал юрско-меловых пород поднятия весьма низкий, что обусловлено седиментацией отложений вблизи источника сноса грубообломочного материала. Наличие глинистых нефтематеринских пород (НМП), достигших достаточного температурного прогрева, можно ожидать в примыкающей Присамурской впадине.

Вторым «китом» онтогенеза является наличие коллекторов. Вскрытый разрез показал преобладание коллекторов в юрско-меловых отложениях, что обусловлено историей развития региона. Таким образом, фактор аккумуляции не являлся проблемным.

Проблемным вопросом было строение куполов, построенное на основе временных сейсмических разрезов. Однако применение современных методов трансформации временных разрезов в глубинные (полноволновая глубинная миграция до суммирования, выполненная компаний Парадайм, а также продолжение волновых полей по алгоритмам В.М. Глоговского) позволили уточнить строение куполов и понять, что наиболее выгодное структурное положение, с точки зрения миграции и консервации УВ, занимает Северо-Восточный купол.

Однако фактор консервации – наличие хороших покрывок в юрско-палеогеновых породах – оказался весьма проблематичным, что также связано с историей развития региона.

Юго-западная часть Среднего Каспия (СК) имела сложную историю развития, которая была изучена на основе тектонического, литолого-фациального и сиквенс-стратиграфического анализов.

Тем основанием, с которого можно достаточно уверенно отследить историю развития по данным сейсмики и бурения, является консолидированный палеозойский фундамент, существовавший на современной акватории СК к концу пермского периода.

В это время и в начале раннего триаса отмечается продолжение погружения западной юго-западной окраины континента, обусловленной затягиванием края платформы в зону субдукции. Именно в это время при морской седиментации в чистой воде нормальной солености на склоне платформы кратковременно (5 млн. лет) существовали благоприятные условия как для развития органогенных построек – высокочемких коллекторов, так и высокопродуктивных нефтематеринских отложений в предрифовой депрессии.

В верхах раннего триаса (верхнеоленинский подъярус) продолжается формирование передового прогиба как следствие столкновения Туранской плиты в составе Лавразии и Скифской плиты с падением зоны поддвига на юго-запад (с образованием структур сжатия). Прямыми свидетельствами формирования передового прогиба является наличие обломков офиолитов – с прослоями до 10% радиоляритовых обломков. Продолжительность этого этапа – 16 млн. лет<sup>1</sup>. Прогиб назван Предскифийским. Он протягивается вдоль западного склона Каспия и вслед за сутурой этого возраста поворачивает на запад (Северное Предкавказье и Ставрополье). Триасовый флишево-молаассовый комплекс с вулканокластическим материалом разделен на 11 секвенций, прослеженных регионально. Прослои туфов в сочетании с глинами, в обилии представленные в верхней части разреза, сформировали туфопелитовые покрывки, аналогичные таковым Предкавказья и Ставрополья (до 1000 м и более), удерживающие все УВ.

В позднеэриасовое время происходило поднятие плечей рифта, заложившегося юго-западнее исследуемой территории (начало растяжения на западе). Это время на исследуемой территории выражено отсутствием отложений и связано как с ненакоплением, так и с размывом (25 млн. лет). Переотложение размываемых образований происходило в сохранившиеся к тому времени депрессии, так как верхнеэриасовые породы установлены в Предкавказье именно в таких впадинах. Нивелирование территории продолжалось частично и в начале юрского времени.

Однако начало юры знаменует этап значительного растяжения и погружения, связанного с формированием океана Мезотетис. Во вскрытом разрезе переслаивание нижнеэриасовских песчаников и глин, разделенных на 14 секвенций, отражает компенсированное пригибание шельфа.

Увеличение глубины бассейна СК, связанное с затягиванием края шельфа в погружение океана, происходило в верхнебайосско-батское время. Практически вся зона шельфа характеризуется осадочным голоданием с накоплением глин. (Верхнебайосско-батская и келловейская покрывки перекрывают около 60 залежей, как в морской части Каспия, так и на восточном и западном побережьях.) Позднеэриасовое время характеризуется преобладанием карбонатной седиментации в СК. В целом формирование шельфовой окраины Мезотетиса в юрское время (растяжение) продолжалось 64 млн. лет.

После этого в конце позднеэриасовской эпохи начинается закрытие Мезотетиса, сначала образованием замкнутых гипсоносных бассейнов, затем формированием мезозойских структур Большого Кавказа – Палеокавказа (сжатие), с падением зоны субдукции под Скифско-Туранскую плиту (на ССВ). Отсутствие нижнемеловых отложений (берриас, валанжин) на всем протяжении бывшего Мезотетиса от Крыма до Узбекистана свидетельствует о длительности этого этапа не менее 11 млн. лет.

Перестройка структурного плана этого времени отразилась более интенсивным подъемом западной части Ялама-Самурского поднятия и более мощным ее размывом (на вскрытом

---

<sup>1</sup> Здесь и далее длительность этапа определена в конкретном разрезе с использованием австралийской геохронологической шкалы

куполе до нижнебайосских коллекторов), поэтому наращивание мощностей юрских отложений происходит на востоке – северо-востоке поднятия, где в верхах среднеюрских отложений выявлены еще 2 секвенции (9-10).

В раннем мелу (с готерива по нижний альб) на ЮЗ СК формировался тыловой прогиб (24 млн. лет) с накоплением, главным образом песчаных и крупноалевритовых осадков (коллекторов) с прослоями глин максимального затопления.

С верхов позднего альба раннего мела по кампанский век позднего мела происходило поднятие плечей рифта, заложившегося юго-западнее исследуемой территории при формировании задугового субокеанического бассейна Паратетис. Интервал отсутствия отложений фиксируется в разрезе скважины временем в 30 млн. лет. На гипсометрически пониженных участках, например скважины Ялама – суша, длительность перерыва – 14,5 млн. лет. В более погруженных частях бассейна (Хвалыньские, Широтные разрезы) перерыв не фиксируется выпадением ярусов, а выражен значительными сокращениями темпов седиментации, участками проявлен в накоплении континентальных отложений и, вероятно, более мелкими перерывами.

С позднего мела (по разрезу скважины – с маастрихта) по ранний миоцен происходило раскрытие океана Паратетис и, в частности, Южнокаспийской впадины с субокеанической корой. Это длительный этап – 56,6 млн. лет растяжения с погружением края платформы. Вся современная акватория СК представляла мелководный шельф с преобладанием карбонатной седиментации в нижней части. На этапе максимального погружения, сопряженного с синхронным подъемом уровня моря, здесь существовали области некомпенсированной седиментации, выразившиеся накоплением обогащенных органическим веществом глин (майкопская серия), представляющих ныне не только покрышки, но и самые лучшие НМП.

В среднем и позднем миоцене (11,08 млн. лет) произошло закрытие Неотетиса и его задуговой части Паратетиса (сжатие) с формированием структур Малого Кавказа и частичным переформированием структур Большого. Кайнозойская сутура на Малом Кавказе имеет СВ падение. Западная часть СК представляла тыловой прогиб этой складчатости с накоплением мощных толщ терригенных отложений около 2 и более км. В Плиоцене продолжалось формирование прогиба (внутреннее море) – 6,52 млн. лет.

Детальное изучение нефтегазоносных систем региона с позиций геодинамики, сиквенс-стратиграфического, литофациального и геохимического анализов с применением бассейнового моделирования показало, что единая по современному тектоническому положению структура – Ялама-Самурское поднятие – разделилась на купола, каждый из которых имел свою историю развития. Юго-западный купол всю историю формирования пребывал в неблагоприятных условиях: трижды – внутренний борт прогиба, наиболее близкий к источнику сноса; дважды – склон плечей рифтов, трижды претерпевал сжатие в эпохи орогенеза и подвергался размыву, поэтому фактически не имеет покрышек и НМП.

Наиболее перспективным с позиций онтогенеза является Северо-Восточный купол структуры: это более глубокая часть бассейна седиментации; отложения на нем менее размывы; присутствуют среднеюрские потенциально НМП, а далее на склоне и верхнеюрские отложения. Помимо структурных ловушек здесь возможно наличие ловушек стратиграфического экранирования, неструктурных ловушек облекания над кровлей триасовых отложений, которые существовали к моменту начала генерации. Верхнебайосско-нижнебатские и аптские глины служат покрышками. Нижняя часть юрских отложений находится в нефтяном окне как на самом куполе структуры, так в примыкающих к нему частях, особенно в Присамурской впадине, где даже кровля юрских отложений находится в нефтяном окне, т.е. возможна близкая латеральная миграция и частично вертикальная. Глубинная миграция до суммирования показала наличие значительных по объему структур, юрского и мелового возраста. Следовательно, современные методы являются залогом успеха при поисках месторождений УВ.