

ледостойкой платформы не представляет особых сложностей.

Таким образом, как по глубинам залегания разновозрастных перспективных отложений, так и по глубинам моря все выделенные ЗНГН технически доступны для работ, направленных на выявление и освоение морских месторождений газа, конденсата и нефти.

Наконец, на завершающем этапе выбора ЗНГН для последующих работ по выявлению и освоению углеводородных месторождений должна производиться их экономическая оценка. При этом, поскольку для объектов этого уровня глубокие инвестиционные проработки не требуются, можно ограничиться некоммерческой экономической оценкой [4].

Для относительно более изученных ЗНГН критерием такой оценки может служить дисконтированный доход до налогообложения.

Для экономической оценки недостаточно изученных ЗНГН целесообразно использовать такой критерий, как стоимость подготовки единицы запасов газа, конденсата или нефти.

Результаты экономической оценки ресурсов УВ в Восточно-Фединской и Русановско-Ленинградской ЗНГН показали возможность достижения высокой эффективности как поисково-разведочных работ, так и освоения выявленных и прогнозируемых углеводородных месторождений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методы оценки перспектив нефтегазоносности / М.Д. Белонин, Н.И. Буялов, Е.В. Захаров и др.— М.: Недра, 1979. — 332 с.
2. Захаров Е.В. Практическое значение оценок прогнозируемых ресурсов углеводородов в морских объектах зонального и локального уровней при новых условиях недропользования // Перспективы выявления и освоения месторождений газа, конденсата и нефти на шельфе морей России: Сб. науч. тр. / ВНИИГаз. — М., 1998. — С. 9—18.
3. Методическое руководство по количественной и экономической оценке ресурсов нефти, газа и конденсата России. — М.: ВНИГНИ, 2000. — 189 с.
4. Захаров Е.В., Никитин П.Б. О методике экономической оценки ресурсов нефти и газа российского шельфа в современных условиях недропользования // Нефть, газ и бизнес. — 2002. — № 5. — С. 45—52.

УДК 553.98.041:551.24(470.4)

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОЛГОГРАДСКОЙ ЧАСТИ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

А.А. Аксенов, О. Г. Бражников, Ю. М. Львовский, Т. В. Богданова
(ВолгоградНИПИморнефть)

Рассматриваемая территория приурочена к Прикаспийской впадине, разрез которой представлен тремя этажами, где мощный горизонт кунгурских образований разделяет надсолевые и подсолевые отложения.

Геологическое строение надсолевого комплекса определяется в основном солянокупольной тектоникой. Выделение тектонических элементов (рис. 1) в надсолевом осадочном чехле Западного Прикаспия осуществлено на основе структурной карты по поверхности кунгурской соли. Построения выполнены на основе комплексного анализа данных бурения и сейсморазведки с использованием материалов Астраханской и Калининской геофизических экспедиций, треста Волгограднефтегеофизика.

В Прикаспийской впадине ячеистая структура из

Рассматриваются особенности геологического строения надсолевой толщи с характеристикой типов ловушек, перспективных в нефтегазоносном отношении, обосновано наличие в разрезе триаса возможно продуктивных комплексов — индского и анизийского.

С экологических позиций дается оценка участков, благоприятных для закачки промышленных отходов от деятельности геолого-разведочных и нефтегазодобывающих предприятий.

Peculiarities of geological structure of upper salt strata with type characteristic of traps perspective in respect of oil and gas are regarded, existence of possible productive complexes — indian and anisian in tertiary sequence is motivated.

Avaluation of territories favourable for pumping of geological prospecting and oil and gas producing enterprises industrial waste from the ecological point of view is given.

соляных куполов и гряд, замкнутых в кольца, широко распространена в центральных частях.

На периферии хорошо выражена линейность соляных тел, ориентированных в основном вдоль бортов впадины. Это свидетельствует о том, что начало соляного тектогенеза провоцируется тектоническими движениями, определяющими тектонический план подсолевого структурно-формационного этажа, а в более обобщенном виде и структуру кристаллического фундамента.

ческого фундамента.

Мощность соленосных слоев увеличивается к центру впадины. Диапазон толщин галогенных отложений колеблется от первых десятков до 5000 м. Объемы соленосных отложений и надсолевого комплекса примерно равны.

Геологическая и геоморфологическая характеристики структур, рекомендуемых для поиска углеводородов

Площадь (структура)	Возраст	Глубина, м	Тип структуры	Форма структуры	Размер, км ²	Максимальная толщина, м	Перспективный интервал, м
Житкурская*	T ₁₀	2997	Пластовая тектонически экранированная	Овальная	100	69	2997...3314
Буденновская	T ₁₀	3123	То же	Овальная	560	23	3135...3620
Западно-Булухтинская	T ₁₀	3100	"	Амебообразная	320	20	3100...3500
Восточно-Булухтинская	T ₁₀	3100	"	Неправильная вытянутая	20	20	3100...3500

* Более перспективная площадь (остальные — менее перспективные).

ния можно прогнозировать историю развития Прикаспийской впадины.

После артинского орогенеза и пенепленизации горных складчатых сооружений на исследуемой территории возник обширный замкнутый бассейн, в который поступали океанические воды (в кунгурском веке). Сухой жаркий климат способствовал соленакоплению при незначительной расчлененности рельефа, в результате терригенное осадконакопление на большей части территории бассейна не происходило.

В поздней перми стали вновь проявляться активные вертикальные тектонические движения. Интенсивно разрушающиеся крупные тектонические формы — восточный склон Воронежской антеклизы, кряж Карпинского, Южно-Эмбинские дислокации и др. — поставляли в Прикаспийскую впадину обломочный терригенный материал. Накопление осадков происходило в основном вдоль бортов впадины с образованием крупных линз, сложенных коричневыми глинами с прослоями алевролитов. Отмечается существование мелководного теплого бассейна в самом начале поздней перми (казанский век), когда происходит накопление органогенно-обломочных известняков.

В конце позднепермского времени создавались условия, благоприятные для роста соляных куполов. По мнению авторов, для начала образования соляных штоков и диапиров необходимо выполнение нескольких условий. Прежде всего, плотность осадков, накопившихся выше пластовой соли, должна стать в процессе диагенеза выше плотности соли. Кроме того, толщина накопившихся осадков должна быть достаточно большой, чтобы стало возможным гравитационное течение солей под действием веса вышележащих образований.

Формирование солянокупольных поднятий происходило более медленно при трансгрессии моря и более интенсивно во время основных этапов восходящих движений региона. Направленность в формировании соляных структур заключается в уменьшении скорости роста от палеозоя к кайнозоя. Цикличность характеризуется особенностями проявления в палеозойский, мезозойский и кайнозойский этапы развития, а также для разных типов структур (табл. 1).

Следует обратить внимание, что перечисленные стратиграфические уровни по времени совпадают с основными фазами соленакопления на планете. Это предполагает возможность развития в Прикаспийской впадине в поздней перми, раннем и среднем триасе, поздней юре и мелу небольших солеродных бассейнов, в которых, возможно, отлагалась пластовая соль.

Конседиментационное увеличение мощности в мульдах за счет роста и денудации окружающих соляных тел происходило в конце циклов: поздней перми, оленекского века раннего триаса, анизийского века среднего триаса, волжского века поздней юры. Формирование соляных куполов и гряд в морских условиях происходило в палеогене.

В соответствии с изложенной схемой проявлений соляного тектогенеза в Прикаспийской впадине прогибы и мульды, выполненные верхнепермскими образованиями с галопелитами, приурочены к юго-западному борту впадины. Дальше в глубь Прикаспия мульды, депрессии и прогибы выполнены преимущественно триасовыми породами, а в более внутренних частях впадины межкупольные зоны — триасовыми, верхнеюрскими и палеогеновыми отложениями.

Наиболее стабильными условиями осадконакопления характеризуется триасовое, байосское, раннемеловое, позднемеловое, позднеэоценовое и неогеновое время. Породы этих возрастов хорошо выдержаны по толщине и литологическому составу на обширных территориях.

Обобщая приведенные данные о строении триасовых и юрских отложений на территории Западного Прикаспия*, включая размещение залежей нефти и газа на соседних территориях (Калмыкии, Саратовской области), следует отметить высокие перспективы этих пород. Они обусловлены не только большим объемом этих образований, но и временем формирования ловушек и их структурно-морфологическими особенностями. При этом асимметричное залегание горизонтов рассматриваемых отложений предопреде-

* О поисках нефти и газа в надсолевых отложениях Волгоградского Заволжья / А. Г. Габриэлян, А. А. Аксенов, Г. А. Бражников и др. // Нефтегазовая геология и геофизика. — 1967. — № 1. — С. 9—12.

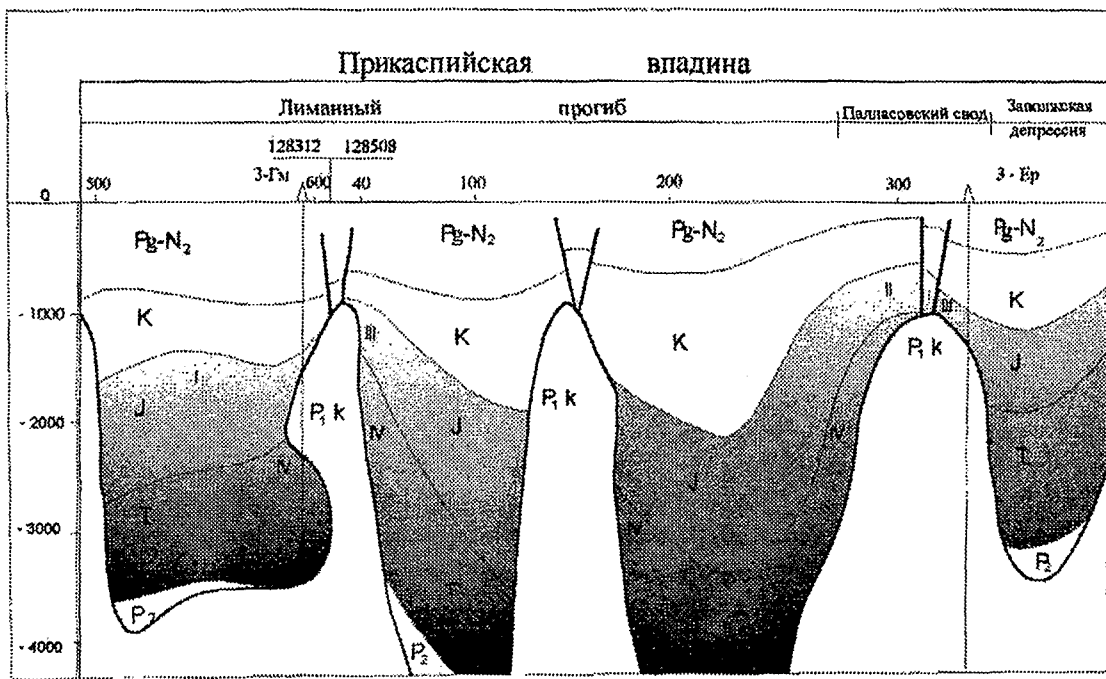


Рис. 2. Сейсмогеологический профиль — Гмелинско-Ерусланское пересечение западной части Прикаспийской впадины (по линии 128312—128508)

ляет более высокие перспективы пологих склонов положительных структурных форм (рис. 2).

На территории исследуемого района получают более широкое распространение следующие типы ловушек, благоприятных в нефтегазоносном отношении:

первый тип — пластовый сводовый, представляющий межкупольные структуры. Эти структурные формы встречаются в крупных и широких приосевых частях прогибов и депрессий — центральная часть Заволжской депрессии, а также на сопредельных территориях — центральные части Бугринско-Шаджинской и Дербетовской депрессий;

второй тип — пластовый сводовый, тектонически экранированный — представляет промежуточную структурную форму, как бы частично срезанную (фрагментарную). Подобные ловушки предполагаются в центральных частях Заволжской и Бугринско-Шаджинской депрессии, а также на южной периферии Дербетовской;

третий тип — пластовый, экранированный соляным телом и тектоническими нарушениями. Это погруженные соляные антиклинали асимметричного залегания отложений. Подобные структурные формы встречаются в Прибортовом и Лиманном прогибах, а также на сопредельных территориях — центральная часть и периферия Бугринско-Шаджинской, центральная часть и северные участки Дербетовской депрессии;

четвертый тип — пластовый, тектонически экранированный — характеризует резко выраженное соляное тело, ограничивающее мульду с двух-трех сторон от 200 до 300° и более. Аналогичные структуры намечены в Лиманном прогибе, на Сарпинско-

Ерусланском валу, в южных частях Заволжской и Дербетовской депрессий.

Общая толщина надсолевого комплекса изменяется от нескольких сотен метров в сводах антиклиналей до 3500...5000 м в депрессиях.

По времени формирования структур перспективны более древние и менее нарушенные ловушки. В этом отношении поднятия, приуроченные к соляным телам Лиманного прогиба (Лиманская и Солянская антиклинали), более перспективны, чем ловушки на его крыльях. По ряду признаков Лиманный прогиб отнесен к высокоперспективным территориям, так же, как и Заволжская, Дербетовская и Бугринско-Шаджинская депрессии.

Прибортовой прогиб имеет в основном асимметричное строение и достаточно полный стратиграфический диапазон триасовых образований. Однако объем их гораздо меньше, чем в Лиманном прогибе, и на фоне подъема триасовых отложений с востока на запад не выделяются региональные тектонические формы, способные формировать ловушки антиклинального типа или сложного экранирования. Эти факторы отрицательно влияют на оценку перспектив нефтегазоносности. В целом территория Прибортового прогиба оценивается как перспективная для поисков нефти и газа в триасовых отложениях, но значительно ниже по сравнению с Лиманным.

Уватинская и Таловская депрессии отнесены к бесперспективным из-за их заполнения верхнепермскими континентальными образованиями при небольшой толщине триасовых отложений.

Таким образом, на исследуемой территории можно выделить возможно продуктивные комплек-

Геологическая и геоморфологическая характеристики структур, рекомендуемых для закачки промышленных отходов

Площадь (структура)	Возраст	Глубина, м	Тип структуры	Форма структуры	Размер, км ²	Максимальная толщина, м	Рекомендуемый интервал освоения, м
Ерусланская	T ₁	1600	Пластовая, экранированная соляным телом и тектоническим нарушением	Неправильная эллипсоидная	139	134	1600...3600
Упрямовская	T ₁	3150	То же	То же	200	255	3150...4500

сы и обосновать наиболее распространенные типы залежей.

Структурные карты и карты толщин, составленные на основе материалов бурения и сейсморазведки (МОВ и МОГТ), позволили наметить перспективные территории для геолого-разведочных работ.

В Лиманном прогибе в разрезе триаса в качестве возможно продуктивных комплексов следует рассматривать:

индский песчаниковый комплекс под покрывкой из тананьских глин;

анизийский карбонатный комплекс (первый известняк) под покрывкой из глин анизийского яруса.

В целом наиболее вероятные типы залежей — пластовые, тектонически экранированные, а также пластовые, экранированные солью и тектоническими нарушениями. Ожидается их выявление на бортах Лиманного прогиба — на склонах Солянской и Лиманской соляных антиклиналей, которые рекомендуются для опоскования.

В условиях развивающегося технического прогресса нужно учитывать экологические аспекты работы геолого-разведочных и нефтегазодобывающих предприятий. Промышленные отходы их деятельности необходимо не только контролировать и перерабатывать, но и захоронять.

С экологической точки зрения оценка перспектив нефтегазоносности дает возможность выбора приори-

тетных территорий и участков для закачки промышленных отходов. Наиболее перспективными представляются Ерусланская и Упрямовская структуры (табл. 2).

В рамках комплексного освоения Прикаспийской впадины проведены следующие исследования:

уточнено геологическое строение территории, при этом выявлены геолого-структурные особенности надсолевого комплекса отложений в западной части впадины;

определены основные закономерности распространения коллекторов и покрывок;

рассмотрены перспективы нефтегазоносности юрских и триасовых отложений;

выполнена классификация перспективных поисковых зон с учетом экологических аспектов их освоения;

выделяются типовые модели ловушек в терригенных (песчано-алевролитовых) и карбонатных коллекторах. Подсчитаны прогнозные параметры пластовых флюидальных систем, сочетающих совместимость вмещающих пород с закачиваемыми промышленными отходами. Определено нефтегазопосковое значение выявленных ловушек, сочетающих экологические цели;

проведена экономическая оценка целесообразности захоронения промышленных отходов в ловушки мезозойских отложений, подтверждающая эффективность их использования с экологической точки зрения.