

Поступила в редакцию 18.04.2025 г.

Принята к публикации 24.07.2025 г.

EDN: HDKXFY

УДК 552.578.061.4:551.761.02(574.12)

Попков В.И., Попков И.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный университет» (ФГБОУ ВО «КубГУ»), Краснодар, Россия, geoskubsu@mail.ru

СТРОЕНИЕ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО ПРИКАРАБОГАЗЬЯ

Проведен детальный литологический анализ триасовых отложений, вскрытых глубокими скважинами в Северном Прикарабогазье. Выделены характерные литологические толщи. Осуществлены их стратиграфическая привязка и корреляция с разрезами Туаркыра и Аксу-Кендырлинской ступени Южно-Мангышлакского прогиба. Полученный фактический материал свидетельствует о принадлежности всех этих разрезов к единой Туаркыр-Караауданской раннекиммерийской структурно-формационной зоне седиментации. Во вскрытом скважинами разрезе триасовых отложений признаков нефтегазоносности не обнаружено. Одной из вероятных причин этого может являться отсутствие в разрезе данной зоны регионально нефтегазоносных на Южном Мангышлаке вулканогенно-карбонатной среднетриасовой и терригенной верхнетриасовой формаций. Полученные результаты могут быть использованы при планировании геологоразведочных работ на нефть и газ.

Ключевые слова: литологический анализ, триас, корреляция, геологоразведочные работы на нефть и газ, Северное Прикарабогазье.

Для цитирования: Попков В.И., Попков И.В. Строение триасовых отложений Северного Прикарабогазья // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2025. - Т.20. - №3. - https://www.ngtp.ru/rub/2025/25_2025.html
EDN: HDKXFY

Введение

Северное Прикарабогазье относится к числу сравнительно слабо изученных районов юго-запада Туранской плиты. В соответствии с выполненными ранее исследованиями комплекса данная территория является промежуточным связующим звеном между Аксу-Кендырлинской и Туаркырской частями погребенной под платформенным чехлом протяженной раннекиммерийской Туаркыр-Караауданской системы дислокаций [Попков, 1986]. Одновременно с этим существуют и другие точки зрения относительно северо-западного продолжения Туаркыра [Антипов и др., 2024; Леонов и др., 2010; Мелихов, 1998; Мелихов, Абдуллаев, Богданов, 2022; Мурзагалиев, 1996]. Очевидно, что данный вопрос имеет не только теоретический интерес, но и важное практическое значение при решении нефтегеологических задач [Захидов, 2001; Мелихов, 2000; Одеков, Захидов, 2002].

Сейсмическими исследованиями МОГТ к северу от залива Кара-Богаз-Гол закартирована в доюрском комплексе отложений группа поднятий. Однако, отсутствие

прямой геологической информации о строении доюрского разреза не позволяло однозначно оценить перспективы нефтегазоносности указанной зоны. В связи с этим принято решение о бурении на Атабурунской антиклинали параметрической скважины (рис. 1) для решения основных задач: 1) уточнения данных о стратиграфии разреза и, в первую очередь, доюрской его части; 2) изучения сейсмогеологических параметров разреза; 3) изучения коллекторских свойств пород; 4) выявления прямых и косвенных признаков нефтегазоносности пород всего разреза, выделение возможно продуктивных толщ и горизонтов. Предполагалось также, что полученная информация обеспечит более надежную оценку перспектив нефтегазоносности Северного Прикарабогазья и даст дополнительную информацию о взаимосвязи пермско-триасовых разрезов Аксу-Кендырлинской ступени и Туаркыра.

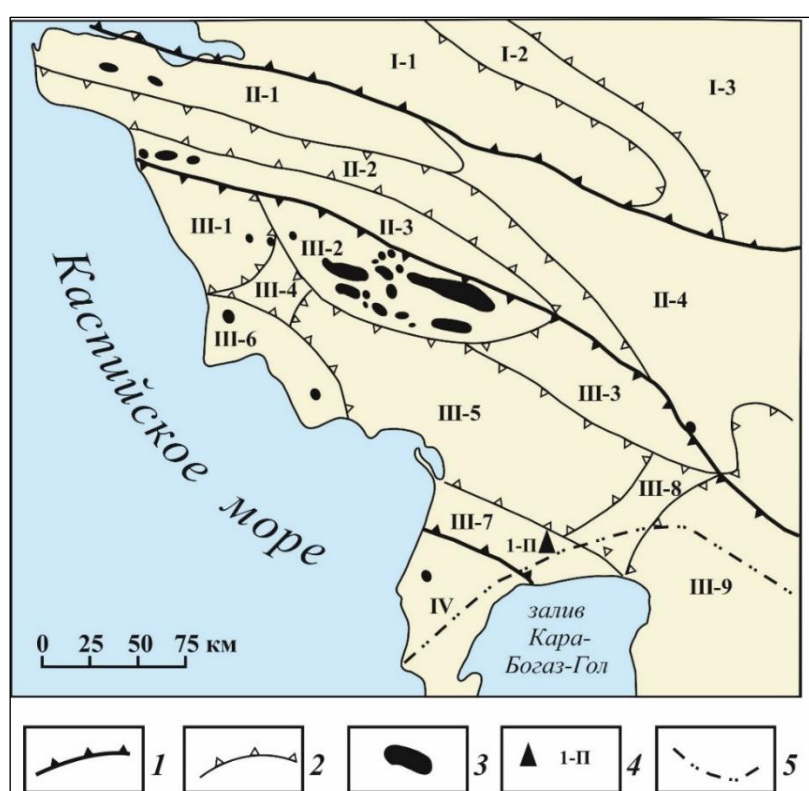


Рис. 1. Местоположение параметрической скважины Атабурун 1-П, Южный Мангышлак
Границы тектонических элементов: 1 - первого порядка, 2 - второго порядка; 3 - месторождения нефти и газа; 4 - местоположение параметрической скв. Атабурун 1-П; 5 - государственная граница.

В соответствии с проектом предполагалось вскрытие триасовых и палеозойских пород на глубинах 3135 м и 3645 м соответственно. Однако триасовые отложения встречены на глубине 3305 м, а палеозойские при достижении проектной глубины 4600 м не вскрыты.

Южнее Атабурунской площади пробурена скв. Гарашсыз-1 [Одеков, Захидов, 2002].

Несмотря на важность полученных геолого-геофизических данных о строении доюрских отложений Северного Прикарабогазья, они продолжают оставаться недостаточно обработанными и малоизвестными широкому кругу специалистов.

Результаты исследований и их обсуждение

Тектоника

Атабурунская параметрическая скв. I-II пробурена в зоне сочленения Карабогазского свода с Южно-Мангышлакским прогибом. С точки зрения представления авторов о региональном строении доюрского осадочного комплекса этот район принадлежит к Караауданской зоне дислокаций, которая является северо-западным продолжением складчатых сооружений Туаркыра [Попков, 1986].

Комплексный анализ геофизических материалов и данных глубокого бурения, накопленных к настоящему времени, позволил достаточно однозначно решить этот вопрос. В результате детальных сейсмических работ МОГТ, проведенных к северу и северо-западу от залива Кара-Богаз-Гол, изучена структура пермо-триасовых отложений (рис. 2), и прослежено их площадное распространение. На временных разрезах отчетливо выделяется Аксу-Кендырлинская (Караауданская) зона складчатого пермо-триаса (рис. 3). Ширина ее в пределах суши достигает 25–30 км.

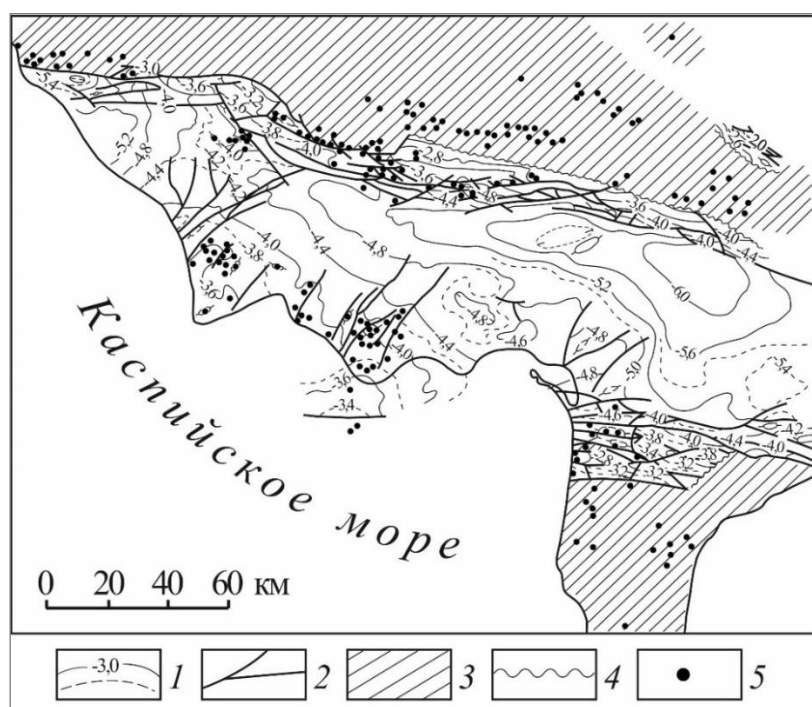


Рис. 2. Структурная карта по подошве среднего триаса Южного Мангышлака

1 - стратоизогипсы, 2 - разрывы, 3 - районы отсутствия среднетриасовых отложений, 4 - эрозионные границы распространения среднетриасовых отложений, 5 - скважины.

Складчатую зону с юга ограничивает Северо-Карабогазский региональный разлом, служащий одновременно и границей распространения доюрского осадочного комплекса: скважины, пробуренные на Бирбасской, Букбашской, Тамдинской, Южно-Аламурынско-Джанаорпинской и Кудукской площадях Карабогазского свода, непосредственно под

среднеюрскими отложениями вскрывают породы палеозойского фундамента [Попков, Попков, 2022]. Северной границей зоны является Южно-Жазгурлинский разлом, за которым отложения триаса залегают плащеобразно.

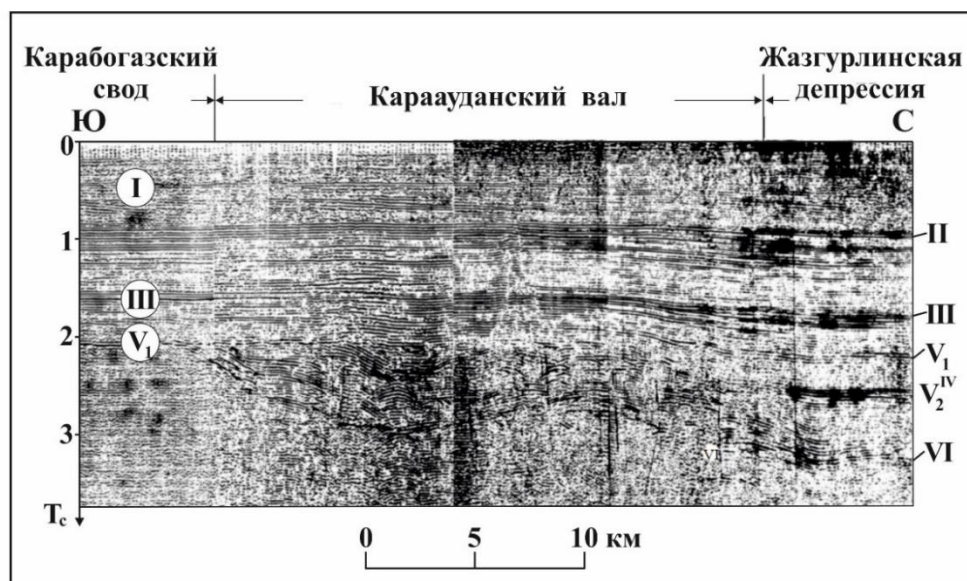


Рис. 3. Сейсмический разрез через Караауданский вал

Отражающие горизонты в подошве: I - палеогена, II - сенона-турона, III - неокома, V₁ - юры, V₂^{IV} - среднего триаса; VI - кровля палеозоя.

Морские сейсмические работы позволяют протрассировать Туаркыр-Караауданскую складчатую зону в пределы Каспийского моря, примерно до меридиана мыса Ракушечный [Попков, 1984]. Таким образом, общая протяженность зоны ранних киммерид составляет около 800 км.

Структурной основой для заложения параметрической скв. I-II Атабурун послужили результативные материалы поисковых и детальных сейсмических работ МОГТ. Атабурунское поднятие по отражающему горизонту VI? по замкнутой изогипсе минус 3550 м имеет размеры 2х3,5 км, амплитуду около 50 м. Выполненные структурные построения с использованием данных сейсморазведки наглядно иллюстрируют сложную структуру пермо-триасового комплекса Караауданской зоны дислокаций (рис. 4, 5).

На структурной карте по условному отражающему горизонту V₁, приуроченному к предьюрской поверхности размыва, антиклиналь оконтурена изогипсой –3000 м, в пределах которой размеры ее составляют 5х2,25 км, амплитуда ~ 50 м. По отражающему горизонту IV (подошва валанжина + кимериджа) в районе Атабуруна вырисовывается структурный нос по изогипсе –1900 м. Также в меловых отложениях Атабурун имеет форму пологого структурного носа. В подошве олигоцена поднятие не проявляется.

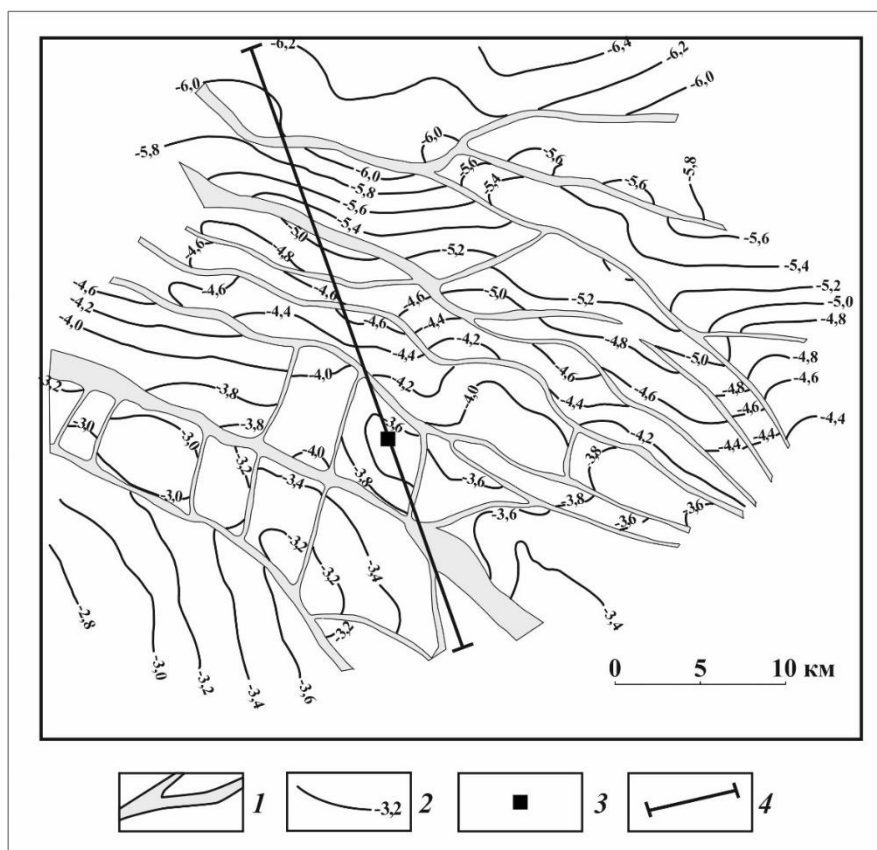


Рис. 4. Структурная карта по внутритриасовому отражающему горизонту VI?

1 - разрывы, 2 - стратизогины, км, 3 - местоположение параметрической скв. Атабурун 1-П, 4 - сейсмический профиль 42.

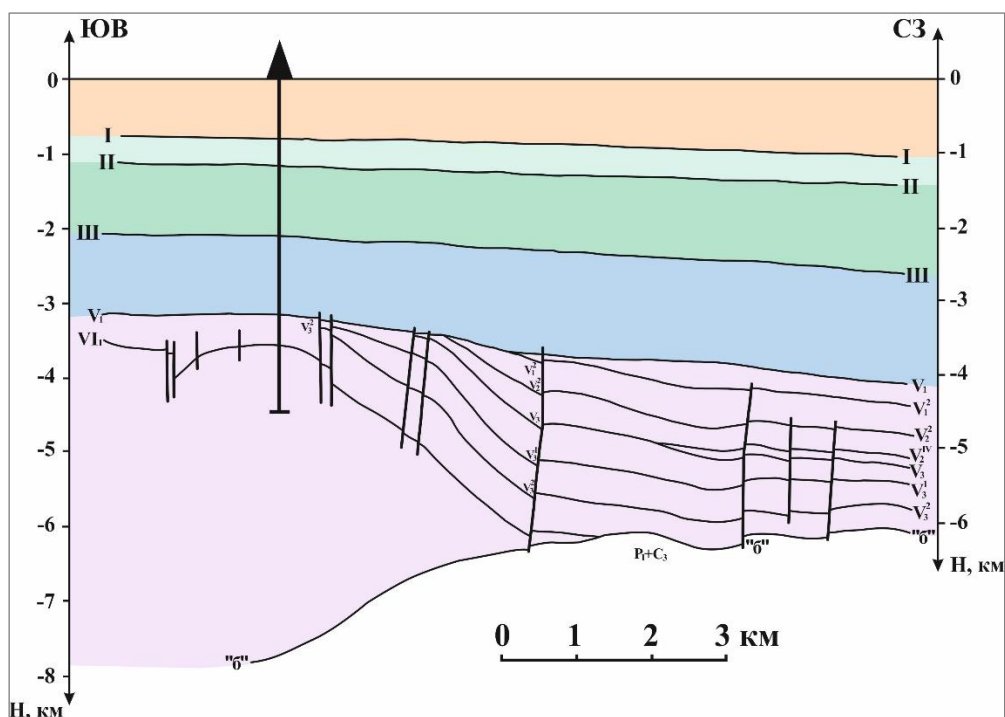


Рис. 5. Сейсмогеологический разрез по профилю 42

Отражающие горизонты в подошве: I - палеогена, II - сенона-турона, III - неокома, V_1 - юры; внутритриасовые отражающие горизонты группы V_2 , V_3 и VI; "б" - кровля палеозойского фундамента.

Литолого-стратиграфическая характеристика триасовых отложений

Отложения триасового возраста вскрыты скв. Атабурун 1-П в интервале глубин 3305-4600 м (забой). Выше со стратиграфическим несогласием залегают отложения средней юры. Проведенные исследования позволили расчленить разрез триаса на характерные литологические толщи, которым для удобства сопоставления с разрезом Аксу-Кендырлинской ступени [Попков, Попков, 2023] и практического использования присвоены аналогичные индексы (T_1^1 , T_1^2 , T_1^3)

В основании разреза параметрической скважины в интервале 3785–4600 м (забой) залегает *алевролитово-аргиллитовая толща* (T_1^1), вскрытая мощность - 815 м (рис. 6). Сложена она красноцветными алевролитово-аргиллитовыми и сероцветными песчано-алевролитовыми породами. В разрезе отмечается высокое содержание вулканогенных и вулканогенно-осадочных образований. Преобладают глинистые разности пород, мощность прослоев которых увеличивается вверх по разрезу. Одновременно с этим возрастает содержание туфов витрокластических и туффитов, иногда отмечаются карбонатные прослой.

Алевролиты и аргиллиты встречаются прослоями. Их переслаивание подчеркивают тонкая горизонтальная, линзовидная, неправильно-волнистая текстуры. Чаше контакт аргиллитов и алевролитов постепенный.

Аргиллиты красно-бурые, реже серых оттенков, алевритистые, неравномерно карбонатные, зачастую с туфогенной примесью. Основная масса оптически ориентированного строения, с неравномерно рассеянной алевритовой примесью, состоящей из зерен кварца, полевых шпатов, эффузивных и кремнистых пород. Иногда они образуют отдельные скопления. Обращает на себя внимание присутствие «свежих» зерен кварца и полевых шпатов остроугольной формы, по-видимому, туфогенного происхождения. Наряду с ними встречаются зерна полевых шпатов, по которым развивается кальцит и серицит. Последний нередко развит по обломкам эффузивных пород. Наблюдается регенерация зерен кварца. В ходах илюедов алевролитовый материал сцементирован кальцитовым поровым цементом.

Карбонатный материал неравномерно окрашен гидроокислами железа. Густо-окрашенные его разности часто образуют мелкие линзовидные прослой или линзы обычно неправильной формы и прерывистые прогнутые прослойки, которые подчеркивают пологоволнистую слоистость.

Неравномерные скопления алевритовой примеси подчеркивают мелкие текстуры взмучивания. Алевролиты разнотекстурные, песчанистые, иногда глинистые, неравномерно карбонатные, в основном красно-бурые, реже серые с зеленоватым оттенком. Обломочные зерна представлены кварцем, полевыми шпатами, кремнистыми и эффузивными породами. Много чешуек гидрослюда и хлорита. В прослоях алевролитов, обогащенных глинистым

материалом, содержание их увеличивается.

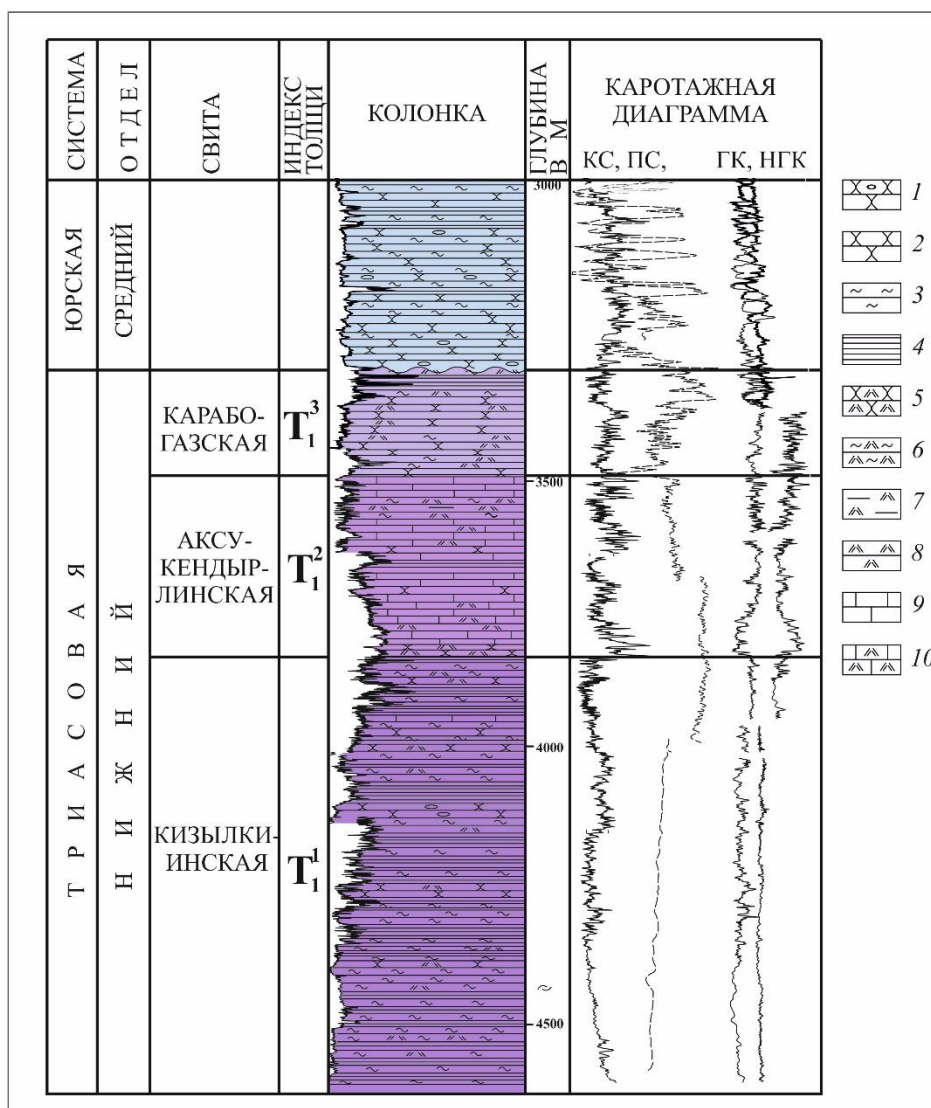


Рис. 6. Литолого-стратиграфический разрез триасовых отложений скважины Атабурун 1-П

1 - песчаники грубозернистые с гравийной примесью, 2 - песчаники средне- и мелкозернистые, 3 - алевролиты, 4 - аргиллиты, 5 - туфопесчаники, 6 - туфоалевролиты, 7 - туфоаргиллиты, 8 - туффиты и туфы, 9 - известняки мелкозернистые и кристаллические, 10 - туфоизвестняки.

Цемент в алевролитах гидрослюдистый и хлоритовый пленочного, реже порового типа, кальцитовый. В некоторых случаях наблюдается регенерация кварца с преобладанием конформного цемента. Редко отмечаются довольно крупные отдельные участки с базальным пойкиллитовым кальцитовым цементом. Редкие трещинки толщиной от 0,01 мм до 0,17 мм выполнены черным битумом. Присутствующие полые трещинки приурочены к участкам с пойкиллитовым цементом. По обломкам эффузивов и по полевым шпатам развивается хлорит. На отдельных участках рассеяны вкрапления органического материала растительного происхождения черного цвета. Нередко по ним развивается пирит.

Туфоаргиллиты с прослоями и линзами неотсортированного туфоалевролита. В

туфоаргиллитах заметна оптическая ориентировка основной массы, в значительном количестве присутствует терригенная примесь. Встречаются тонкие прослои без терригенной примеси с хорошо выраженным параллельно-чешуйчатым строением. Основная масса имеет витрокластическую структуру, в значительном количестве присутствует терригенная примесь с размером зерен, не превышающим 0,012 мм. Широко развиты регенерация кварца, процессы хлоритизации. По многим обломкам эффузивов развивается серицит. По всей массе породы рассеяны мелкие стяжения железистых карбонатов темно-бурого цвета, иногда с пятнами кальцита. Редко встречаются тонкие, как извилистые, так и прерывистые трещинки, выполненные кальцитом, а также мелкие пустоты.

Туфы с витрокластической основной массой, среди которой наблюдаются зерна кварца, полевых шпатов и эффузивных пород. В значительном количестве присутствуют чешуйки слюды. Кальцит развит от незначительных мелких отдельных выделений до почти полного замещения основной массы.

Зерна кварца и полевых шпатов в основном свежие, не выветрелые, с отчетливыми краями. Среди них встречаются удлиненные с острыми углами разности. Отмечается регенерация зерен. Наряду с этим нередко отмечаются коррозия зерен гидрослюдисто-глинистым материалом, серицитизация и кальцитизация полевых шпатов. Иногда по ним развиваются гидроокислы железа.

Известняк микрокристаллический, коричневый, однородный. Прослоями наблюдаются многочисленные мелковолнистые прерывистые слойки глинисто-битуминозного вещества темно-коричневого цвета. К этим прослоям приурочена также мелкоалевритовая примесь, состоящая из зерен кварца, полевых шпатов, обломков эффузивных пород и чешуек слюды. Иногда известняк содержит мелкие обломки раковин остракод. В рассеянном виде присутствует пирит. Большое количество мелких пустот выполнено кремнистым материалом, крупные пустоты – ангидритом.

Известняк микрозернистый, мелкоалевритовый, ярко окрашенный битуминозным веществом в темно-коричневый цвет, с туфогенной примесью. Алевритовые зерна состоят из обломков кварца, полевых шпатов, эффузивных пород и чешуек слюды. Среди обломочных зерен преобладают свежие их разности. В прослоях, слабо окрашенных битуминозным материалом, содержится туфогенная примесь. Нередко встречаются целые раковинки и обломки остракод. Раковинки выполнены кристаллическим кальцитом. На фоне основной массы выделяется чистый кристаллический кальцит, замещающий полевые шпаты, раковины остракод и выполняющий пустоты. В рассеянном виде наблюдаются включения пирита.

Известняк метасоматический, тонкозернистый темно-коричневый с туфогенной реликтовой структурой, с прерывистыми мелковолнистыми линзовидными и

гнездообразными неправильной формы глинистыми слойками. Зерна известняка имеют неправильную форму с расплывчатыми границами.

Глинистые слойки карбонатные, окрашены в темно-коричневый цвет тонкодисперсным органическим веществом, в которых отчетливо выражена оптическая ориентировка. Встречаются редкие зерна свежего кварца, полевых шпатов и невыветрелых обломков эффузивов. Зерна кварца иногда имеют вытянутую и остроугольную форму, что указывает на туфогенное их происхождение.

Присутствуют также круглые и эллипсоидные формы остракод. Выполнены они кристаллическим кальцитом и с внешней стороны имеют тонкую темно-коричневую каемку. По всей массе породы рассеяны мелкие включения пирита. В единичных случаях отмечены выделения халцедона.

Метасоматические известняки образовались в результате замещения карбонатом туфогенного материала.

Обнаруженный в этой части разреза споро-пыльцевой комплекс (по заключению К.В. Виноградовой) позволяет датировать возраст описанных отложений как раннетриасовый. В интервале глубин 3771-4600 м установлен палинокомплекс оленекского яруса, представленный *Densoisporites* ex. gr. *nejburgii* (Schulz) Balme; *Disaccites* gen. sp., *Ynetaceaepollenites* sp., *Strialites* sp., *Platusaccus* cf. *Lesniki* Hart, *Alisporites* sp., *Nusroisporites* sp., *Luskisporites* cf. *Virkkiae* Pottet Kl., *Taeniasporites* sp.

Аналогичные по составу отложения вскрыты скважинами в пределах Аксу-Кендырлинской ступени. Обнаруженные в них многочисленные остатки фауны позволяют отнести вмещающие породы к оленекскому ярусу нижнего триаса [Алексеева и др., 1991; Попков, Попков, 2023]. Кроме того, данная толща пород является возрастным аналогом верхней части кизылкиинской свиты Туаркыра и Аксу-Кендырлинской ступени [Попков, Клычников, 1985].

Выше по разрезу залегает *туфогенно-карбонатная толща* (T_1^2) мощностью 290 м (интервал глубин 3495–3785 м). Представлена она известняками черными, серыми, светло-серыми, зеленовато-серыми, бурыми, мелкозернистыми, микрокристаллическими, реже метасоматическими, перекристаллизованными, с прослоями сероцветных терригенных и зеленоватых туфогенных пород. Окраска пород обусловлена наличием тонкодисперсной органики, битуминозного вещества или туфогенного материала, которые могут присутствовать в различных количествах.

Известняк мелкозернистый. Основная масса в местах скопления мелких зерен окрашена в темно-бурые оттенки за счет глинистой примеси с тонкодисперсной органикой. Более крупные зерна и их скопления чистые, без примеси.

Участками отмечается большое скопление тонких прослоев и крупных гнезд аргиллитов коричневого цвета, алевроитистых, карбонатных с оптической ориентировкой.

Прослойки аргиллитов ориентированы в различных направлениях, что обуславливает комковатость известняков. В аргиллитах содержится большое количество яркоокрашенных в темно-коричневый цвет мелко волнистых, прерывистых слойков, к которым приурочены крупные включения пирита. Реже отмечаются прослойки с туфогенной примесью без глинистого материала. В них карбонатный материал распространен неравномерно, присутствуют зерна кварца, часто неправильной формы и свежие зерна полевых шпатов. В этих прослойках выявлены пустоты либо полые, либо выполненные кремнистым материалом.

Известняки часто содержат обломки раковин остракод. Нередко присутствуют крупные (0,17–0,23 мм) и тонкие (0,01–0,03 мм) трещинки. Крупные трещинки выполнены кристаллическим кальцитом, тонкие заполнены кремнистым материалом или коричневым веществом органического происхождения. Кроме того, встречаются пустоты, выполненные халцедоном, который замещен кристаллическим кальцитом.

Известняк микрокристаллический, основная масса коричневых оттенков с темно-коричневыми прожилками и пятнами, обусловленными битуминозным веществом. Среди основной массы наблюдаются отдельные перекристаллизованные зерна, а также зерна кварца, полевых шпатов и чешуйки слюды. К перекристаллизованным участкам приурочены мелкие пустоты, выполненные кремнистым материалом. Кроме того, отмечаются единичные крупные пустоты, заполненные кремнистым материалом и кальцитом. Наряду с этим встречаются полые пустоты. По всей массе породы рассеяны мелкие выделения пирита. Нередко они приурочены к прожилкам и пятнам битуминозного материала. Иногда они развиваются по кремнистому материалу, выполняющему пустоты.

Известняк метасоматический. Форма зерен неправильная, лапчатая. В известняках хорошо выражена первоначальная туфогенная структура. Наблюдаются реликты вулканогенного материала, отчетливо выраженные вулканогенные рогульки, замещенные кальцитом. Редко присутствуют чистые, свежие зерна полевых шпатов и кварца. Иногда зерна кварца остроугольные. Встречаются зерна ангидрита, также имеющие лапчатую форму, как и кальцит.

Известняк каверново-поровый. Мелкие и крупные пустоты неправильной формы, залечены кремнистым веществом. В большом количестве наблюдается пирит, как в виде отдельных микрозернистых включений, так и в виде рассеянных мелких зерен и их скоплений.

Аргиллиты карбонатные, алевроитистые, с основной массой оптически ориентированного строения, окрашенной тонкодисперсной органикой в буровато-коричневые или темно-коричневые цвета. Встречаются линзочки аргиллита без карбонатных примесей. По всей массе

породы распространены обломки кварца, полевых шпатов, эффузивных пород, чешуек гидрослюда и хлорита. Нередки мелкие включения и прослойки органического вещества черного и темно-коричневого цвета. Изредка встречаются крупные обломки микрозернистого известняка эллипсоидальной формы, оконтуренные глинистым материалом. По всей массе породы рассеяны мелкие включения пирита, приуроченные обычно к органическому материалу. Участками наблюдается туфогенная примесь. Разнонаправленные трещины выполнены по краям кремнистым веществом, в центре – кальцитом.

Алевролиты и песчаники темно-серые, реже светло-серые, карбонатные. Песчаники мелко-среднезернистые, алевритовые, неотсортированные, с примесью туфогенного материала. Алевролиты с тонкими глинистыми прослойками окрашены тонкодисперсным органическим материалом в темно-коричневый цвет. Кластический материал состоит из зерен кварца, полевых шпатов, эффузивных обломков, чешуек гидрослюда и хлорита.

Цемент гидрослюдистый пленочный, поровый – глинистый, карбонатный, реже базальный. Карбонатный материал распределен неравномерно в виде разобщенных выделений. Глинистый материал и его прослойки имеют оптически ориентированное строение. По обломочным зернам полевых шпатов нередко развивается вторичный кальцит, иногда полностью их замещая. Отмечается регенерация кварца. Карбонатный материал в основной массе представлен главным образом в виде скоплений мелких зерен. Наряду с этим часто встречаются его крупные кристаллы, образующие поровый и базальный цемент. Присутствуют углистые обрывки черного цвета. С ними нередко связаны включения пирита. Пирит наблюдается также в рассеянном виде. Часто он развивается по зернам полевых шпатов и обломкам эффузивных пород. Иногда отмечаются мелкие включения гидроокислов железа.

Туфоаргиллиты темно-серые с зеленоватым оттенком, карбонатные, с витрокластической основной массой, с оптически ориентированным строением, обусловленным развитием по основной массе гидрослюда. Карбонатный материал присутствует в разобщенном виде и развивается только по крупным рогулькам вулканического стекла, кремнистым выделениям и обломкам эффузивов, полевых шпатов. Значительно реже наблюдаются сохранившиеся свежие зерна кварца, полевых шпатов, эффузивных пород. Зерна кварца остроугольной формы. Встречаются крупные чешуйки гидрослюда и хлорита.

Туф светло-серый, с витрокластической основной массой, сильно карбонатный, с редкими зернами кварца, полевых шпатов, эффузивных обломков, крупных чешуек гидрослюда и хлорита. Карбонатный материал распространен неравномерно в разобщенном виде и нередко повторяет форму рогулек, которые он замещает. По основной массе широко развита гидрослюда, подчеркивающая оптическую ориентировку. Часто наблюдаются мелкие

и крупные включения пирита. Скопления мелких включений пирита приурочены к эффузивным обломкам, зернам полевых шпатов и чешуйкам гидрослюда.

Мелкие пустоты и трещины выполнены кремнистым материалом и кальцитом, Кремнистый материал обычно выделялся позднее кальцита и выполнял центральную часть пустот.

Раннетриасовый возраст туфогенно-карбонатной толщи (T_1^2) уверенно датируется находками аммоноидей в интервале глубин 3712–3720 м (*Dorikranites bogoboanus* Rusk, определение В.А. Гавриловой). Зона *Dorikranites* также выделена на Горном Мангышлаке в верхах алевролита-аргиллитовой толщи, имеющей оленекский возраст [Гаврилова, Титов, 1979]. На Южном Мангышлаке (скв. Узень 115) дорикранитовая зона проходит в верхах алевролита-аргиллитовой и низах туфогенно-карбонатной толщ, имеющих также оленекский возраст. Отметим, что на Туаркыре в верхах кизылкиинской свиты, которая соответствует алевролита-аргиллитовой толще, также найдены аммониты этой зоны [Кипарисова, Курбатов, 1952]. Помимо фауны аммоноидей в Атубурунской скважине в этой части разреза К.В. Виноградовой в интервале 3511–3720 м определены нижнетриасовые миоспоры: *Densoisporites* ex. gr. *nejburgii* (Schulz) Balme, *Punctatisporites* cf. *triassicus* Mald, *Verrucosisporites* sp., *Nevesisporites* cf. *limatutus* Playf.

Выше, без видимых следов несогласия, в интервале глубин 3305–3495 м залегает наиболее молодая из триасовых отложений *алевролита-песчаниковая толща* (T_1^3) мощностью 190 м. Перекрывается она трансгрессивно налегающими отложениями ааленского яруса юрской системы. Представлена толща пестроцветными песчаниками, туфопесчаниками, алевролитами с прослоями аргиллитов и туфогенных разностей. Значительная примесь туфогенного материала наблюдается по всему разрезу.

Песчаники серые, розовые, зеленовато-серые с прослоями и пятнами красно-бурого цвета. Окраска пород обусловлена неравномерным присутствием туфогенного материала и гидроокислов железа. Песчаники мелко-среднезернистые, аркозовые, карбонатные.

Алевролиты крупнозернистые неотсортированные, карбонатные. Состоят, как и песчаники, из зерен кварца, полевых шпатов, обломков эффузивных и кремнистых пород, кварцитов, чешуек гидрослюда и хлорита. Последние присутствуют в значительных количествах.

Цемент в песчаниках пленочный гидрослюдистый, участками кальцитовый базальный, нередко наблюдается плотная конформная упаковка зерен со скудным кварцевым и карбонатным цементом. В алевролитах цемент глинистый, пленочный, поровый и базальный, гидрослюдистый.

По обломочным зернам эффузивных пород и полевых шпатов часто наблюдаются

точечные вкрапления гидроокислов железа и лейкоксена. Реже обломки почти полностью окрашены гидроокислами железа или окаймлены ими. Отмечается регенерация кварца. Кроме того, встречаются линзовидные прослойки глинистого материала оптически ориентированного строения.

Туфопесчаники мелкозернистые, алевроитовые. По основной витрокластической массе широко развита гидрослюда, обуславливающая оптическую ориентировку. Обломки состоят из кварца, полевых шпатов, микроклина, кремнистых и эффузивных пород, чешуек хлорита и гидрослюды. В большом количестве присутствует лейкоксен. Часто он развивается по эффузивным обломкам и полевым шпатам. Редко лейкоксен отмечается в цементе между зернами. Широко развита регенерация кварца, благодаря чему его зерна имеют неправильную форму. Цемент конформный, пленочный, гидрослюдистый, кальцитовый поровый.

Прослои аргиллитов имеют оптически ориентированное строение и окрашены тонкодисперсной органикой в коричневый и темно-коричневый цвета. Кроме того, среди них довольно часто присутствуют включения битумов.

Туфоалевролит с витрокластической основной массой, глинистый. Состоит из зерен кварца, полевых шпатов, эффузивных и кремнистых пород, чешуек хлорита и гидрослюды. Основная масса неравномерно окрашена органическим материалом в коричневый, темно-коричневый цвета. Часто наблюдаются включения битумов красновато-коричневого, темно-коричневого и черного цветов. Микротрещины выполнены битумом темно-коричневого цвета.

По литологическому составу эти породы идентичны алевролитово-песчаниковой тоще Аксу-Кендырлинской и Жетыбай-Узеньской ступеней, в которой обнаружены аммоноидеи оленекского возраста [Алексеева и др., 1991; Попков, Попков, 2023]. На основании этого можно предполагать оленекский возраст отложений этой части разреза скв. Атабурун 1-П и включить ее в состав карабогазской свиты.

На незначительном удалении к югу от Атабурунской площади пробурена скв. Гарашыз 1. В ней на глубине 3127 м и до забоя (3300 м) под отложениями юрского возраста вскрыта терригенная толща. Информация по этой скважине крайне ограничена. Некоторые исследователи считают, что отложения принадлежат триасовой системе, другие предполагают позднепалеозойский возраст толщи [Захидов, 2001]. Исходя из ее местоположения, электрокаротажной характеристики разреза и литологического состава авторы считают вскрытую часть разреза вероятным аналогом алевролитово-аргиллитовой толщи Атабуруна и соответственно относят данные отложения к нижнему триасу.

Таким образом, изложенная выше информация свидетельствует о присутствии в доюрском разрезе скважин Северного Прикарабогазья лишь отложений нижнего отдела

триасовой системы. Вскрытый разрез хорошо коррелируется как с нижними секциями триасового разреза Аксу-Кендырлинской (Караауданской) зоны, так и верхней частью Туаркырского разреза, занимая между ними промежуточное положение (рис. 7).

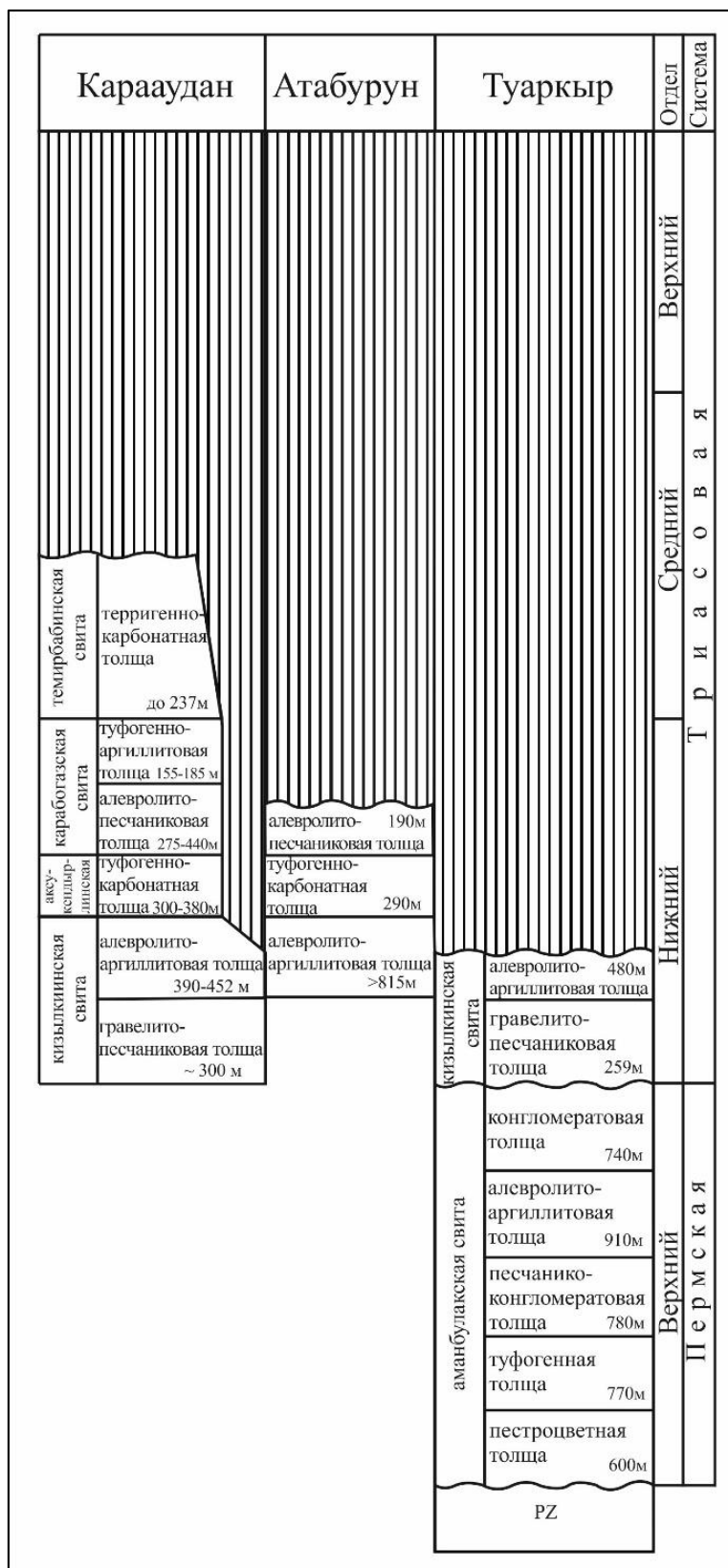


Рис. 7. Схема корреляции триасовых отложений Прикарабагазя

В пределах Каспийского моря на продолжении данной зоны на площади Ракушечное-море в скв. 2 под отложениями средней юры вскрыты алевролитно-аргиллитовая и гравелито-песчаниковые толщи нижнего триаса, близкие по составу аналогичным толщам Караауданской зоны [Попков, 1984]. Приведенный выше фактический материал свидетельствует о принадлежности всех этих разрезов к единой Туаркыр-Караауданской раннекиммерийской структурно-формационной зоне седиментации.

К вопросу о перспективах нефтегазоносности триасовых отложений Северного Прикарабогазья

Важным результатом, полученным в процессе бурения глубоких скважин в Северном Прикарабогазье, является доказанный факт отсутствия здесь в разрезе триасовых отложений регионально нефтегазоносных на Южном Мангышлаке вулканогенно-карбонатной среднетриасовой и терригенной верхнетриасовой формаций [Попков, Попков, 2024]. Верхние секции пермско-триасового комплекса, выполнявшего Туаркыр-Караауданский прогиб, подверглись деформациям и уничтожены эрозией на рубеже триасового и юрского периода.

В сохранившейся от размыва нижнетриасовой части разреза в процессе бурения скважины нефтегазопроявлений не наблюдалось. Во всех изученных интервалах триасового разреза признаков углеводородов в керне также не установлено. Не удалось обнаружить перспективных объектов и по данным ГИС. По данным промысловой геофизики пласты песчаников характеризуются как водонасыщенные. Большая часть порового пространства в карбонатных отложениях в процессе аутигенного минералообразования не сохранилась, что отрицательно сказалось на их коллекторских свойствах.

Учитывая, что при проведении поисковых работ на прилегающих с запада поднятиях Аксу-Кендырлинской ступени и ее морском продолжении промышленных скоплений нефти и газа в триасовых отложениях не установлено, можно сделать вывод о низких перспективах их нефтегазоносности и в Северном Прикарабогазье, по крайней мере на площадях, расположенных в пределах Туаркыр-Караауданской системы дислокаций. В то же время к северу за ограничивающим ее разломом возможно появление в разрезе нефтегазоносных толщ среднего и верхнего триаса, в которых могут быть обнаружены скопления нефти и газа. Примером этому может служить Жартинское месторождение в верхнем триасе, располагающееся западнее и непосредственно прилегающее с севера к Аксу-Кендырлинской ступени.

Заключение

Детальный анализ материалов, полученных при бурении глубоких скважин в Северном Прикарабгазье, позволил получить новую информацию о составе пород, составляющих триасовый разрез. Выделены характерные литологические толщи. Осуществлена их корреляция с разрезами Туаркыра и Аксу-Кендырлинской ступени (Караауданская зона).

Установлена принадлежность разрезов к единой структурно-формационной зоне, принадлежащей протяженной Туаркыр-Караауданской системе пермско-триасового прогибания. Сформировавшаяся мощная осадочная толща осадочных отложений претерпела значительные деформации в древнекимерийскую фазу складчатости с последующим размывом верхних секций триасового разреза. В результате эрозии уничтожены потенциально нефтегазоносные толщи, содержащие основные запасы нефти и газа в триасовом разрезе Южно-Мангышлакской нефтегазоносной провинции.

Изложенные выше сведения могут способствовать более целенаправленному планированию геологоразведочных работ в регионе.

Финансирование. Исследование при поддержке гранта Российского научного фонда № 23-27-00037.

Литература

Алексеева Л.В., Виноградова К.В., Цатурова А.А., Демидов А.А., Досмухамбетов Д.М., Титов Б.И., Гаврилова В.А., Бабичева Т.В. Стратиграфическое расчленение триасовых отложений Южного Мангышлака // Бюл. МОИП. Отд. геол. - 1991. - Т. 66. - Вып. 4. - С. 37-43.

Антипов М.П., Быкадоров В.А., Волож Ю.А., Патина И.С., Фомина В.В., Барс Ф.М. Триасовые отложения Каспийского региона: состав, строение, условия формирования, нефтегазоносность // Литология и полезные ископаемые. - 2024. - № 6. - С. 678-699. DOI: [10.31857/S0024497X24060058](https://doi.org/10.31857/S0024497X24060058)

Гаврилова В.А., Титов Б.И. К вопросу о стратиграфическом расчленении оленекских отложений Южного Мангышлака // Труды ЛГУ. - 1979. - Вып. 4. - № 24. - С. 39-42.

Захидов А.У. Новые данные о глубинном строении и перспективах нефтегазоносности Северного и Восточного Прикарабгазья // Нефть и газ Туркменистана. - 2001. - № 4. - С. 18-23.

Кипарисова Л.Д., Курбатов В.С. О наличии триасовых отложений в Туаркыре // Изв. АН СССР. Сер. геол. - 1952. - № 6. - С. 117-124.

Леонов Ю.Г., Волож Ю.А., Антипов М.П., Быкадоров В.А., Хераскова Т.Н. Консолидированная кора Каспийского региона: опыт районирования. - М.: ГЕОС, 2010. - 64 с.

EDN: [YSFOHB](#)

Мелихов В.Н. Абдуллаев Г.С., Богданов А.Н. Традиционные и новые структурно-тектонические и нефтегазогеологические модели юга Туранской плиты в контексте Каспийского международного геологического проекта // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2022. - Т.17. - № 4. - http://www.ngtp.ru/rub/2022/50_2022.html DOI: [10.17353/2070-5379/50_2022](https://doi.org/10.17353/2070-5379/50_2022)

Мелихов В.Н. Особенности строения и перспективы разведки на газ и нефть Карабогазского свода и его разломно-рифтовых обрамлений // Нефть и газ Туркменистана. - 2000. - № 3. - С. 12-17.

Мелихов В.Н. Рифтогенные структуры и перспективы газонефтеносности доюрских образований Юга Туранской плиты // Нефть и газ Туркменистана. - 1998. - № 5. - С. 22-30.

Мурзагалиев Д.М. Рифтогенез и нефтегазоносность Мангышлака // Геология нефти и газа. - 1996. - № 5. - С. 36-39.

Одеков О.А., Захидов А.У. Тектоника и нефтегазоносность Западного Туркменистана и прилегающей акватории Каспийского моря // Нефть и газ Туркменистана - 2002. - № 6. - С. 11-17.

Попков В.И. О западном продолжении складчатых сооружений Туаркыра // Бюлл. МОИП. Отд. геол. - 1984. - Вып. 2. - С. 43-49.

Попков В.И. Тектоника доюрского осадочного комплекса запада Туранской плиты // Геотектоника. - 1986. - № 4. - С. 106-116.

Попков В.И., Клычников А.В. Сопоставление разрезов доюрских отложений Туаркыра и Караауданской зоны южного Мангышлака // Изв. АН Каз. ССР. Сер. Геол. - 1985. - № 3. - С.46-51.

Попков В.И., Попков И.В. Литологическое расчленение и корреляция нефтегазоносных комплексов триаса Южного Мангышлака // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2023. - Т. 18. - № 2. - http://www.ngtp.ru/rub/2023/16_2023.html EDN: [TKWRRO](#)

Попков В.И., Попков И.В. Нефтегазоносные формационные комплексы триаса юго-запада Туранской плиты // Геология и геофизика Юга России. - 2024. - Т. 14. - № 2. - С. 98-107. DOI: [10.46698/VNC.2024.17.41.013](https://doi.org/10.46698/VNC.2024.17.41.013)

Попков В.И., Попков И.В. Фундамент Карабогазского свода (Туранская плита) // Геотектоника. - 2022. - № 1. - С. 68-78. DOI: [10.31857/S0016853X22010064](https://doi.org/10.31857/S0016853X22010064)

Popkov V.I., Popkov I.V.

Kuban State University, Krasnodar, Russia, geoskubsu@mail.ru

THE STRUCTURE OF THE TRIASSIC STRATA OF THE NORTHERN PRE-KARA-BOGAZ AREA

A detailed lithological analysis of Triassic section uncovered by deep wells in Northern Pre-Kara-Bogaz area was carried out. Characteristic lithological strata were identified. Their stratigraphic reference and correlation with the sections of Tuarkyr and Aksu-Kendyrlinskaya step of the South Mangyshlak trough were carried out. The obtained factual material indicates that all these sections belong to a single Tuarkyr-Karaaudan Early Cimmerian structural-formational sedimentation zone. No signs of oil and gas potential were found in the section of Triassic strata uncovered by wells. One of the probable reasons for this situation may be the absence of regional oil and gas bearing volcanogenic-carbonate Middle Triassic and terrigenous Upper Triassic formations in the section of this zone in South Mangyshlak. The obtained results can be used in the planning geological exploration activity for oil and gas.

Keywords: lithological analysis, Triassic, stratigraphic correlation, geological exploration activity for oil and gas, Northern Pre-Kara-Bogaz area.

For citation: Popkov V.I., Popkov I.V. Stroenie triasovykh otlozheniy Severnogo Prikarabogaz'ya [The structure of the Triassic strata of the Northern Pre-Kara-Bogaz area]. *Neftegazovaya Geologiya. Teoriya i Praktika*, 2025, vol. 19, no. 3, available at: https://www.ngtp.ru/rub/2025/25_2025.html EDN: HDKXFY

References

Alekseeva L.V., Vinogradova K.V., Tsaturova A.A., Demidov A.A., Dosmukhambetov D.M., Titov B.I., Gavrilova V.A., Babicheva T.V. Stratigraficheskoe raschlenenie triasovykh otlozheniy Yuzhnogo Mangyshlaka [Stratigraphic subdivision of Triassic strata of Southern Mangyshlak]. *Byul. MOIP. Otd. geol.*, 1991, vol. 66, issue 4, pp. 37-43. (In Russ.).

Antipov M.P., Bykadorov V.A., Volozh Yu.A., Patina I.S., Fomina V.V., Bars F.M. Triasovye otlozheniya Kaspiyskogo regiona: sostav, stroenie, usloviya formirovaniya, neftegazonosnost' [Triassic strata of the Caspian region: composition, structure, conditions of formation, oil and gas potential]. *Litologiya i poleznye iskopaemye*, 2024, no. 6, pp. 678-699. (In Russ.). DOI: [10.31857/S0024497X24060058](https://doi.org/10.31857/S0024497X24060058)

Gavrilova V.A., Titov B.I. K voprosu o stratigraficheskom raschlenenii olenekskikh otlozheniy Yuzhnogo Mangyshlaka [On the stratigraphic subdivision of the Olenek strata of Southern Mangyshlak]. *Trudy LGU*, 1979, issue 4, no. 24, pp. 39-42. (In Russ.).

Kiparisova L.D., Kurbatov V.S. O nalichii triasovykh otlozheniy v Tuarkyre [On the presence of Triassic strata in Tuarkyr]. *Izv. AN SSSR. Ser. geol.*, 1952, no. 6, pp. 117-124. (In Russ.).

Leonov Yu.G., Volozh Yu.A., Antipov M.P., Bykadorov V.A., Kheraskova T.N. Konsolidirovannaya kora Kaspiyskogo regiona: opyt rayonirovaniya [Consolidated crust of the Caspian region: the experience of zoning]. Moscow: GEOS, 2010, 64 p. (In Russ.). EDN: [YSFOHB](https://www.ngtp.ru/rub/2010/50_2010.html)

Melikhov V.N., Abdullaev G.S., Bogdanov A.N. Traditsionnye i novye strukturno-tektonicheskie i neftegazogeologicheskie modeli Yuga Turanskoy plity v kontekste Kaspiyskogo mezhdunarodnogo geologicheskogo proekta [Traditional and recent structural-tectonic and petroleum geological models of the southern Turan Plate in the context of the Caspian international geological project]. *Neftegazovaya Geologiya. Teoriya i Praktika*, 2022, vol. 17, no. 4, available at: http://www.ngtp.ru/rub/2022/50_2022.html (In Russ.). DOI: [10.17353/2070-5379/50_2022](https://doi.org/10.17353/2070-5379/50_2022)

Melikhov V.N. Osobennosti stroeniya i perspektivy razvedki na gaz i nef't' Karabogazskogo svoda i ego razlomno-riftovykh obramleniy [Features of the structure and prospects of exploration

activity for gas and oil of the Kara-Bogaz arch and its fault-rift frames]. *Neft' i gaz Turkmenistana*, 2000, no. 3, pp. 12-17. (In Russ.).

Melikhov V.N. Riftogennyye struktury i perspektivy gazoneftenosnosti doyrurskikh obrazovaniy Yuga Turanskoy plity [Riftogenic structures and prospects of pre-Jurassic oil-bearing formations in the South of the Turanian plate]. *Neft' i gaz Turkmenistana*, 1998, no. 5, pp. 22-30. (In Russ.).

Murzagaliev D.M. Riftogenez i neftegazonosnost' Mangyshlaka [Rifting and oil and gas potential of Mangyshlak]. *Geologiya nefti i gaza*, 1996, no. 5, pp. 36-39. (In Russ.).

Odekov O.A., Zakhidov A.U. Tektonika i neftegazonosnost' Zapadnogo Turkmenistana i prilgayushchey akvatorii Kaspiyskogo moray [Tectonics and oil and gas potential of Western Turkmenistan and the adjacent water area of the Caspian Sea]. *Neft' i gaz Turkmenistana*, 2002, no. 6, pp. 11-17. (In Russ.).

Popkov V.I. O zapadnom prodolzhenii skladchatykh sooruzheniy Tuarkyra [On the western continuation of the Tuarkyr folded structures]. *Byull. MOIP. Otd. geol.*, 1984, issue 2, pp. 43-49. (In Russ.).

Popkov V.I. Tektonika doyrurskogo osadochnogo kompleksa zapada Turanskoy plity [Tectonics of the pre-Jurassic sedimentary structures of the Western Turanian plate]. *Geotektonika*, 1986, no. 4, pp. 106-116. (In Russ.).

Popkov V.I., Klychnikov A.V. Sopostavlenie razrezov doyrurskikh otlozheniy Tuarkyra i Karaudanskoy zony yuzhnogo Mangyshlaka [Comparison of sections of the pre-Jurassic strata of Tuarkyr and the Karaaudan zone of southern Mangyshlak]. *Izv. AN Kaz. SSR. Ser. Geol.*, 1985, no. 3, pp. 46-51. (In Russ.).

Popkov V.I., Popkov I.V. Fundament Karabogazskogo svoda (Turanskaya plita) [The basement of the Kara-Bogaz arch (Turanian plate)]. *Geotektonika*, 2022, no. 1, pp. 68-78. (In Russ.). DOI: [10.31857/S0016853X22010064](https://doi.org/10.31857/S0016853X22010064)

Popkov V.I., Popkov I.V. Litologicheskoe raschlenenie i korrelyatsiya neftegazonosnykh kompleksov triasa Yuzhnogo Mangyshlaka [Lithological subdivision and correlation of petroleum bearing Triassic strata of the Southern Mangyshlak]. *Neftegazovaya Geologiya. Teoriya I Praktika*, 2023, vol. 18, no. 2, available at: http://www.ngtp.ru/rub/2023/16_2023.html (In Russ.). EDN: [TKWRRO](https://www.edn.ru/TKWRRO)

Popkov V.I., Popkov I.V. Neftegazonosnye formatsionnye komplekсы triasa yugo-zapada Turanskoy plity [Oil and gas formation the Triassic structures southwest of the Turanian plate]. *Geologiya i geofizika Yuga Rossii*, 2024, vol. 14, no. 2, pp. 98-107. (In Russ.). DOI: [10.46698/VNC.2024.17.41.013](https://doi.org/10.46698/VNC.2024.17.41.013)

Zakhidov A.U. Novye dannye o glubinnom stroenii i perspektivakh neftegazonosnosti Severnogo i Vostochnogo Prikarobgaz'ya [New data on the deep structure and prospects of the oil and gas potential of the Northern and Eastern Caspian Sea region]. *Neft' i gaz Turkmenistana*, 2001, no. 4, pp. 18-23. (In Russ.).