РАЗДЕЛ VII. ГЕОЛОГИЯ

Нурсултанова С.Н., Аскарлов Р.

Литолого-фациальные условия формирования карбонатных коллекторов на юге Прикаспийской впадины

*Атырауский университет нефти и газа
(Казахстан, Атырау)*

doi: 10.18411/lj-12-2019-48

idsp: ljjournal-12-2019-48

Аннотация

В статье описаны литолого-фациальные условия формирования подсолевого палеозойского разреза (по данным пробуренных новых скважин) южной окраины Прикаспийской впадины на основе интерпретации новых материалов бурения разведочных скважин.

Основные исследования по особенностям карбонатного осадконакопления представлены в работах Страхова (1951), Наливкина (1956), Хворовой (1958), Уилсона (1980), Постниковой (1988), Щекотовой (1990, Фортунатовой (1999), Багринцевой (1987, 1999), Мальцевой А. Крылова Н.А (1999,2002) [].

Проведенные обобщения по составу происхождения, литолого-фациальной обстановке осадконакопления, условиям залегания и методам изучения карбонатных отложений можно условно разделить на два направления.

В соответствии с первым направлением проводилось изучение условий карбонатного осадконакопления, основанное преимущественно на изучении современных карбонатных бассейнов осадконакопления. Исследования указанного направления обобщены в монографии Уилсона [], где собраны и проанализированы результаты изучения карбонатов практически по всем седиментационным зонам Мирового океана и основным осадочно-породным карбонатным бассейнам. В результате к использованию рекомендуется седиментационная классификация по генетическим признакам отложений в зависимости от их состава и условий осадконакопления.

Проведенное Уилсоном обобщение условий осадконакопления карбонатных отложений по отдельным регионам и стратиграфическим подразделениям позволило составить схему распределения фаций для платформ, имеющих слабонаклоненный шельф и крутой склон. Указанные исследования сделаны на основе седиментационной классификации карбонатных отложений. В результате выделено девять седиментационных поясов, для которых дана характеристика литологического состава, слоистости и наличия примесей в отложениях. Разработка седиментационной зональности имеет большую теоретическую и практическую ценность в связи с тем, что позволяет провести привязку изучаемых типов карбонатных отложений к общей схеме осадконакопления с прогнозом особенностей строения вмещающих образований.

Большое значение для изучения особенностей осадконакопления карбонатов имеет анализ их циклического строения. Особенно важно выделение циклов осадконакопления для прогнозирования распространения и картирования ловушек, связанных с органогенными постройками. Изучение состава пород частей цикла и их идентификация на разрезах, слабо изученных бурением, позволяет проводить прогноз условий осадконакопления.

При анализе второго направления исследований карбонатных отложений основное внимание уделяется изучению литологического состава древних комплексов (Вишняков 1951; Наливкин, 1955; Страхов, 1968; Марьяненко, 1978; Багринцева, 1999 []). Одной из главных задач при этом является создание классификации карбонатов, которая позволяет определиться с основными параметрами изучаемого объекта.

Таким принципам отвечает классификация, основанная на выделении генетических типов пород, соответствующих определенным циклам осадконакопления и оценке возможности их [125] прослеживания по площади и разрезу (Постникова, 1988). Для учета генезиса карбонатных пород предлагается использовать четыре типа: биогенные, биохемотропные, хемотропные и обломочные.

Изучение состава и генетических особенностей карбонатных отложений позволяет прогнозировать литофациальные условия осадконакопления и закономерности распределения фильтрационно-емкостных свойств пород. Кроме этого литологический состав пород и их генезис определяют физические свойства пород, которые являются основой для выделения литотипов по данным ГИС.

Проведенный Бакировым [7] анализ распространения в осадочном чехле месторождений нефти и газа по литологическим комплексам свидетельствует, что около 40 % запасов углеводородов сосредоточено в карбонатных резервуарах, а из них одна треть приурочена к ловушкам, связанным с органогенными постройками. При этом, месторождения нефти и газа выявлены практически во всех типах карбонатных пород.

Применительно к условиям Прикаспийского нефтегазоносного региона авторами [12] проведен анализ распространения литофаций с рассмотрением вопросов выделения рифовых фаций.

Подсолевой палеозойский комплекс в широком стратиграфическом диапазоне вскрыт многочисленными скважинами на южной окраине Прикаспийской впадины.

В подсолевых карбонатных отложениях башкирского яруса Астраханского свода на глубине от 3700 до 4100 м открыто крупнейшее Астраханское газоконденсатное месторождение. В пределах Астраханского свода в качестве перспективных следует рассматривать два глубокозалегающих комплекса — среднедевон-нижнефранский терригенно-карбонатный и верхнедевон-турнейский карбонатный.

Вскрытая скважинами верхняя часть разреза подсолевого комплекса Астраханского свода представлена маломощными (более 100м), преимущественно глинистыми осадками раннепермского возраста. Ниже вскрыта толща башкирско-нижнекаменноугольных шельфовых карбонатов, включающая, очевидно, и подстилающие аналогичные верхнедевонские отложения. Общая мощность подсолевого комплекса в пределах Астраханского свода достигает 4 км, а по другим вариантам интерпретации материалов сейсморазведки — 6-7 км. При этом мощность подсолевых отложений резко возрастает по периферии свода (до 8-9 км). В разрезе предполагается наличие среднедевонских и более древних образований раннего палеозоя — позднего протерозоя.

По аналогии с западным и северным обрамлением Прикаспийской впадины можно предположить, что активное формирование карбонатного шельфа Астраханского свода началось со среднефранского времени. Распределение мелководных карбонатных комплексов отражало, по-видимому, палеогеоморфологию дна раннефранского бассейна. На правобережной части реки Волга находилась область мелководного шельфа, а на левобережной — относительно глубоководная зона. В раннефранское время с юга поступали, вероятно, терригенные осадки, компенсировавшие область относительно глубоководной седиментации и расширявшие таким образом возможную зону последующего мелководного карбоната накопления. В фамен-турнейское время шельфовые карбонатные отложения аккумуляровались на всей площади Астраханского свода, обрамленного областями относительно глубоководного осадконакопления.

Кашаган –Тенгизская карбонатная платформа, основная часть которой расположена в акватории Каспийского моря, также сложена карбонатными породами верхне-девонско-башкирского возраста, мощностью более 2,5 км.

Для Кашаганского типа разреза характерно широкое развитие карбонатных отложений верхнедевонско-башкирского возраста. Отложения башкирского возраста с

крупным страти графическим несогласием перекрываются образованиями нижней перми.

Девонские отложения вскрыты скважинами ВК-1, ВК-2, мощностью 325-500м, представлены трещиноватыми известняками (вакстоунами, пакстоунами).

Каменноугольные отложения представлены в неполном стратиграфическом объеме нижнего и среднего отделов. Карбонатные породы-пакстоуны, вакстоуны, мадстоуны, грейн стоуны, баундстоуны и т.д. Для структуры Кашаган характерна сейсмофация, аналогичная слоистой фации внутренней лагуны, распространенной в пределах массива Тенгиз (Козлов, 1995г.). Типы коллекторов-поровые, порово-каверновые и порово-трещинные.

Для Тенгизского типа разреза характерно широкое развитие рифогенных фаций. Они сложены реликтово-биогермными, водорослевыми, фораминиферово-водорослевыми, коралловыми известняками, реже доломитами. Для формирования девонско-каменноугольной части разреза Тенгизской зоны характерны мелководно-шельфовые условия осадконакопления. Типы коллекторов-поровые, порово-каверновые и порово-трещинные известняки и доломиты с хорошими емкостно-фильтрационными свойствами.

Девонская часть наиболее слабо изученная, представлена чередованием карбонатных пород с пластами аргиллитов. В пределах площади Каратон вскрыта верхнедевонская часть комплекса сложенная известняками сгустково-фораминиферово-комковатыми, прослоями органогенно-обломочными. Испытание в этой и других скважинах показало, что эти отложения, в целом, отличаются неплохими коллекторскими свойствами, здесь притоки пластовой воды составляли от 33 до 118 м/сутки. Коллекторы представлены в основном поровыми, каверно-поровыми, и в меньшем объеме, трещинно-каверно-поровыми типами.

К восточной части Кашаган - Тенгизской карбонатной платформы приурочена структура Королевская, которая образует по верхнедевонско-ранневизейскому и окско-башкирскому комплексам отложений обособленную платформу, ориентированную с юга на север с амплитудой 900 м. по кровле карбонатных пород башкирского яруса. На юго-западе структура сочленяется с поднятием Тенгиз.

Таким образом, проведенные исследования на территории юга Прикаспийской впадины позволяют сделать следующие выводы:

1. Анализ распространения карбонатных пород с различными коллекторскими свойствами свидетельствует о том, что зоны наиболее благоприятных коллекторов приурочены к областям активного размыва каменноугольных отложений. Поиски карбонатных коллекторов надо связывать с зонами основных перерывов в осадконакоплении карбонатных толщ.

2. Широким распространением на больших глубинах в пределах Прикаспийской впадины пользуются коллекторы, в которых пустотное пространство формируется за счет трещиноватости и кавернозности, как правило это нижнепермско-нижнекаменноугольные отложения, которые продуктивны на Астраханском, Тенгизском и других месторождениях.

1. Багринцева К.И. Условия формирования и свойства карбонатных коллекторов нефти и газа – М.: РГГУ, 1999, 285 с.
2. Кирюхин Л.Г. Типы карбонатных построек в подсолевых отложениях Прикаспийской впадины и их нефтегазоносность // Геология нефти и газа, 1982. № 6. 18—22.
3. Куандыков Б.М. Геологическое строение Арало-Каспийского региона и сопредельных районов Прикаспийской впадины в связи с их нефтегазоносностью. Автореферат докторской диссертации. Алматы: ИГН им. К.И. Сатпаева, 1999. 50 с.
4. Мусагалиев Н.З., Панкратов В.Ф., Куанышев Ф., Пронин А.П. Эволюция верхнепалеозойских карбонатных платформ юга Прикаспийской впадины. // Геология, №2, 2004, стр.17-22.
5. Ушивцева Л.Ф. Зональный прогноз нефтегазоносности каменноугольно-девонского комплекса отложений Астраханского свода // Геология, география и глобальная энергия, № 3, 2007, с.98-101.