

<https://doi.org/10.51301/ejsu.2024.i3.05>

## Study of lithological and facies sedimentation conditions in the salt complex of the south of the Caspian Basin in connection with the assessment of oil and gas potential

D.K. Azhgaliev, Zh.B. Baimurzayeva\*

*Atyrau University of Oil and Gas named after S. Utebayeva, Atyrau, Kazakhstan*

\*Corresponding author: [zhan-7777@bk.ru](mailto:zhan-7777@bk.ru)

**Abstract.** A description of the level of knowledge and regional features over the complex southern region of the Caspian basin is given. Modern ideas about the characteristics of the load and the total salt-dome tectonics on the supports of local structures and the oil and gas accumulation zone are presented. Based on the disclosure of data on the internal structure, the need for a detailed study of the “salt dome - trough”, the patterns of distribution of salt-bearing thickness over the area, and its manifestation on the overlying types of Triassic, Jurassic and Cretaceous are substantiated. The analysis of data on the structure and oil and gas content of salt dome structures of the southern interfluvium of the Ural-Volga and the Yuzhno-Embinsky district is carried out. The factors determining the degree of complexity of the structure of the post-salt strata are substantiated. Including: the relationship between the activity of dome growth and the changes over time in the structural plan along horizons IV, V, and III within the supra-dome, peri-dome areas, and the periphery of the dome, as well as the overall evolution of the 'salt dome – basin' system. The wide strip along the contour of the southern framing of the Caspian basin, which is characterized by a sheet-like and weakly faulted salt occurrence, is emphasized as the most promising in terms of oil and gas bearing. In this strip on the southern framing of the Caspian basin, using the example of the fields of the Prorva group, Borankol, Kisimbay and others, it is shown that promising local structures are characterized by the preservation of the completeness of the section in the supra-dome and sub-dome parts, which provides relatively more favorable conditions for the formation of hydrocarbon traps in them.

**Keywords:** *Caspian basin, salt dome, salt complex, accumulation conditions, trap, oil and gas, oil and gas potential.*

### 1. Введение

Надсолевой комплекс юга Прикаспийской впадины характеризуется достаточно высокой степенью изученности в сравнении с остальной ее территорией (восточная, северная и центральная части). В тоже время и с учетом значительного объема накопленного фактического материала надсолевой комплекс южной прибортовой зоны представляет повышенный поисковый интерес, остается основным объектом и направлением поисковых работ в настоящее время. В последние годы значимость и объемы проведенных поисковых работ определялись в основном за счет расширения площадей продуктивности на ранее известных месторождениях и зонах нефтегазоаккумуляции (далее – ЗНГА). Собственно геологоразведочные работы вот уже длительное время в необходимых объемах не проводятся, содержание и отсутствие их должной активности объясняется в большей мере отсутствием финансирования и инвестиций. В некоторой степени это можно отнести к издержкам организационного порядка в работе смежных ведомств, а также несовершенства согласования рабочих процедур выполнения.

Целью данной статьи является уточнение особенностей регионального строения, определение площадных

закономерностей распространения коллекторских пачек в триасовой и юрско-меловой толще, новых возможностей для прогноза залежей нефти и газа в разрезе южной части Прикаспийской впадины.

### 2. Материалы и методы

В данной работе рассмотрена региональная характеристика и особенности площадного распространения триасовых и юрско-меловых отложений в разрезе южной части Прикаспийской впадины (междуречье Урал-Волга и Южно-Эмбинский район) в условиях активного развития и влияния солянокупольной тектоники.

Важным, по мнению многих исследователей фактором, определяющим качество прогноза новых перспективных объектов в надсолевой толще, является обоснование модели развития солянокупольного бассейна, уточнение истории формирования и выяснение особенностей взаимодействия и развития системы «купол – мульда» [3, 10]. Для областей развития солянокупольной тектоники решение поисковых задачи сопряжено с известными объективными сложностями и влиянием погрешностей при интерпретации геологосейсмических материалов, которые сказываются на итоговых структурных построениях. Наряду с уточне-

нием закономерностей в строении надсолевой толщи, связанных с региональной структурой комплекса, главным этапом поисковых исследований является более детальный анализ особенностей площадной тектоники и формирования резервуарной части разреза. Практически невозможно представить наличие каких-либо зон и участков, «свободных» от влияния соляной тектоники. Вместе с этим, не менее актуальной задачей является изучение и уточнение литолого-фациальных условий осадконакопления в пределах купола и прилегающих зон, которые, в свою очередь, представляют собой в плане концентрические области и пояса, площадь и масштабы которых изменялись в зависимости от интенсивности роста соляного купола [2, 3].

Изучению закономерностей размещения и прогнозу скоплений углеводородов (далее – УВ) в надсолевых отложениях Прикаспийской впадины посвящена обширная отечественная и зарубежная литература. Вопросы данного направления в последние годы рассматривались в трудах Акчулакова У.А., Булекбаева З.Б., Воцалевского Э.С., Воложа Ю.А., Джумагалиева Т.Н., Жолтаева Г.Ж., Куанышева Ф.М., Матусевич А.В., Пилифосова В.М., Туркова О.С., Урдабаева А.Т., Утегалиева С.У., Шнейдер И.Ю. и др.

За предыдущие периоды изучения представления модели строения и осадконакопления уточнялись по результатам важного отраслевого проекта «Комплексное изучение осадочных бассейнов Республики Казахстан» за период 2009-2013 гг. (авторы: Акчулаков У.А., Коврижных П.Н., Урдабаев А.Т. и др.) [1, 2].

Материалами для анализа и обработки новых данных также явились результаты исследований и обобщения, ранее выявленных особенностей проявления и влияния солянокупольной тектоники на образование ловушек в триасе (нижний, средний и верхний триас), юры и мела. Используются данные уточнения фациальной обстановки накопления отложений с оценкой преимущественного генезиса вмещающих отложений [8, 9, 10, 13]. Изучена и дана оценка статистике обнаружения залежей, а также характеристика и параметры наиболее представительных зон нефтегазонакопления (Жамбайско-Забурунская, Марты-шинская, Нижнеуральская, Сагизская, Южно-Эмбинская, Провинская и Тенгиз-Кашаганская ЗНГН). Следует отметить, что важным итогом исследований явилась констатация высокой степени сложности внутреннего строения и условий развития бассейна осадконакопления, закономерностей пространственного распределения по разрезу отложений терригенного и карбонатного состава (рисунок 1).

Вместе с этим на достигнутой стадии изученности обосновываются весьма благоприятные геолого-геофизические и литолого-фациальные предпосылки нефтегазонакопления по всей надсолевой толще. По отдельным районам уточнены представления о внутреннем строении относительно нижней части надсолевого разреза, датируемой в различных вариантах как нерасчлененный триас, пермтриас или отдельно – верхняя пермь.

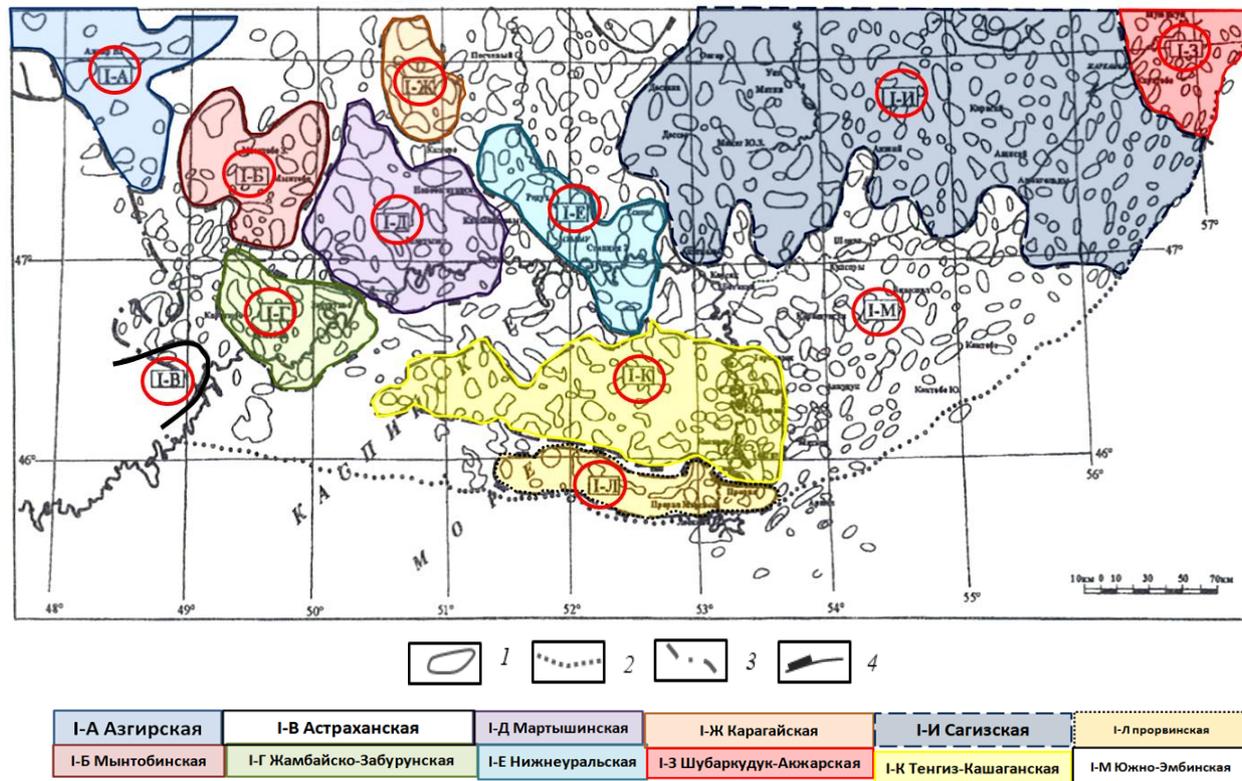


Рисунок 1. Схема нефтегазогеологического районирования надсолевого комплекса юга Прикаспийской впадины (по данным Воцалевского Э.С., 2006 г. Нефть и газ, № 3) [13]: 1 – контуры соляных куполов, 2 – линия выклинивания соли, 3 – государственная граница Казахстана, 4 – контуры зон нефтегазонакопления (I-A – Азгирская, I-B – Мынтобинская, I-В – Астраханская, I-Г – Жамбайско-Забурунская, I-Д – Мартышинская, I-Е – Нижнеуральская, I-Ж – Карагайская, I-И – Сагизская, I-К – Тенгиз-Кашаганская, I-Л – Провинская, I-М – Южно-Эмбинская, I-З – Шубаркудук-Акжарская)

### 3. Результаты и обсуждение

Изменение литолого-фациальных условий формирования отложений, в принципе, можно рассматривать как результат изменения (миграции) в плане контуров бассейна осадконакопления (прибрежная и шлейфовая зона, мелководье и относительное глубоководье, приливно-отливная полоса, лагуна и др.) последовательно в триасе, юре и мелу. При этом важен объективный палеотектонический и палеобатиметрический анализ с уточнением периодов регрессии и трансгрессии морского бассейна, тектонических подвижек региональных блоков и активности разломной тектоники. Все эти процессы в большинстве имеют место в геологическом развитии южной части Прикаспийской впадины.

Стратиграфическая приуроченность отражающих горизонтов в надсолевых отложениях (MZ + KZ) в разрезе юга Прикаспийской впадины сверху-вниз следующая: А – преднеогеновый разрыв, I – подошва палеогена, II – низы верхнего мела, IIa – подошва апта, III – кровля карбонатов верхней юры, V – подошва юры, VI – кровля соленосного комплекса (рисунок 2).

На примере триасовой толщи, имеющей наибольшее развитие в разрезе и основных факторов, определивших распространение отложений нижнего, среднего и верхнего триаса, можно представить последовательность и масштабы накопления вышележащих комплексов отложений.

Отложения нижнего триаса в полосе по периферии и склонам соляных куполов характеризуются крутым залеганием слоев, в подкарнизной части наклон и падение слоев постепенно выравнивается. Характер накопления отложений, в отдельных случаях, повторяет морфологию и рельеф поднимающегося соляного купола и, поэтому, зачастую присутствуют над сводом купола (рисунок 1).

На своде купола, где нижний триас уменьшается в толщине, соль прорывается на поверхность, заполняя топографические понижения и другие замкнутые впадины. Образуются небольшие соляные озера среднего триаса. При этом, из-за активного соляного и водного обмена состав воды меняется, происходит изменение состава экологических сообществ (флоры и фауны). Соответственно, создаются условия для накопления толщ с определенными типами пород-коллекторов. В результате активной трансгрессии нижнетриасового моря на куполе и в прикупольной части формируются ловушки среднетриасового возраста (рисунки 3, 4). Отложения среднего триаса характеризуются четко выраженной слоистостью. Стратиграфическая граница между T<sub>1</sub> и T<sub>2</sub> не совпадает ни с одним из сейсмических горизонтов, это создает благоприятные условия для образования ловушек неструктурного типа, связанных с литологическим и стратиграфическим экранированием [14, 17].

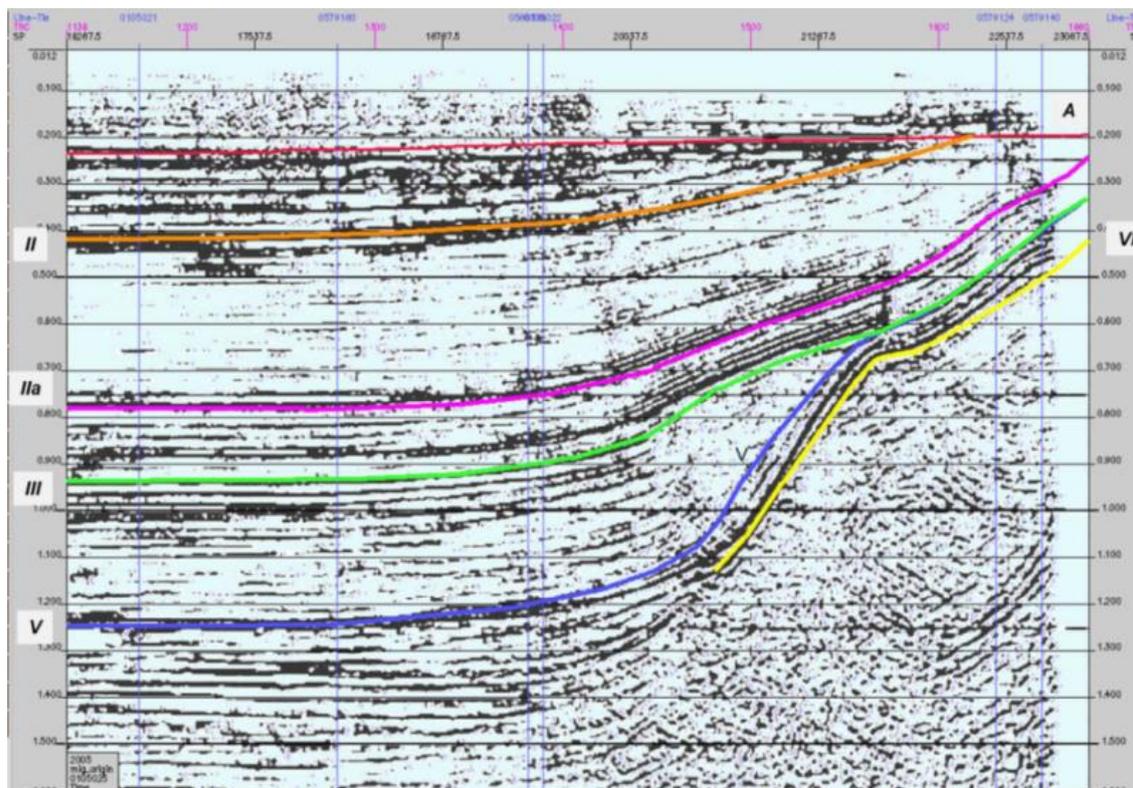


Рисунок 2. Купол Лиман Южный (междуречье Урал-Волга). Мигрированный временной разрез по линии 0105025 и отражение скачкообразного роста соляного купола. По данным ТОО «Жаһан», 2008 г. [17]

Таким образом, продукты разрушения нижнего триаса – это терригенная нижняя толща среднего триаса. Для среднего триаса характерна акмайская серия, представленная индерской и эльтонской свитой, а также мастексайским горизонтом преимущественно сероцветного

состава [17, 19, 20]. Наиболее полные разрезы среднего триаса могут быть встречены в центральных частях мульды вместе с полными разрезами нижнего триаса. В направлении к куполу толща среднего триаса уменьшается в толщине и выклинивается.

Верхнетриасовый этап развития также совпадает с выходом галогенных образований и купола на дневную поверхность. Верхнетриасовые отложения, залегающие несогласно на отложениях нижнего и среднего триаса, представлены, как правило, песчано-галечниковой, пестроцветно-глинистой и смешанной глинисто-песчанистой свитой. В целом, соляная тектоника и рост куполов обусловил невыдержанность и прерывистость отложений среднего и верхнего триаса.

С учетом особенностей роста и формирования можно выделить 3 типа соляных куполов. Первый тип – конседиментационно-скачкообразный тип куполов (Лиман Южный), второй тип связан с конседиментационным ростом купола и прерывистым развитием в конце юрского периода ( $J_3$ ). Третий тип связывается с наличием характерного глубокого преднеогенового и преаптского размыва [17].

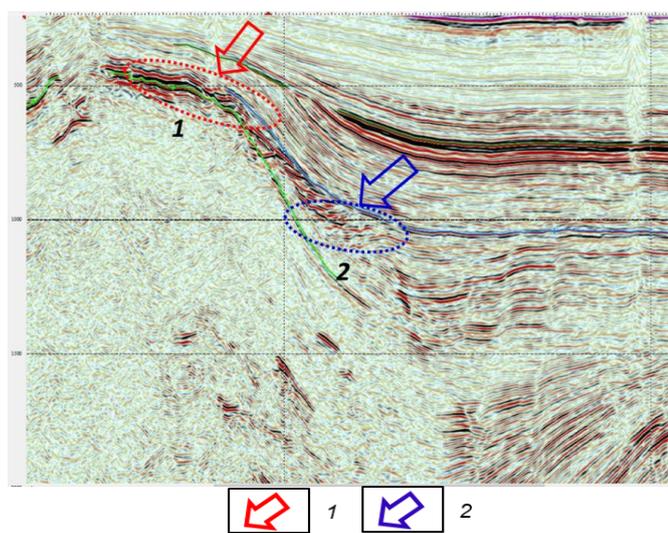


Рисунок 3. Модель размещения перспективных объектов в результате развития системы «купол – мульда». По данным ТОО «PGS-Казахстан»; 2022-2023 гг. [6, 14]: 1 – зона 1 развития вероятных седиментационных ловушек среднего триаса в надкупольной части, 2 – зона 2 смены характера сейсмической записи, литологии с глинистого разреза (верхи триаса) на песчаный разрез

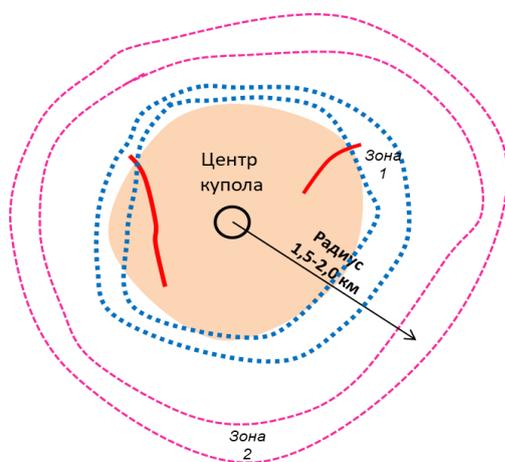


Рисунок 4. Кольцевое расположение зон 1 и 2 и образование перспективных локальных объектов по периферии купола в результате дезинтеграции купола и вышезалегающих комплексов отложений [14]. Составил Ажгалиев Д.К. по материалам ТОО «PGS-Казахстан»; 2022-2023 гг.

Как уже отмечено было выше, триасовая толща определяет значительную часть (диапазон) стратиграфического разреза в надсолевом комплексе и на порядок превышает толщину юры, мела и кайнозоя, вместе взятых [12, 19, 20]. В связи с этим детальное изучение и постановка комплексных исследований для уточнения закономерностей размещения залежей нефти и газа в отложениях триаса представляет значительный поисковый интерес для восполнения минерально-сырьевой базы по углеводородам в отложениях надсолевого комплекса. Соответственно, можно наметить важные элементы для уточнения методики анализа и обработки данных по юрской и меловой части разреза. В сравнении с закономерностями пространственного распространения триасовых отложений, изучение и анализ условий накопления отложений на юрско-меловом этапе развития рассматриваемой территории должен включать схожий алгоритм и подходы.

Выделяемые между отражающими горизонтами V и III юрский и меловой интервалы разреза определяют типичный плитный комплекс отложений, осложненный влиянием процессов соляной тектоники и интенсивными подвижками по разломам.

Юрские отложения на большей части рассматриваемой территории формируют плоскопараллельные покровы и представлены нижним, средним и верхним отделом. В фациальном отношении характерен мелководный бассейн и континентальные условия (преимущественно дельтовые и русловые, озерно-болотные отложения). Нижнеюрские отложения несогласно залегают на размывтой поверхности верхнего триаса, представлены, в основном, песчаным разрезом с пластами и пропластками алевролитов с включением гальки. Среднеюрский сейсмический комплекс в составе бат-байосских прибрежно-морских терригенных отложений характеризуется большой регулярностью сейсмической записи. Толщина песчаных образований (вероятных ловушек) составляет порядка 18-22 м и более. Анализ текущей разработки продуктивных горизонтов указывает на нижний предел пористости порядка 16-17 %. Кровля средней юры соответствует положению отражающего горизонта Ша.

Кровлю верхнеюрского комплекса картирует III опорный горизонт, являющийся региональным маркирующим репером. Поскольку, разрез характеризуется аномально высокой интенсивностью волнового пакета, приурочиваемого к поверхности морских карбонатных отложений волжского и оксфордского возраста. Распространены известковистые глины и аргиллиты, мергели и другие карбонатные разности осадков.

На размывтой поверхности юрских отложений без видимого углового несогласия залегают меловые отложения, которые имеют, практически, повсеместное распространение. Меловые отложения представлены нижним и верхним отделом. Нижняя часть разреза отнесена к неокомскому сейсмокомплексу и определяет толщину между горизонтами III и IIa, представлена морскими шельфовыми и прибрежно-морскими терригенными отложениями. Толщина песчаных образований (вероятных ловушек) составляет порядка 13-15 м и более.

Отложения аптского и альбского возраста со стратиграфическим несогласием залегают на неокомских отложениях, представлены глинами темно-серыми, почти черными, жирными, с прослоями мергелей, песков и песчаников. Данные текущей разработки продуктивных ап-

ского и альбского возраста указывает на нижний предел пористости порядка 15-16 %. Верхнемеловой сейсмический комплекс представлен сеноман-туронскими шельфовыми известняками, кровле отложений соответствует положение отражающего сейсмического горизонта I.

Прогноз благоприятных зон с развитием коллекторских пачек и потенциальными ловушками УВ предполагает дальнейшее уточнение модели строения соляных куполов по данным сейсморазведки 2Д и 3Д-МОГТ, в основе которого оптимальное планирование и размещение объемов исследований, которое учитывает все детали и особенности строения поискового объекта в условиях солянокупольной тектоники [1, 2]. Также, условия формирования благоприятных зон и положение потенциальных ловушек нефти и газа следует оценивать с учетом закономерностей развития межкупольных зон и областей сочленения мульд с сопредельными куполами.

С учетом уточнения закономерностей формирования соленосного бассейна и распределения галогенной толщи по периметру Прикаспийской впадины были выделены различные области, различающиеся по степени ин-

тенсивности процессов соляной тектоники (центральная, средняя и крайняя периферийная) [3]. На материалах данной статьи авторами акцентируется наиболее перспективная крайняя область (полоса), которая характеризуется слабой и умеренной интенсивностью развития соляной тектоники, преимущественно пластообразным характером залегания соли. Также, данная область характеризуется развитием слабо развитых куполов, менее нарушенных разломной тектоникой. Как видно, в этих условиях в надсводовой и прикупольной части структур в большей мере выдерживается стратиграфическая полнота, относительно слабее проявлена разломная тектоника и, соответственно, значительно лучше сохраняются условия для образования ловушек нефти и газа [3, 11]. Данные условия залегания надсолевой толщи весьма наглядно проявляются в разрезе южной прибортовой части Прикаспийской впадины (солеродного бассейна). Примерами являются зоны месторождений Прорвинской группы (Прорва Западная, С.Нуржанов, Прорва Морская, Лебяжье и др.), Боранколь, Кисимбай, Каратобе и др. (рисунок 5).

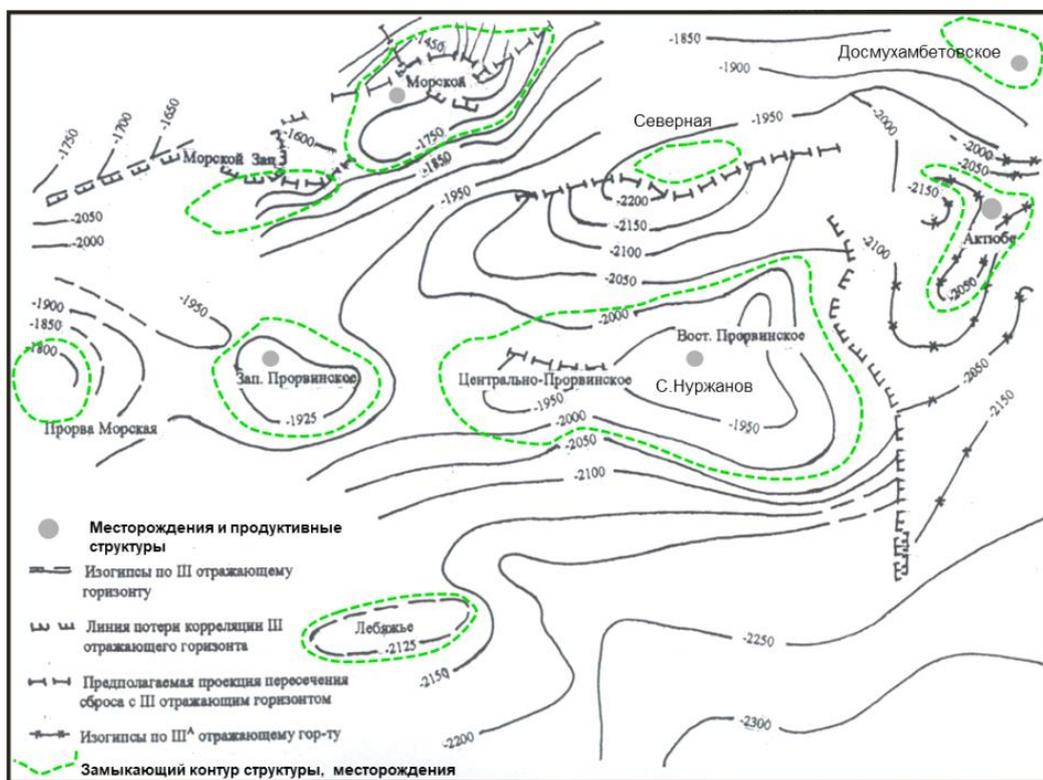


Рисунок 5. Прорвинская зона поднятий (ЗНГН). Структурная схема по III<sup>A</sup> горизонту (кровля юры). По материалам АО РД «КазМунайГаз»; 2006-2008 гг.

Самостоятельный и отдельный характер строения крайней периферийной области солеродного бассейна также придают некоторые геолого-геофизические характеристики строения резервуаров и особенности и флюидальной системы Прорвинской ЗНГН:

- появление сероводорода в составе нефти основного месторождения С.Нуржанов указывает на вероятность непосредственного контакта и наличия каналов «сообщения» с УВ-ми в подсолевой толще (карбонатный резервуар) [7].

- продуктивность валанжинского горизонта нижнего мела, что примечательно для данной ЗНГН, отмечается

еще на ряде структур южной части Прикаспийской впадины.

- заметный многопластовый характер строения резервуарной части и содержание свободного газа в залежах по триасу и юре (С.Нуржанов, Прорва Западная, Актобе, Досмухамбетовское, Прорва Морская и др.).

Практика поисковых работ показывает изменчивость основных параметров разреза отложений юга Прикаспийской впадины (формационный состав, глинистость, карбонатность пород, присутствие редких компонентов и маркирующих горизонтов). В данном отношении возможности и потенциал верхней мезозойской части разре-

за (юра, мел) на юге Прикаспийской впадины во многом определяются по результатам интерпретации данных скважинных геофизических исследований (далее – ГИС).

На практике выделение пород-коллекторов по результатам переинтерпретации материалов ГИС проводится, как правило, по качественным признакам с учетом условно принятой величиной граничного значения пористости. Достоверность принятой методики определения литологии и пористости проверялась сопоставлением с литологическим описанием по керну и данными тестирования скважин. Однако, следует отметить условность выделенных пластов пород-коллекторов и относительно определения по ним характера насыщения.

При этом возможны ошибки интерпретаторов при обосновании коллекторских пачек, как в сторону определения «псевдоколлекторов», так и в сторону определения переходных разностей от истинных коллекторов к непроницаемым отложениям и пропласткам.

Применительно к надсолевым мезозойским отложениям рассматриваемого региона в дальнейшем считаем необходимым уточнение и разработку зональной модели типичного резервуара с обоснованием параметров его внутреннего породно-вещественного состава в зависимости от палеогеографических и палеотектонических условий накопления. При этом должны акцентироваться геометрические характеристики потенциального резервуара на основе изучения сейсмического поля и проектов с применением инновационных технологий. Комплексный анализ данных ГИС и сейсморазведки 2Д и 3Д-МОГТ (переобработка и переинтерпретация данных) будет обеспечивать существенное повышение информативности и эффективности геологоразведочных проектов, связанных с поисковыми объектами в надсолевой толще юга Прикаспийской впадины.

#### **4. Выводы**

1. На примере характерных залежей нефти и газа в разрезе южной части Прикаспийской впадины (Новобогатинск Юго-Восточный, Кемерколь – Кожа Южная, Ескене, Прорвинская группа, Боранколь, Кенбай и др.) обоснована определяющая роль и влияние процессов солянокупольной и разломной тектоники в обеспечении условий для накопления и формирования ловушек нефти и газа. В развитии региональной структуры и фациальных обстановок осадконакопления триасовых отложений показаны условия, при которых формируются отдельные участки и зоны с ловушками в отложениях среднего и верхнего триаса, ориентированные в плане по контуру соляного купола. Данные условия и расположение ловушек указывают одновременно на площадные особенности строения и морфологию соляного купола.

Обосновывается необходимость детального изучения особенностей строения и нефтегазоносности соляных куполов с учетом закономерностей их взаимодействия с сопряженными мульдами и межкупольными зонами. В качестве важных показателей данного взаимодействия следует учитывать фактор вертикального перераспределения УВ в процессе развития межкупольных мульд и роста соляных куполов.

2. Детальное представление закономерностей внутреннего строения надсолевых отложений юга Прикаспийской впадины, уточнение особенностей разреза, в

т.ч.: строение и состав отдельных стратиграфических свит, свидетельствует о новых возможностях и дополнительном потенциале для расширения интервалов нефтегазоносности и прироста запасов нефти и газа. Комплексное изучение перспективных локальных объектов (структур), с учетом сравнительной оценки с расположенной ближайшей ЗНГН, должно учитывать использование материалов региональной и площадной сейсморазведки, характер и закономерности в распределении значений ФЕС по разрезу и по латерали.

3. Оценка и изучение литолого-фациальных особенностей разреза позволяет дополнять и совершенствовать модели строения разрабатываемых месторождений нефти и газа, с точки зрения выделения дополнительных интервалов нефтегазонасыщения, повышения основных показателей сырьевой базы, обеспечения повышения коэффициента нефтеотдачи и полноты извлечения нефти.

4. Степень обеспечения сохранности условий экранирования и эффекта запечатывания залежей должна учитывать региональные площадные закономерности и районирование бассейна соленакопления, т.е. выделение фациальных зон, связанных с полосой слабого умеренного развития соляной тектоники и пластового залегания соли (крайняя периферийная область бассейна соленакопления). Уточнение строения локальных объектов в разрезе данной крайней полосы представляет повышенный поисковый интерес. Возможность данных условий и потенциал вероятного нефтегазонакопления подтверждается на примере ранее известных месторождений Прорвинской группы, Кисимбай, Боранколь и др. В региональном плане зона распространения характерных структур соответствует полосе соляных куполов, ближе расположенных к борту впадины и к линии выклинивания соленосного палеоводоёма.

5. При определении первоочередных объектов для постановки поисковых работ в пределах всего купола следует учитывать особенности и расположение фациальных зон накопления осадков, в разрезе которых получает развитие различные классы и типы пород-коллекторов. Распространение по площади основных коллекторских пачек в юрско-меловых отложениях следует связывать с зонами палеорусловых потоков и полосами (трассами) глубоко проникающих разломов.

6. Большое значение в условиях высокой геолого-геофизической и буровой изученности рассматриваемого региона приобретает детальное изучение разреза на основе комплексирования методов ГИС, сейсморазведки, «прямых» методов разведки и др. Как частный случай, геологические особенности строения разреза отдельных районов Прикаспийской впадины обуславливают высокую эффективность выделения продуктивных интервалов при определенном сочетании методов ГИС.

7. Уточнение методики изучения продуктивности и новые «подходы» в оценке разреза, направленные на обеспечение максимальной эффективности поисковых работ, указывают на необходимость более детального учета литологии и фациального «наполнения» разреза пробуренных скважин. При этом следует учитывать региональное и структурное положение рассматриваемого конкретного локального объекта. Повышенное внимание поисковиков должно быть направлено на более широкое изучение тонкослоистого разреза и пластов. Литолого-фациальное многообразие разрезов в надсолевом

комплексе Прикаспийской впадины следует расценивать как весьма благоприятный фактор, что заведомо предполагает широкий спектр вероятных ловушек нефти и газа и перспективных объектов.

8. Следует активизировать изучение разреза надсолевой толщи на основе применения инновационных технологий (сейсмические исследования, ГИС, бассейновое моделирование), что будет являться благоприятной предпосылкой в повышении эффективности поисковых работ, позволит существенно расширить возможности прогноза продуктивных интервалов в разрезе перспективных локальных объектов. Прогноз и обнаружение новых залежей в надсолевых отложениях представляется наиболее актуальной задачей и направлением поисковых работ для ускоренного восполнения ресурсной базы по УВ на юге Прикаспийской впадины на ближайшие годы.

## References / Литература

- [1] Akchulakov, U.A. (2015). Neftegazonosnye bassejny Kazahstana i perspektivy ih osvoeniya. *Almaty: OO «Kazahstanskoe obshhestvo nefljanikov-geologov»*.
- [2] Akchulakov, U.A. (2015). Novaja resursnaja baza uglevodorodov Respubliki Kazahstan i puti vozmozhnoj ih realizacii. *Almaty: OO «Kazahstanskoe obshhestvo nefljanikov-geologov»*.
- [3] Azhgaliev, D.K., Karimov S.G., Kurmetov B.K. & Balabaeva U.Sh. (2019). Tipichnye modeli stroeniya zalezhej uglevodorodov v nadsolevom komplekse Prikaspijskogo bassejna. *Neft' i gaz*, (6), 69-84.
- [4] Azhgaliev, D.K., Valiullin, R.A. & Isenov, S.M. (2021). Soljanokupol'naja tektonika i neftegazonosnost' vostochnogo borta Prikaspijskoj vpadiny po dannym geofizicheskikh metodov issledovanij. *Izvestija Ural'skogo GGU*, 4 (64), 15-19. <https://doi.org/10.14529/em210307>
- [5] Azhgaliev, D.K., Bajmurzaeva, Zh.B. (2023). Osobennosti stroeniya i izuchenija paleozojskikh otlozhenij na vostoке Prikaspijskoj vpadiny. *Professional'no o nefti*, 8(3), 30-41.
- [6] Azhgaliev, D.K., Maksotova, Sh.Zh. (2023). Osobennosti geologicheskogo stroeniya i neftegazonosnost' jursko-melovykh otlozhenij Juzhno-Jembinskogo regiona. *Geologija i ohrana nedr*, 2(87), 30-39. <https://doi.org/10.32870/ees.v28i81.7332>
- [7] Azhgaliev, D.K., Abilova, M.K. & Zhiengaliev, A.S. (2023). Osobennosti stroeniya i geologicheskie osnovy rasshireniya neftegazonosnosti Prorvinskoy zony podnjatij. *Vestnik Atyrauskogo universiteta nefti i gaza im. Utebaeva*, 3(67), 32-36.
- [8] Akkulov, A.A., Turkov, O.S. & Shudabaev, K.S. (1992). Novye dannye o stroenii i vremeni formirovaniya mezhkupol'nyh zon juga Prikaspijskoj vpadiny. *Geologija nefti i gaza*, (4), 2-4.
- [9] Akkulov, A.A. (1992). Mehanizm formirovaniya i neftenosnost' periferijnyh podnjatij na soljanyh kupolah juga Prikaspijskoj vpadiny. *Geologija nefti i gaza*, (9), 25-27.
- [10] Bakirova, S.F., Bujanova, N.S. & Shestoperova, L.V. (1991). Geohimija neftej mestorozhdenij Kotyrtas Severnyj i Moldabek Vostochnyj. *Geologija nefti i gaza*, (1), 1-12.
- [11] Volozh, Ju.A., Sinel'nikov, A.V. & Groshev, V.G. (1996). Stratigrafija mezozojsko-kajnozojskikh otlozhenij soljanokupol'nogo bassejna Prikaspijskoj vpadiny. *Stratigrafija. Geologicheskaja korrelyacija*, 4(4), 101-108.
- [12] Voronov, G.V., Kuantaev, N.E. (2019). Novyj vzgljad na perspektivy neftegazonosnosti nadsolevogo kompleksa juzhnoj chasti Prikaspijskoj vpadiny. *Neft' i gaz*, 5(113), 49-63.
- [13] Vocalevskij, Je.S. (2006). O neftegazonosnom potenciale nadsolveykh otlozhenij juga Prikaspijskoj vpadiny. *Izvestija NAN RK Serija geologicheskaja*, (3), 35-42.
- [14] Okonchatel'nyj otchet po rezul'tatam issledovanij za period 2021-2023 gg. (2023). GIS-Atlas kart geologicheskogo sodержaniya Kaspijskogo regiona masshtaba 1:1000 000. *NAO «Atyrauskij universitet nefti i gaza im. Safi Utebaeva, Atyrau»*.
- [15] Eskozha, B.A. (2008). Osobennosti stroeniya i perspektivy neftegazonosnosti triasovogo kompleksa juga Prikaspijskoj vpadiny. *Izvestija NAN RK. Serija geologicheskaja*, (4), 38-48.
- [16] Karabalin, U.S. (2015). Resursnyj potencial nedr Kazahstana: sostojanie, problemy, innovacionnyj vektor razvitija i real'nye perspektivy. *Neft' i gaz*, (3), 15-24.
- [17] Kuanyshiev, F.M. (2008). Analiz i pereinterpretacija geologo-geofizicheskikh materialov s cel'ju vydelenija perspektivnyh uchastkov v nadsolevom komplekse bloka Liman. *Otchet. – Atyrau: AO «RD «KazMunajGaz», TOO «Zhahan»*.
- [18] Kuanyshiev, F.M., Shajagdamov, R.F. (1992). Teoreticheskie aspekty prognoza neftegazonosnosti soljanokupol'nyh struktur juga Prikaspijskoj vpadiny. *Geologija nefti i gaza*, (8), 12-13.
- [19] Lipatova, V.V., Pikalova, O.V., Starozhilova, N.N. & Iskuzhiev, B.A. (1992). Kompleksy ostrakod iz triasovykh otlozhenij mestorozhdenij Kenbaj i Oryskazgan. *Geologija nefti i gaza*, (2), 21-23.
- [20] Lipatova, V.V., Volozh, Ju.A., Samodurov, V.I. & Svetlakova, Je.A. (1982). Trias Prikaspijskoj vpadiny i perspektivy ego neftegazonosnosti. *M.: Nedra. Trudy VNIGNI*.
- [21] Matloshinskij, N.G., Adilbekov, K.A. (2019). Uglevodorodnye sistemy – osnova strategii uspešnyh poiskov mestorozhdenij nefti i gaza (na primere Prikaspijskoj vpadiny). *Neft' i gaz*, 4(112), 32-46.
- [22] Taskinbaev, K.M., Obrjadchikov, O.S. & Voronov, G.V. 2020. Neantiklinal'nye lovushki nefti i gaza v Respublike Kazahstan. *Monografija. NAO «Atyrauskij universitet nefti i gaza im. Safi Utebaeva»*.

## Мұнай-газдың келешегін бағалауға байланысты Каспий маңы ойпатының оңтүстігіндегі тұз үсті кешенінде шөгінділердің литологиялық-фациялық жағдайларын зерттеу

Д.К. Ажғалиев, Ж.Б. Баймурзаева\*

С. Утебаев атындағы Атырау Мұнай және газ университеті, Атырау, Қазақстан

\*Корреспонденция үшін автор: [zhan-7777@bk.ru](mailto:zhan-7777@bk.ru)

**Аңдатпа.** Каспий маңы ойпатының оңтүстік бөлігінің тұздан кейінгі кешенінің барлау деңгейі мен аймақтық құрылымының сипаттамасы берілген. Құрылымдық ерекшеліктері мен тұзды күмбез тектоникасының жергілікті құрылымдар мен мұнай-газ жинақтау аймақтарының қалыптасуына әсері туралы заманауи идеялар берілген. Ішкі құрылымы туралы мәліметтердің жиынтығы негізінде «тұзды күмбезді - мұльда» жүйесін, аудан бойынша тұзды қабаттардың таралу заңдылықтарын және оның триас, юра және бор дәуірлері негізделген үстінгі тау жыныстарына әсерін егжей-тегжейлі зерттеу қажеттілігі туындады. Жайық-Еділ сағасының оңтүстігіндегі және Оңтүстік Ембі

өңіріндегі тұзды күмбездердің құрылымы мен мұнай-газдылығы туралы мәліметтерге талдау жүргізілді. Тұздан кейінгі қабаттардың құрылымының күрделілік дәрежесін анықтайтын факторлар негізделген. Оның ішінде: күмбездің өсуімен қатар, IV, V, III шағылысатын горизонттардағы құрылымдық жоспардың тұзды-күмбездің күмбез үсті, күмбезді және перифериялық бөліктеріндегі бір мезгілде өзгеруін және тұтастай алғанда "тұз күмбезі – мульда" жүйесінің эволюциясын ескеру қажет. Триас шөгінділерінің мысалында шөгінділер бассейнінің контурларының өзгеруінің (көші-қонының) перспективалы жергілікті объектілерді орналастыруға және тұз күмбезді құрылымдар құрылымының күрделілік дәрежесіне әсері негізделген. Тұздан кейінгі кешеннің (юра-бор шөгінділерінің) болашағының сараланған бағасы тұз тектоникасының даму қарқындылығы мен көрінуіне байланысты бөлек берілген. Каспий маңы ойпатының оңтүстік қаңқасының контуры бойындағы кең жолақ, ол қабат тәріздес және әлсіз бұзылған тұздылықпен сипатталады, мұнай мен газ алу тұрғысынан ең перспективалы болып табылады. Каспий маңы ойпатының оңтүстік қаңқасындағы бұл жолақта Прорва тобындағы, Боранкөл, Қисимбай және т.б. кен орындарын мысалға ала отырып, перспективті жергілікті құрылымдардың жоғарыдағы учаскедегі толықтығының сақталуымен сипатталатыны көрсетілген күмбезді және күмбез асты бөліктері, оларда көмірсутекті тұзақтардың пайда болуы үшін салыстырмалы түрде қолайлы жағдайларды қамтамасыз етеді.

**Негізгі сөздер:** *Каспий маңы ойпаты, тұз күмбезі, тұз үсті кешені, жинақтау шарттары, тұзақ, мұнай және газ, мұнайгаздылық.*

## **Изучение литолого-фациальных условий осадконакопления в надсолевом комплексе юга Прикаспийской впадины в связи с оценкой перспектив нефтегазоносности**

Д.К. Ажгалиев, Ж.Б. Баймурзаева\*

*Атырауский университет нефти и газа им. С. Утебаева, Атырау, Казахстан*

\*Автор для корреспонденции: [zhan-7777@bk.ru](mailto:zhan-7777@bk.ru)

**Аннотация.** Дана характеристика изученности и регионального строения надсолевого комплекса южной части Прикаспийской впадины. Приведены современные представления на особенности строения и влияния солянокупольной тектоники на формирование локальных структур и зон нефтегазонакопления. На основе совокупности данных о внутреннем строении обосновывается необходимость детального изучения системы «соляной купол – мульда», закономерностей распределения соленосной толщи по площади, ее влияния на вышелегающие породы триаса, юры и мела. Проведен анализ данных о строении и нефтегазоносности соляных куполов юга междуречья Урал-Волга и Южно-Эмбинского района. Обоснованы факторы, определяющие степень сложности строения надсолевой толщи. В т.ч.: соотношение показателя активности роста купола и изменение во времени структурного плана по горизонтам IV, V, III в пределах надкупольной, прикупольной части и периферии купола и, в целом, эволюции системы «соляной купол – мульда». На примере триасовой толщи обосновано влияние изменения (миграции) контуров водного бассейна на размещение перспективных объектов и степень сложности строения соляных куполов. Отдельно приводится дифференцированная оценка перспективности надсолевого комплекса (юрско-меловые отложения) в зависимости от интенсивности развития и проявления соляной тектоники. В качестве наиболее перспективной в нефтегазоносном отношении акцентируется широкая полоса по контуру южного обрамления Прикаспийской впадины, которая характеризуется пластообразным и слабо нарушенным разломами залеганием соли. В данной полосе на южном обрамлении Прикаспийской впадины на примере месторождений Прорвинской группы, Боранколь, Кисимбай и др. показано, что перспективные локальные структуры характеризуются сохранением полноты разреза в надкупольной и прикупольной части, что обеспечивает относительно более благоприятные условия для формирования в них ловушек углеводородов.

**Ключевые слова:** *Прикаспийская впадина, соляной купол, надсолевой комплекс, условия накопления, ловушка, нефть и газ, перспективы нефтегазоносности.*

Received: 10 March 2024

Accepted: 15 June 2024

Available online: 30 June 2024