

Мезокайнозойский осадочный комплекс Среднего Каспия и оценка геологических рисков

Э.Б. Багиров, к.ф.-м.н.
Государственная нефтяная компания
Азербайджанской Республики

e-mail: elchin.b.bagirov@socar.az

Ключевые слова: бассейновый анализ, Среднекаспийский бассейн, хроностратиграфическая схема, мега-секунд, син-рифт, пост-рифт, предгорный, геологические риски.

Orta Xəzərin Mezokainozoy çöküntü kompleksi və geoloji risklərin qiymətləndirilməsi

E.B. Bağırov, f.-r.e.n.
Azərbaycan Respublikasının Dövlət Neft Şirkəti

Açar sözlər: hövzə analizi, Orta Xəzər hövzəsi, xronostratigrafik sxem, meqə-sekvens, sinrift, postrift, dağtaşlı, geoloji risklər.

Məqələ Orta Xəzərin hövzə analizinə və geoloji risklərin qiymətləndirilməsinə həsr olunub. Regional seysmik profil, qeyri məlumatları və atraf sahələrdən alınmış geoloji məlumatlar əsasında xronostratigrafik sxem qurulub və meqə-sekvenslər ayrılmışdır. Hər bir stratigrafik bölmə və karbonhidrogen sistemləri parametrləri üçün geoloji risklər qiymətləndirilir.

Meso-Cenozoic sedimentary sequences of Middle Caspian and evaluation of geological risks

E.B. Bagirov, Cand. in Ph.-Math. Sc.
State Oil Company of Azerbaijan Republic

Keywords: basin analysis, Middle Caspian basin, chronostratigraphic chart, mega-sequence, synrift, postrift, piedmont, geological risks.

The paper deals with the basin analysis of Middle Caspian and evaluation of geological risks in mentioned area as well. Based on regional seismic-geological profile, well columns and geological data by cross-border areas, a chronostratigraphic chart has been developed and mega-sequences outlined. Geological risks for all stratigraphic units of Mesozoic and Cenozoic, as well as for each element of hydrocarbon system have been evaluated.

Бассейн Среднего Каспия охватывает центральную часть Каспийского моря и прилегающие к ней с запада и востока территории суши. С юга бассейн ограничен Большим Кавказом и Карабогазским сводом, с севера – кряжем Картинского и южной границей Прикаспийской впадины. Основные тектонические элементы показаны на рис. 1. Доказанные углеводородные системы расположены в Прикумской, Терек-Каспийской, Южно-Манышлакской областях и в Средне-Каспийской моноклинали [1]. Районом исследования является зона Средне-Каспийской моноклинали.

Геологическое строение моноклинали, углеводородные системы подробно описаны в многочисленных работах [2, 3]. Целью статьи является описание геологического развития бассейна в терминах мега-секундов и элементов углеводородных систем, связанных с этими стратиграфическими комплексами. На рис. 2 показан геологический профиль, проходящий по морской части от Манышлакского п-ова примерно до площади Ялама и пересекающий структуру Ракушечная в Песчаномысской зоне поднятий.

С целью демонстрации геологического развития бассейна была построена хроностратиграфическая схема или диаграмма Виллера, показанная на рис. 3 [4]. Для построения дан-



Рис. 1. Основные элементы бассейна Среднего Каспия

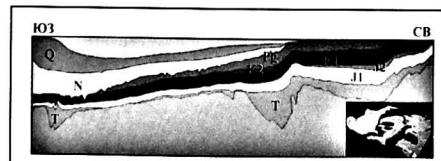


Рис. 2. Сейсмогеологический профиль Среднего Каспия

ной схемы вдоль регионального профиля (см. рис. 2) были использованы сейсмический материал, геологические карты прилегающих регионов суши и материал по скважинам Ракушечная 1, 2, 3 и Сарсенбай.

На хроностратиграфической схеме выделяются четыре мега-секунды или мега-тектоностратиграфических комплекса: синрифтовый, пассивно-окраинный и два предгорных (фореландовых).

Остановимся на каждом из них подробно.

Синрифтовый комплекс – нижний и средний триас.

Начиная с конца пермского периода в регионе преобладал режим растяжения, обусловленный субдукцией океанической литосферы Палео-Тетиса под континентальную кору Евразии. Именно в это время (в основном нижний и средний триас) отрывается целая серия грабенов и полуграбенов. Нижний триас в этих грабенах сложен красноцветной толщей – чередованием терригенных пород с вулканогенными и туфами. Этот факт еще раз доказывает, что в это время в регионе преобладал задуговый режим с активной вулканической деятельностью. Режим раскрытия бассейна продолжался до конца средней юры. Среднеюрские отложения, сложенные в основном карбонатными породами, вскрыты скважинами Ракушечная-2 и Сарсенбай-1. В верхнеюрское время рифтогенез в бассейне прервался за счет

коллапса платформы с системой киммерийских микроплит [5]. Верхний триас характеризуется режимом сжатия, сопровождаемого инверсиями и активным разрывом.

Грабены, открывающиеся в нижнеюрское время, еще не были достаточно глубокими, чтобы создались условия для сохранения органического вещества. По-видимому, наилучшие условия для формирования материнских интервалов в карбонатной среде, являющихся основными источниками нефти месторождений Манышлака, могли быть в среднеюрское время.

Что касается резервуаров, то нижнеюрские вулканогенно-осадочные породы не могут считаться хорошими коллекторами. Зато эродированные поверхности среднеюрских известняков могли подвергаться активному карстообразованию и, следовательно, могут обладать неплохими емкостными свойствами.

Как правило, в синрифтовых комплексах основные риски связаны с ловушками. В данном случае, благодаря режиму сжатия в этих комплексах вполне могли бы образоваться ловушки структурного и стратиграфического типов, а также тектонически экранированные. Таким образом, среднеюрские отложения Среднего Каспия могут считаться благоприятными как с точки зрения материнских пород, так и коллекторов и ловушек.

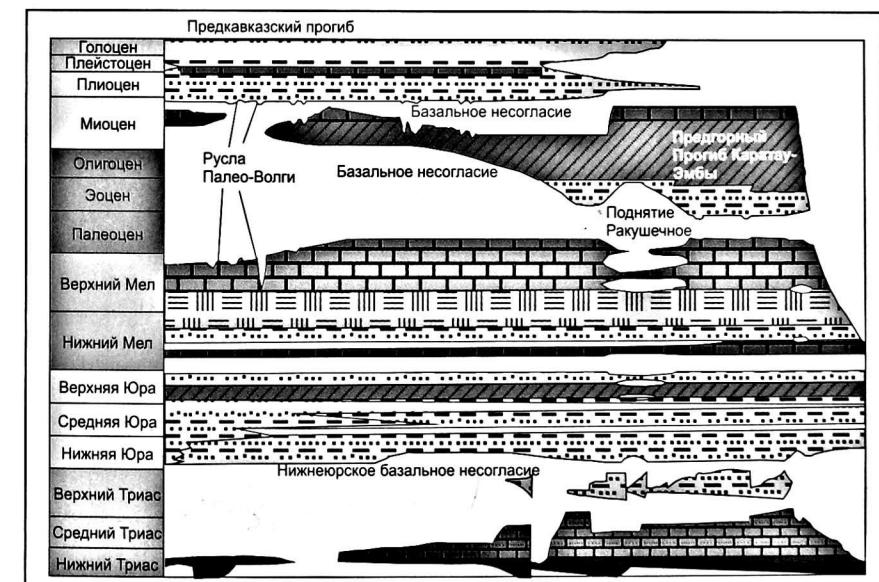


Рис. 3. Хроностратиграфическая схема Средне-Каспийского бассейна

Отдел	Ярус/свита	Мегакомплекс	Геологические риски				
			Материнские породы	Породы коллектора	Покрышки	Ловушки	
Голоцен		Верхний предгорный комплекс					
Плейстоцен							
Плиоцен	Абшеронский						
	Акчагильский						
	Аналог продуктивной толщи						
Верхний миоцен	Понтический	Нижний предгорный комплекс					
	Мэотический						
Средний миоцен	Сарматский						
	Тортонский						
Нижний миоцен	Майкопская свита						
Олигоцен							
Эоцен							
Палеоцен	Танетский	Пострифтовый комплекс					
	Датский						
Верхний мел	Маастрихтский						
	Кампанский						
	Сантонский						
	Коньякский						
	Туронский						
	Сеноманский						
Нижний мел	Альбский						
	Аптский						
	Барремский						
	Готтеривский						
	Валанжинский						
	Бериасский						
Верхняя юра	Титонский						
	Киммериджский						
	Оксфордский						
Средняя юра	Келловейский						
	Батский						
	Байосский						
	Ааленский						
Нижняя юра	Тоарский						
	Плинсбахский						
	Синемюрский						
	Геттангский						
Верхний триас	Рэтский	Син-рифтовый комплекс					
	Норийский						
	Карнийский						
Средний триас	Ладинский						
	Амизийский						
Нижний триас	Оленекский						
	Индский						

Пострифтовый осадочный комплекс

Как было указано, рифтогенез в Среднем Каспии не продолжился и не перешел в стадию пассивной окраины. Из-за коллизии континента с микроплитами Киммерии процесс рифтогенеза был прерван. С самого конца триаса здесь преобладают только континентальные осадки, причем в верхнем триасе эти осадки заполняют только лишь котловины, образованные над грабенами в результате уплотнения осадочных пород синрифтового комплекса. Именно поэтому верхнетриасовые осадки несогласно перекрывают среднетриасовые. В начале юры начал раскрываться бассейн Южного Каспия, что постепенно в какой-то мере затронуло и Средне-Каспийский бассейн. Если в нижнеюрское время почти на всей территории современного Среднего Каспия преобладал континентальный режим осадконакопления, то начиная с конца нижней юры начинается утонение континентальной коры и постепенная проградация моря. В среднеюрское время происходит чередование континентального режима и мелководного морского. И лишь к оксфордскому времени здесь полностью преобладает морской режим и накапливаются оксфордские глины, замещающиеся затем мергелями киммериджа. Резкое падение уровня моря в титоновое время привело к перерыву в осадконакоплении в Среднем Каспии. Именно в это время на склонах Южного Каспия были образованы рифовые постройки. Период перерыва в осадконакоплении захватывает также берриасовый ярус нижнего мела. И лишь в нижнем валанжине наблюдается кратковременное осадконакопление известняков. В верхнеготтеривско-барремское время здесь преобладал континентальный режим, который сменился в аптском веке на морской. Вместе с тем, необходимо отметить, что и в альбское время, по-видимому, произошло временное падение уровня моря, что привело к отложению мощных турбидитовых песков в зоне континентального склона Южно-Каспийского-Большекавказского морей. Эти турбидиты хорошо прослеживаются на обнажениях современных склонов Большого Кавказа. Морской режим сохранялся до середины палеоцена. Но если в Апт-туронское время здесь преобладали терригенные осадки, то после Турана преобладающими оказались карбонатные породы.

Отметим три тектонических события, по-

влиявших на строение данного мегакомплекса.

- Поднятие Песчаномысск-Ракушечное. Как видно из схемы, поднятие начало формироваться еще в верхнеюрское время, но после долгого перерыва активизировалось в верхнемеловое – пост-туронский период, когда произошло окончательное формирование структуры, сопровождавшееся размывами и отсутствием осадконакопления.
- Формирование предгорного прогиба, связанного с поднятиями Эмбы и Карагату в палеогеновое время. В результате этого южная часть исследуемого участка оказалась приподнятой и подверглась активной эрозии.
- Позднемиоценовое поднятие Манышлакского п-ова, с активной эрозией осадочных пластов данного и надстилающего его мегакомплексов.

С точки зрения бассейнового анализа можно сделать следующие прогнозы по углеводородным системам. Наилучшие условия для формирования материнских пород наблюдаются в отложениях нижней и средней юры. В основном это терригенные породы и поэтому ожидаемое органическое вещество будет иметь континентальный характер (тип D/E/F) с низкими значениями водородного показателя и высоким потенциалом газогенерации. И лишь в средней юре возможны морские материнские породы, связанные с трансгрессивным циклом осадконакопления. Основные пласти коллектора – это среднеюрские континентально-прибрежные отложения. Возможны резервуары и в меловых отложениях. Региональной покрышкой можно считать верхнеюрские отложения оксфордского и киммериджского ярусов.

Нижний предгорный осадочный комплекс

Данный комплекс охватывает осадочные отложения от палеоцена до низов миоцена. Бассейн сформировался за счет тектонических движений в области Эмбы и Карагату. Бассейн начал открываться с северо-запада в результате нагрузки континентальной плиты породами растущих горных систем. Проградация бассейна шла с северо-востока в юго-западном направлении. Соответственно, нижняя часть разреза отсутствует в юго-западной части. В центральной части Средне-Каспийской моноклинали верхняя часть эродирована Палео-Волгой, которая поменяла свое направление в сторону Южно-Каспийской котловины в самом конце миоцена. Как видно из рис. 2, главное русло Палео-Волги прорезает широ-

кий каньон глубиной до полутора километров и прорезает не только палеогеновые, но и меловые отложения.

С точки зрения углеводородных систем, материнские породы, которые являются основным углеводородо-генерирующим комплексом в Терек-Каспийском прогибе могут быть приурочены к майкопской серии [1]. Кроме того, на северо-востоке (в глубокой части прогиба) имеются хорошие условия для формирования эоценовых материнских пород. Комплекс беден породами-резервуарами. Поэтому сгенерированные углеводороды следует искать в надстилающем мега-секущем.

Верхний предгорный осадочный комплекс

Накопленный в течение плиоцена-четвертичного периода, этот комплекс представляет собой мощный осадочный покров в южной части и почти полностью отсутствует в северо-восточном направлении. Это типич-

ный предгорный прогиб Большого Кавказа. Сложен континентальными и морскими осадками с прослоями известняков. Представляет собой переслаивание пород резервуаров и пород-покрышек. Материнские интервалы почти полностью отсутствуют из-за очень хорошей циркуляции воды, которая создает высококислородную среду. Вместе с тем, данный комплекс богат коллекторами и межпластовыми покрышками.

Все риски, связанные с отдельными элементами углеводородных систем для всех этажей мезокайнозоя приведены в таблице (серым цветом показано отсутствие осадконакопления в данный период, зеленый показывает низкий риск, желтый – относительно низкий, оранжевый – относительно высокий и красный – знак высокого риска). Данная таблица может быть использована для проектирования поисково-разведочных работ.

Список литературы

1. Ulmishek G.F. Petroleum geology and resources of the Middle Caspian Basin. Former Soviet Union. USGS Geological Survey Bulletin 2201-A, 2001, 38 p.
2. Глумов И.Ф., Маловицкий Я.П., Новиков А.А., Сенин Б.В. Региональная геология и нефтегазоносность Каспийского моря. – М.: Недра, 2004, 342 с.
3. Guliyev I.S., Levin L.E., Fedorov D.L. Hydrocarbons potential of the Caspian region. – Baku: Nafta-Press, 2003, 119 p.
4. Emery D., Myers K.J. Sequence stratigraphy, 1996, 297 p.
5. Golonka J. Geodynamic evolution of the South Caspian Basin / In Yilmaz P.O., Isaksen G.H. eds Oil and gas of the Greater Caspian area. AAPG Studies in Geology 55, 2007, pp. 17-41.

References

1. Ulmishek G.F. Petroleum geology and resources of the Middle Caspian Basin. Former Soviet Union. USGS Geological Survey Bulletin 2201-A, 2001, 38 p.
2. Glumov I.F., Malovitskiy Y.P., Novikov A.A., Senin B.V. Regionalnaya geologiya i neftegazonosnost' Kaspiyskogo morya. – M.: Nedra, 2004, 342 p.
3. Guliyev I.S., Levin L.E., Fedorov D.L. Hydrocarbons potential of the Caspian region/ Baku, Nafta-Press, 2003, 119 p.
4. Emery D., Myers K.J. Sequence stratigraphy, 1996, 297 p.
5. Golonka J. Geodynamic evolution of the South Caspian Basin/ In Yilmaz P.O., Isaksen G.H. eds Oil and gas of the Greater Caspian area. AAPG Studies in Geology 55, 2007, pp. 17-41.