

DOI: https://doi.org/10.17353/2070-5379/11_2021

УДК 551.736:552.58(574.1)

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

ПЕРСПЕКТИВЫ ОБНАРУЖЕНИЯ БИОГЕРМНЫХ ПОСТРОЕК В ДОВЕРХНЕПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ПОЛУОСТРОВА БУЗАЧИ И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ АКВАТОРИИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Проведен детальный литолого-стратиграфический анализ малоизученных доверхнепермских отложений, вскрытых глубокими скважинами на п-ове Бузачи. Выделены характерные литологические толщи. Произведена корреляция разрезов скважин. Установлено, что накопление отложений происходило в морских условиях, сопровождавшихся на отдельных этапах активной вулканической деятельностью с излиянием магмы андезитового состава. Характерно присутствие биоморфных известняков, содержащих многочисленные остатки рифостроящих организмов. В составе толщ наряду с фациями мелководных карбонатных отложений, связанных с разрушением карбонатных построек, присутствуют относительно глубоководные глинисто-карбонатные образования. Подобные фашии принимают участие в строении рифогенных толщ. Особенно примечательно наличие грубообломочных биоморфно-детритовых известняков, обычно слагающих отложения предрифовых шлейфов, а также тонко- и микрозернистых горизонтально-слоистых хемогенных известняков, типичных для отложений заливов и лагун, отгороженных от волнений открытого моря органическими или вулканическими постройками. В верхней известняково-аргиллитовой толще присутствуют обломочные известняки тубифитового состава, представляющие собой образования шлейфов, накопившихся в глубоководных условиях у подножия карбонатных уступов, сложенных касимовскими и ассельскими тубифитесовыми биогермами. Полученные результаты, по аналогии со смежными районами Прикаспийской впадины, позволяют рассчитывать на обнаружение в северной части п-ова Бузачи и прилегающей акватории Каспийского моря биогермных построек, которые могут стать объектами поисков скоплений нефти и газа.

Ключевые слова: доверхнепермские осадочные отложения, вулканизм, литолого-стратиграфический анализ, корреляция разрезов скважин, биогермные постройки, поиски скоплений нефти и газа, п-ов Бузачи.

Введение

Палеозойские отложения п-ова Бузачи и прилегающих к нему сопредельных районов Каспийского моря рассматриваются многими исследователями в качестве перспективного на нефть и газ комплекса пород. Однако, несмотря на многолетнюю историю изучения полуострова, многие вопросы, касающиеся геологического строения этой части разреза, остаются слабо изученными. Особенно это относится к подстилающим пестроцветные образования пермо-триаса доверхнепермским отложениям, содержащим промышленные скопления углеводородов в сопредельных районах Прикаспийской впадины.

Доверхнепермский палеозой вскрыт скважинами на площадях Восточный Каратурун, Северный Каражанбас, Северные Бузачи, Култай и Арман (рис. 1). Проведенные исследования показали, что в их разрезах присутствуют отложения девона, карбона и нижней перми, однако представления о литолого-стратиграфическом расчленении и корреляции палеозойских толщ резко отличаются [Карцева, 1979; Липатова и др., 1985; Попков, Письменная, 1992; Попков, Рабинович, Досмухамбетова, 1991; Пронин и др., 1997]. Несомненно, что без детальных литолого-стратиграфических исследований вскрытых разрезов невозможно составить представление о геологическом строении региона и, следовательно, правильно определить направление поисковых работ на нефть и газ.



Рис. 1. Схема расположения скважин, вскрывших доверхнепермские отложения, п-ова Бузачи
Скважины: 1 - Арман 1-П, 2 - Восточный Каратурун 1-П, 3 - Култай 4-Г, 4 - Северный Каражанбас 1-П, 5 - Северные Бузачи 7-Г.

История, материалы и методы исследований

Важная геолого-геофизическая информация получена во второй половине 80-х гг. прошлого века, позволившая решить многие принципиальные вопросы о глубинном строении региона. Так, например, анализ материалов крупномасштабной высокоточной аэромагнитной съемки, которой к тому моменту покрыта акватория Северного Каспия и прилегающая суша, показал, что граница с Прикаспийской синеклизой проходит в северной прибрежной части п-ова Бузачи непосредственно под Каламкаской антиклинальной зоной [Попков, 1987; Попков, Калинин, Сейфулин, 1985; Глубинная структура..., 1993].

Изменились представления и о положении южной границы распространения соленосных толщ кунгура Прикаспийской впадины, которые в силу низкого удельного веса и магнитной стерильности находят четкое отражение в магнитном и гравитационном полях [Попков, 1989; Попков, Рабинович, Досмухамбетова, 1991]. Оказалось, что граница солей, испытав

дугообразный изгиб к югу от восточного окончания Южно-Эмбинского поднятия, располагается значительно южнее, чем предполагалось ранее, приближаясь к береговой линии п-ова Бузачи на расстояние до 7-15 км. Соленосные отложения здесь образуют сложные геологические тела – соленосные «подушки», отраженные в гравитационном поле в виде разобщенных минимумов. На их фоне выделяются отдельные глубокие изометричные минимумы с амплитудой относительно фона 2-4 миллигал, соответствующие соляным куполам [Попков, 1989].

В северной прибрежной части п-ова Бузачи на южных окончаниях морских сейсмопрофилей фиксируется волновая картина, свойственная карбонатному уступу так называемой «карбонатной платформы», к которой приурочены крупные скопления углеводородов юга Прикаспийской синеклизы. К этому времени пробурены Северо-Каражанбасская 1-П, Северо-Бузачинская Г-7 и Кулайская Г-4 скважины, в доверхнепермском разрезе которых обнаружены продукты разрушения «карбонатной платформы», располагающейся к северу от этих скважин.

На основании анализа геолого-геофизического материала авторами рекомендовано бурение двух параметрических скважин (Арман 1-П и Култай 1-П) глубиной 5200 м. Предполагалось, что при достижении проектной глубины будут вскрыты породы карбона, а, возможно, и девона. Скважины рекомендовалось максимально приблизить к береговой линии [Попков, 1989]. По данным сейсморазведки МОГТ треста «Мангышлакнефтегеофизика» заложена скв. Восточный Каратурун 1-П. Под руководством одного из авторов данной статьи составлены проекты бурения скважин и в последующем отчеты по результатам бурения Арманской и Восточно-Каратурунской скважин (скв. Култай 1-П не пробурена). Необходимо отметить, что скв. Арман 1-П пробурена на 5 км южнее рекомендуемой точки заложения.

Ниже приведены результаты детальных литолого-стратиграфических исследований материалов глубокого бурения, в том числе полученные авторами при составлении отчетов по параметрическим скважинам полуострова. Используются выполненные макро- и микроскопические исследования кернового материала. Собран и обобщен материал по биостратиграфии, при необходимости производились определения вновь обнаруженных находок фауны. Для расчленения и корреляции разрезов привлечен комплекс геофизических методов исследований скважин, включающий все виды каротажа.

Для определения условий формирования отложений, перспектив их нефтегазоносности учтены материалы геологоразведочных работ сопредельных районов.

Результаты исследований

Наиболее древние отложения, относящиеся к девонской системе, вскрыты на площади Арман скв. 1-П в интервале глубин 4200-5439 м (забой). В призабойной части скважины (5065-5439 м) располагается **терригенно-карбонатная толща**, сложенная переслаивающимися аргиллитами и известняками. Аргиллиты алевритистые, карбонатные плотные, трещиноватые, темно-серые, черные, местами бурые ожелезненные. Известняки глинистые, тонкокристаллические, серой, темно-серой, коричневой окраски. Встречены известняки органогенно-детритовые, сложенные окремнелыми обломками криноидей, брахиопод и кораллов. По шламу отмечены редкие прослои песчаников серых, темно-серых мелко- и среднезернистых, массивных, крепких, аркозовых. Цемент карбонатно-кремнистый базального типа.

В образцах из интервалов 5191-5200 м, 5249-5257 м, 5407-5423 м выявлены акритархи плохой сохранности предположительно позднедевонского возраста [Карцева, 1979]. Позже здесь обнаружены позднефаменские палинокомплексы [Пронин и др., 1997].

Вскрытая мощность толщи - 374 м.

В интервале 4200-5065 м выделяется преимущественно **аргиллитовая толща** с подчиненными прослоями алевролитов, песчаников, известняков. Характерной особенностью толщи является пестроцветная окраска пород от темно-серых, почти черных до буровато-коричневых, красно-бурых тонов.

Аргиллиты обычно в той или иной степени карбонатные, алевритистые, прослоями содержащие растительные остатки, пиритизированные.

Алевролиты мелкозернистые, местами обогащенные растительной органикой. Цемент глинистый, реже хлоритовый или карбонатный.

Песчаники тонко- и мелкозернистые, алевритистые, обычно слабо отсортированные, с кварцем, полевыми шпатами, эффузивами, сланцами в обломочных фракциях пород. Присутствуют лейкоксен и пирит.

Известняки чаще микро- и тонкозернистые, алевритовые и песчанистые, состоящие в основной массе из зерен кальцита и пелитоморфного известняка, а также зерен кварца, полевых шпатов, эффузивов и слюд.

В известняках в интервалах 4344-4349 м и 4307-4312 м обнаружены фораминиферы и известковые водоросли, имеющие, по заключению Г.А. Рукиной [Попков, Письменная, 1992], сходство с позднедевонскими – раннекаменноугольными комплексами. Отсутствие форм, характерных для более молодых отложений, практически исключает переотложение фораминифер из более древних толщ. Вследствие этого рассматриваемая часть разреза скважины до получения дополнительного материала отнесена к нерасчлененным отложениям

верхнего девона – нижнего карбона.

Мощность аргиллитовой толщи в скв. Арман 1-П составляет 865 м.

Каменноугольно-нижнепермские (ассельские) отложения вскрыты скважинами на всех пяти площадях. На максимальную мощность (2373 м) они пройдены в скв. Северный Каражанбас 1-П.

По соотношению типов пород, а также по наличию магматических разностей разрез скв. Северный Каражанбас 1-П четко разделяется на две части [Тектоника запада..., 1992]: нижнюю вулканогенно-осадочную (интервал 2982-4128 м, забой) и верхнюю, преимущественно карбонатно-аргиллитового состава (1755-2982 м). В составе первой из них выделены две толщи: карбонатно-аргиллитовая (3807-4128 м) и андезито-карбонатно-аргиллитовая (2982-3807 м). В верхней карбонатно-аргиллитовой части разреза снизу вверх - три толщи: аргиллитовая (2755-2982 м), аргиллитово-известняковая (2420-2755 м) и известняково-аргиллитовая (1755-2420 м) (рис. 2).

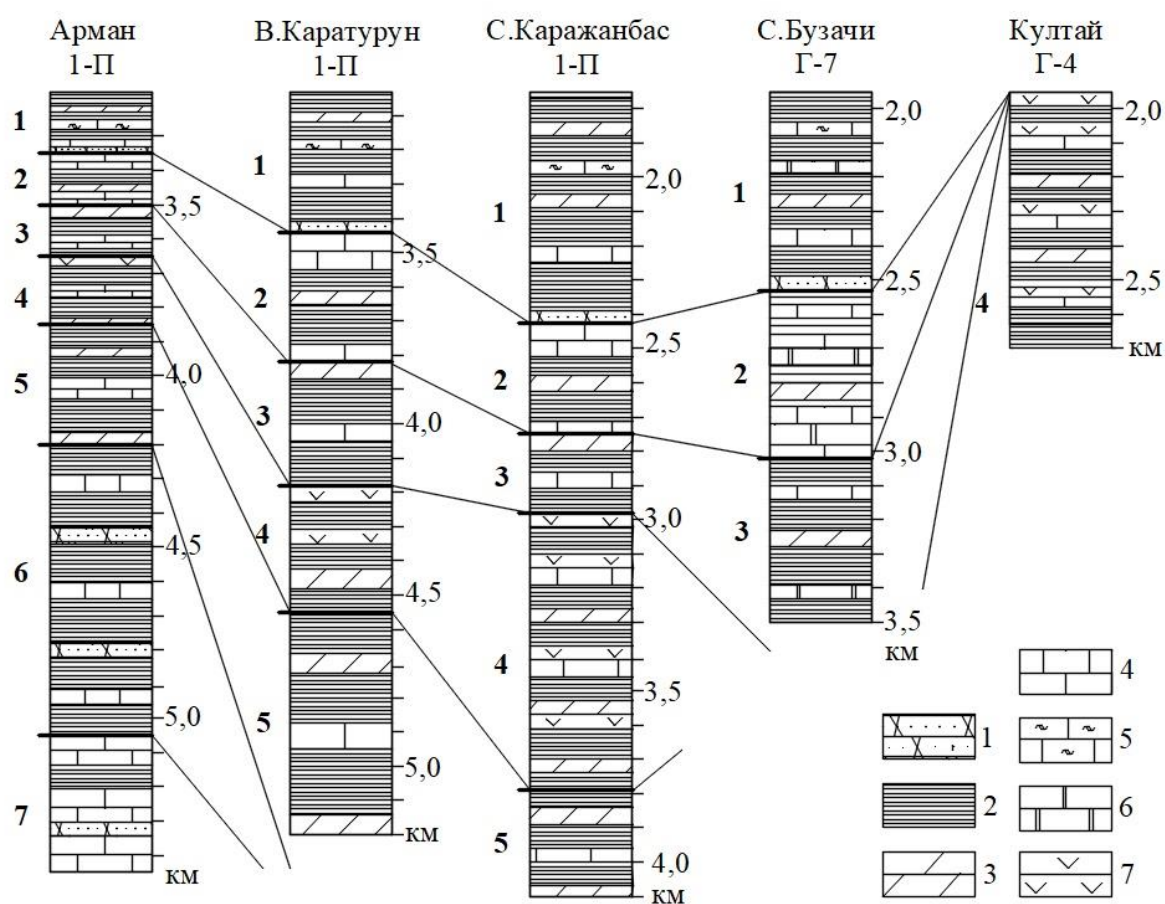


Рис. 2. Литолого-стратиграфическое расчленение и корреляция доверхнепермских отложений п-ова Бузачи

Цифрами обозначены: литологические толщи: 1 - известняково-аргиллитовая, 2 - аргиллитово-известняковая, 3 - аргиллитовая, 4 - андезито-карбонатно-аргиллитовая, 5 - карбонатно-аргиллитовая, 6 - аргиллитовая, 7 - терригенно-карбонатная.

1 - песчаники, 2 - аргиллиты, 3 - мергели, 4 - известняки мелкозернистые и кристаллические, 5 - известняки органогенно-детритовые, 6 - доломиты, 7 - андезитовые порфириты.

Аналогичное строение каменноугольно-ассельская часть разреза имеет и на площадях Восточный Каратурун и Арман [Попков, Письменная, 1992]. Выделенные выше толщи пород вскрыты скважинами в следующих интервалах глубин, соответственно: карбонатно-аргиллитовая - 4544-5200 м и 3840-4200 м; андезито-карбонатно-аргиллитовая - 4185-4544 м и 3660-3840 м; аргиллитовая - 3820-4185 м и 3500-3660 м; аргиллитово-известняковая - 3460-3820 м и 3360-3500 м; известняково-аргиллитовая - 3015-3460 м и 3185-3360 м.

В скв. Северные Бузачи 7-Г под пестроцветными отложениями пермо-триаса вскрыты лишь три верхние толщи в следующих интервалах, соответственно: 3016-3500 м, 2533-3016 м и 1954-2533 м, а в скв. Култай 4-Г в интервале глубин 1950-2705 м - нижняя вулканогенно-осадочная часть разреза (андезито-карбонатно-аргиллитовая толща).

Вулканогенно-осадочный комплекс сложен аргиллитами, расслоенными известняками и мергелями, вулканогенными породами среднего состава. Литологический состав осадочных пород, слагающих комплекс, примерно одинаков, однако в верхней его части появляются горизонты андезитовых и, реже, кварцевых порфиритов. В скважинах Восточный Каратурун 1-П и Арман 1-П выявлены прослойки витрокластических туфов и туффитов - продуктов дацитово-андезитовой магмы. На основании этого, как отмечено выше, комплекс разделен на две толщи: нижнюю, карбонатно-аргиллитовую, и верхнюю - андезито-карбонатно-аргиллитовую.

Аргиллиты, являющиеся основной составляющей комплекса, темно-серые, черные, алевритистые, карбонатные, тонкослоистые с редкими прослойками мергеля тонкозернистого, алевритистого, плотного и крепкого. Аргиллиты с оскольчатым изломом, очень плотные и крепкие с редкими прожилками кальцита. В них неравномерно рассеяны тонкий углистый растительный детрит и выделения пирита. Около прослоек углистого вещества отмечаются округлые стяжения сидерита. В шлифах аргиллит тонкодисперсный, гидрослюдисто-хлоритовый, с примесью микрозернистого алеврита, неравномерно насыщенный тонко-микрозернистым карбонатом.

Известняки очень плотные и крепкие органогенно-обломочные, с примесью мелкозернистого алевролита, тонкослоистого за счет неравномерного распределения углистого вещества и пирита. Сложены они окатанными обломками известковистых водорослей, раковин фораминифер, радиолярий и неопределимых органогенных остатков и окатанных комковатых микро-коллоиднозернистых карбонатных пород. Промежутки между ними наполнены тонко-микрозернистым карбонатом в сочетании с глинистым материалом.

Мергель тонкообломочный, с примесью мелкозернистого алеврита. Состоит в основном из окатанных комочков коллоидно-микрозернистого мергеля. Промежутки между ними выполнены глинистым веществом, насыщенным тонким детритом обугленной растительной

органики и выделениями пирита.

Андезитовый порфирит зеленовато-серый, с мелкими выделениями фенокристаллов плагиоклазов и афанитовой основной массой, роговообманковый, хлоритизированный и карбонатизированный. Порода очень плотная и крепкая. Структура сериально-порфировая с микролитовой основной массой. Вкрапленники представлены двумя генерациями плагиоклазов и роговых обманок. Размер крупных фенокристаллов плагиоклаза и роговой обманки первой генерации составляет 1-3,5 мм и 0,8-2 мм. Более мелкие фенокристаллы размером 0,1-0,3 мм. Основная масса представляет собой тонкий войлок микролитов плагиоклаза, промежутки между которыми заполнены бледно-зеленым хлоритом, образовавшегося за счет раскристаллизации стекловатого базиса породы и за счет хлоритизации плагиоклазов.

Мощность андезитовых порфиритов, залегающих параллельно напластованию осадочных пород, колеблется от 6-10 м до 20-49 м, образуя покровы толщиной в 150 м. Кроме того, в скважинах Северный Каражанбас 1-П и Култай 4-Г подсечены дайковые комплексы среднего состава. Примечательно, что в пределах п-ова Бузачи высокоточной аэромагнитной съемкой зафиксированы крупные положительные аномалии, обусловленные развитием на глубине магматических пород среднего и, вероятно, основного состава [Попков, Калинин, Сейфулин, 1985].

Туфы, обнаруженные в андезито-карбонатно-аргиллитовой толще скважин Восточный Каратурун 1-П и Арман 1-П, дацитовые витро-лито-кристаллокластические, сильно карбонатные, участками переходят в мергель кальцито-доломитовый, тонкозернистый с примесью туфогенного материала. Основная масса породы сложена угловатым и остроугольным, редко полуокатанным вулканогенным материалом песчаной и алевритовой размерности. В составе крупно- и среднеспесчаной фракции преобладают кристаллокласты плагиоклазов и реже литокласты дацитов. Туфы этой толщи, по всей видимости, не имеют связи с дайковыми комплексами в разрезах Северного Каражанбаса и Култая. Скорее всего, они поступали из наземных эксплозий, находящихся на незначительном удалении и поставлявших вулканогенный материал также в соседние районы Прикаспийской впадины, где в палеозойских отложениях установлены аналогичные по составу туфы и туффиты.

Мощность андезито-карбонатно-аргиллитовой толщи достигает 825 м в скв. Северный Каражанбас 1-П. Максимальная мощность карбонатно-аргиллитовой толщи - 656 м (скв. Восточный Каратурун 1-П), минимальная - 360 м (скв. Арман 1-П).

Наиболее представительный палеонтологический материал имеется для карбонатно-аргиллитовой толщи, позволяющий говорить о ее раннекаменноугольном возрасте, который датируется по находкам фораминифер, конодонт и спорово-пыльцевым комплексам. Так, в

скв. Восточный Каратурун 1-П (интервал 5080-5085 м) Н.В. Милькиной встречен вид-индекс нижней части визейского яруса *Palaeotextularia diversa* Schub., а в целом комплекс фораминифер включает *Huperammina vulgaris* var *minor* Raus., *Glomospira gordialis irregularis* Rzeh., *Gl. gordialis* Jon. et Park. *Gl. gordialis prisca* Rzeh., *Liluotuba? enormica* Brazhn. et Rost., *Glomospira quadrata* Rzeh., *Uralodiscus librovichi* Mai. В интервалах 5040-5045, 4980-4985, 4945-4950, 4740-4745 м определен комплекс фораминифер, характерный для визейских отложений: *Tuberitina maijavkini* Mikh., *Globivalvulina kamensis* Bog. non Reiti., *Globivalvulina minima* Reiti., *Eostaffella* cf. *pseudostruvei chomatifera* Kir., *E. ex gr. mediocris* Viss., *Lituotuba"? enormica* Brazhn. et Rost., *Glomospira gordialis* Jon. et Park., *Neoarchaediscus ex gr. gregorii* Dain., *Archaediscus ex gr. moelleri* Raus., *Arc. sp.*, *Plectogyra sp.*, *Parasiaffella sp.*, *Palaeospiroplectammina sp.*, *Spiroplectammina sp.*, *Tolyrammina sp.* Визейский возраст рассматриваемой толщи подтверждается и находками С.А. Калмуратовой в интервале 5040-5045 м конодонт *Idiognathodus robuctus* Kos. et Kozit, *Id. sinuosis* Ell., *Streptognathodus sp.* [Пронин и др., 1997].

В скв. Арман 1-П в интервале глубин 4000-4005 м [Виноградова, Цатурова, 1996] выделен палинокомплекс, включающий *Euryzonotriletes? Trematozonotriletes*, *Stenozonotriletes* и др., типичный для нижнекаменноугольных палинокомплексов Прикаспийской впадины и Волго-Урала.

В андезито-карбонатно-аргиллитовой толще в скв. Восточный Каратурун 1-П Г.С. Дедович в интервале глубин 4340-4346 м отмечено большое количество крупного и мелкого детрита, определены обломки *Florinites* и спора *Foveolatisporites*. Известно, что пыльца *Florinites* спорадически начинает появляться с истоков ранней башкирской флоры, а споры *Foveolatisporites* типичны для среднекаменноугольной флоры [Пронин и др., 1997].

Вышележащий **карбонатно-аргиллитовый комплекс** хотя и подразделяется по наличию и количеству карбонатов на три толщи: аргиллитовую, аргиллитово-известняковую и известняково-аргиллитовую, сложен примерно однотипным набором пород - карбонатными аргиллитами (преобладают), мергелями, известняками.

Аргиллиты темно-серые до черных, неяснослоистые, сильнокарбонатные с оскольчатым изломом. В шлифах аргиллит тонкодисперсный, неравномерно пропитан тонко-микрозернистым известковисто-доломитовым материалом. Глинистое вещество сложено беспорядочно ориентированными чешуйками гидрослюдисто-хлоритового состава.

Мергель темно-серый, микрозернистый, неяснослоистый за счет редких нечетко ограниченных прослоек аргиллита сильно карбонатного. Отмечаются многочисленные выделения ангидрита, незначительное количество пирита, а также тонкий обугленный растительный детрит.

Большим разнообразием отличаются известняки, среди которых выделяются тонко- и мелкокристаллические, биоморфно-детритовые разности и известняковые брекчии.

Тонко- и мелкокристаллические известняки представляют собой темно-серую породу с тонкослоистой текстурой. Основная масса сложена кальцитом, неравномерно окрашенным примесью глинисто-органического вещества в буроватый цвет. В ней отмечаются округлой формы сгустки или «комки грануляции», состоящие из светлого кальцита. В составе основной массы известняков нередко развито микроагрегатно угасающее кремнистое вещество. Почти постоянно присутствует примесь кластического материала алевритовой размерности. Он отсортирован, но совершенно не окатан. Форма зерен угловатая, остроугольная, таблитчатая. В составе их преобладают кварц, плагиоклазы, обломки пород и листочки слюд. Органическое вещество представлено, помимо тонкодисперсной примеси, мелкими скоплениями, а также прерывистыми ориентированными по наслоению прожилками и сгущениями. Оно частично пиритизировано. Остатки фауны редкие. В основном это небольшие (0,06-0,1 мм) кальцитовые сферки неясного происхождения и мелкие остракоды.

Биоморфно-детритовые известняки отличаются от описанных выше главным образом обилием остатков морских организмов, представленных обломками и целыми раковинами мелких фораминифер и кальцитовыми сферами. Встречаются остатки сине-зелёных водорослей, иглокожих и мшанок. Эти известняки часто переслаиваются с тонко-, мелкокристаллическими и микрокомковатыми, образуя горизонтальную слоистость. Характер текстуры подчеркивается послойными скоплениями рассеянного органического вещества. Примесь кластического материала в известняках достигает 1-7%. Размер обломочных зерен изменяется от 0,02 до 0,06, редко до 0,3 мм.

Известняковые брекчии и гравелиты широко представлены в верхней известняково-аргиллитовой толще. Состоят в основном из неокатанных обломков биоморфных и яснокристаллических известняков песчаной, гравийной и галечной размерности, а также остатков фауны, сцементированных слабо раскристаллизованным кальцитом. Породы неслоистые, массивные, местами с мелкой горизонтальной слоистостью. От 60 до 75% породы сложены крупными неотсортированными (1–30 мм) обломками известняков угловатой и угловато-неправильной формы. Среди биоморфных известняков выделяются фораминиферовые и водорослевые разности. В первых из них преобладают обломки и целые раковины мелких фораминифер и фузулинид, а во вторых - остатки сине-зеленых и сифониковых водорослей.

Возраст нижней аргиллитовой толщи, очевидно, среднекаменноугольный, что обосновывается находкой Н.В. Милькиной в скв. Восточный Каратурун 1-П в интервале глубин 4080-4090 м фораминифер *Ar.chaediscus donetzianus* Sosh., развитых в башкирском

ярусом среднего карбона [Пронин и др., 1997]. Максимальная вскрытая мощность отложений в скв. Северные Бузачи 7-Г составляет 484 м.

В вышележащей аргиллитово-известняковой толще в скв. Северный Каражанбас 1-П в интервале глубин 2558 -2570 м в обломочных известняках Т.К. Замилацкой и И.И. Долматской [Попков, Письменная, 1992] установлены средне-верхнекаменноугольные фузулиниды. В этом же интервале в брекчиевидной карбонатной породе Н.К. Гордеевым обнаружены *Pseudofusulina* sp., *Clibrostomum* sp., указывающие на позднекаменноугольный - ассельский возраст вмещающих отложений [Пронин и др., 1997]. Наибольшая мощность отложений этого возраста (483 м) установлена в скв. Северные Бузачи 7-Г.

Гораздо полнее палеонтологически охарактеризована известняково-аргиллитовая толща. Н.В. Милькиной в интервале глубин 3071-3085 м скв. Восточный Каратурун 1-П встречен комплекс фораминифер, которые развиты в московском ярусе среднего карбона: *Profusulinella* sp., *Aljutovella?* sp., *Pseudostaffelta* sp., *Glomospira* sp., *Ozawainella* cf. *rhomboidalis* Putrja, *Oz.* sp., *Globivalvulina mosquensis* Schubert., *Syzrania confusa* Gall, et Harl., *Tuberitina* sp. В этом же интервале С.А. Калмуратова выделила конодонты среднего карбона, встречающиеся в верхней части башкирского яруса - московском ярусе: *Mectognathodus beckmani* Biss., *Gnathodus* cf. *nodosus* Roun. Кроме того, М.Н. Соловьевой в этой же скважине в интервале 3147-3152, 3293-3300, 3341 - 3350 м встречены фораминиферы московского яруса, цининского горизонта [Пронин и др., 1997]. Примечательно, что эти находки сделаны в горизонтах известняковых брекчий, что, по мнению И.К. Гордеева, может указывать на их переотложенный характер, и, соответственно, не отражать истинный возраст вмещающих эти обломки отложений.

И.К. Гордеевым в скв. Северные Бузачи 7-Г в интервале 2430-2435 м в цементе брекчиевидных органогенно-обломочных известняков встречены фузулиниды *Pseudofusulina krolowl nux* (Schellw), *Ps. rhomboides* Sham, et Scherb., *Ps. cf. sulcata* Korzh., *Ps. cf. paramoelleri* Raus., *Ps. aff. pseudoponleli* Raus., *Ps. aff. paradoxa* Sham, et Scherb., *Pseudofusulina* sp., *Tritlcites* sp., указывающие на средне-позднеассельский возраст вмещающих отложений [Попков, Письменная, 1992]. К.К. Бейсеновой обнаружены в интервале 2130-2136, 2172-2177 и 2430-2435 м фораминиферы *Climacammina* sp., *Tuberitina maijavkini* (Mikh.), *T. collosa* Ruti., *Tetratexis* sp., *Globivalvulina* sp., *Fusulinidae* gen. et sp. indet и водоросли *Tubiphytes* позднекаменноугольно-раннепермского возраста. С.А. Калмуратова выделила из интервала 2172-2177 м этой же скважины комплекс конодонт *Streptognathodus simplex* Gun., *St. elongatus* Barskov, *St. luganicus* Gun., *St. conjunclus* Barskov, позволяющий отнести вмещающие их породы к верхнему карбону - ассельскому ярусу [Пронин и др., 1997].

Фораминиферы этого же возраста в известняково-аргиллитовой толще установлены

Т.К. Замилацкой и И.И. Долматской в скв. Северный Каражанбас 1-П, интервал 2000-2005 м [Попков, Письменная, 1992]. Д.А. Кухтиновым в скв. Арман 1-П (интервал 3306-3324 м) обнаружены остракоды ассельского яруса, среди которых определены следующие виды: *Bairdia concinna* Guss., *B. ex gr. Sarginensis* Gus., *Bairdia* sp. indet., *Healdia ex gr. buceraeformis* Guss., *Healdia* sp.

Таким образом, известняково-аргиллитовая толща имеет, скорее всего, позднекаменноугольно - раннепермский (ассельский) возраст. Большая вероятность, что основная ее часть принадлежит к ассельскому ярусу. Максимальная мощность толщи (685 м) установлена в скв. Северный Каражанбас 1-П.

Заключение

Итак, проведенные исследования свидетельствуют о морском генезисе доверхнепермского палеозоя п-ова Бузачи. Стратиграфический диапазон вскрытых скважинами отложений охватывает интервал от девона до ассельского яруса нижней перми. Порода претерпели значительные постседиментационные изменения, дислоцированы. Углы падения слоев, замеренные по керну, достигают 60-80°. Широко развиты разрывные нарушения, прежде всего надвиги [Тектоника запада..., 1992]. Вероятно, с этим связано резкое колебание мощности одновозрастных толщ, вскрытых в разных скважинах. Дислоцированность отложений отражена и в сложной волновой картине доверхнепермского палеозоя, фиксируемой сейсморазведкой [Глубинная структура..., 1993]. Несомненно, что только комплексные и детальные геолого-геофизические исследования позволят в полной мере расшифровать геологическое строение этого региона и решить ряд вопросов, имеющих практическое значение, определить дальнейшие направления геологоразведочных работ. Однако уже и на данном этапе можно сделать некоторые выводы о перспективах нефтегазоносности региона.

Изученный разрез сложен преимущественно карбонатно-глинистыми отложениями. Характерно присутствие биоморфных известняков, содержащих многочисленные остатки рифостроящих организмов. В составе толщ наряду с фациями мелководных карбонатных отложений, связанных с разрушением карбонатных построек, присутствуют относительно глубоководные глинисто-карбонатные образования. Подобные фации принимают участие в строении рифогенных толщ. Особенно характерно присутствие грубообломочных биоморфных известняков, обычно слагающих отложения предрифовых шлейфов, а тонко- и микрзернистые горизонтально-слоистые хемогенные известняки типичны для отложений заливов и лагун, отгороженных от волнений открытого моря органическими или вулканическими постройками.

Примечательно также присутствие в верхней известняково-аргиллитовой толще в обломочных известняках тубифитов, представляющих собой обломочные образования шлейфов, накопившихся в глубоководных условиях у подножия карбонатных уступов, сложенных касимовскими и ассельскими тубифитесовыми биогермами, как это имеет место в Прикаспийской впадине. Такие постройки в виде узкой цепочки прослеживаются на северо-западном склоне Южно-Эмбинского поднятия, образуя неровный карбонатный уступ [Попков, Рабинович, Досмухамбетова, 1991]. Тубифитесовые ассельские биогермы здесь вскрыты скважинами на площадях Сарыкум, Ортатау_Сарыбулак, Тортай, Южная. У подножия биогермных массивов в составе ассельско-сарматских глинистых пород отмечаются шлейфы из обломков тубифитовых известняков, которые прослеживаются вглубь Прикаспийской впадины, замещаясь все более мелкими обломками карбонатных пород. Тубифитесы в их составе распространены не более чем на первые десятки километров от уступа. В тонкозернистом обломочном карбонатном материале они становятся неопределимыми.

Во внутренних частях впадин в переотложенном виде они встречаются во всех нижнепермских образованиях вблизи от карбонатных уступов или массивов и почти всегда находятся совместно с переотложенными карбонатными породами и раковинами фораминифер ассельского, московского и серпуховско-башкирского возраста.

Изложенное выше позволяет рассчитывать на обнаружение в северной части п-ова Бузачи и прилегающей акватории Каспия аналогичных построек, которые могут стать объектами поисков скоплений нефти и газа.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 19-05-00165-а.

Литература

Виноградова К.В., Цатурова А.А. Палиностратиграфия и палеогеография доюрских отложений Западного Казахстана (п-ов Бузачи) // Палинология в биостратиграфии, палеоэкологии и палеогеографии. - М., 1996. - С. 28-29.

Глубинная структура Северного Устья (по материалам сейсморазведки МОГТ) / В.И. Попков, В.А. Воскобой, А.М. Нурманов. - М.: ИГиРГИ, 1993. - 94 с.

Карцева О.А. Верхнекаменноугольные - нижнепермские отложения полуострова Бузачи // Бюлл. МОИП. Отд. геол. - 1979. - Т. 54. - Вып. 6. - С. 56-69.

Липатова В.В., Волож Ю.А., Воцалевский Э.С. Кривонос В.Н., Николенко В.П. Доюрский комплекс Северного Устья и полуострова Бузачи // Тр. ВНИГНИ. - М.: Недра, 1985. - Вып. 254. - 133 с.

Попков В.И. Перспективы нефтегазоносности прибузачинского сектора Каспия // Проблемы интенсификации добычи нефти. - Грозный: СевКавНИПИнефть, 1987. - С. 4-7.

Попков В.И. Тектоника и перспективы нефтегазоносности Северного Каспия // Совершенствование разведки разработки нефтяных месторождений Мангышлака. - Грозный: СевКавНИПИнефть, 1989. - С. 4-7.

Попков В.И., Калинин М.И., Сейфулин Л.М. Глубинное строение запада Туранской плиты // Доклады академии наук СССР. - 1985. - Т. 284. - № 4. - С. 939-943.

Попков В.И., Письменная О.В. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности доюрских отложений Каражанбасской антиклинальной зоны и сопредельных территорий. - Актау: Союз научно-инженерных нефтегазовых обществ Казахстана, 1992. - 82 с.

Попков В.И., Рабинович А.А., Досмухамбетова Г.Д. Геологические предпосылки проведения геологоразведочных работ в северной части п-ова Бузачи // Геология нефти и газа. - 1991. - № 2. - С. 2-7.

Пронин А.П., Турков О.С., Калмуратова С.А., Милькина Н.В. Новые данные об условиях образования палеозойских отложений п-ва Бузачи // Геология Казахстана. - 1997. - №4. - С. 43-52.

Тектоника запада Туранской плиты / В.И. Попков. - М.: ИГИРГИ; Алма-Ата: Казнипинефть, 1992. - 148 с.

Popkov V.I., Popkov I.V.

Federal state budgetary educational institution of higher education "Kuban state University" (FGBOU VO "KubSU", Krasnodar, Russia, geoskubsu@mail.ru

BIOHERMAL STRUCTURES EXPLORATION OF THE PRE UPPER PERMIAN SEDIMENTARY ROCKS OF THE NORTHERN PART OF THE BUZACHI PENINSULA AND THE NEIGHBOURING SHELF AREA OF THE CASPIAN SEA

A detailed lithological and stratigraphical analysis of poorly studied Pre Upper Permian sedimentary section uncovered by deep wells on the Buzachi Peninsula is carried out. The characteristic lithological strata are distinguished. Well sections were correlated. It is established that the accumulation of sediments occurred in marine conditions, accompanied at some stages by volcanic activity with the outpouring of magma of andesitic composition. The presence of biomorphic limestones containing numerous remains of reef-building organisms is characteristic. In the composition of the strata, along with the facies of shallow carbonate deposits associated with the destruction of carbonate structures, there are relatively deep-water clay-carbonate formations. Such facies take part in the structure of reef strata. Particularly noteworthy is the presence of coarse-grained biomorphic-detrital limestones, usually composing the deposits of pre-reef plumes, as well as fine - and micro-grained horizontally layered chemogenic limestones, typical of the deposits of bays and lagoons, fenced off from the waves of the open sea by organogenic or volcanic structures. In the upper limestone-mudstone column, there are tubiphytic clastic limestones, which are formations of plumes accumulated in deep-water conditions at the foot of carbonate ledges composed of tubiphytic bioherms belonging to Kasimov and Assel time. The results obtained, by analogy with the adjacent areas of the Caspian Basin, allow us to count on the detection of biohermal structures in the Northern part of the Buzachi Peninsula and the adjacent Caspian sea shelf area, which can become objects of petroleum exploration.

Keywords: *Pre Upper Permian sedimentary rocks, volcanism, lithological and stratigraphical analysis, wells correlation, biohermal structures, petroleum exploration, Buzachi Peninsula.*

References

Glubinnaya struktura Severnogo Ustyurta (po materialam seysmorazvedki MOGT) [Deep structure of the Northern Ustyurt (based on the seismic exploration data of MOGT)]. V.I. Popkov, V.A. Voskoboy, A.M. Nurmanov. Moscow: IGI, 1993, 94 p.

Kartseva O.A. *Verkhnekamennougol'nye - nizhnepermskie otlozheniya poluoostrova Buzachi* [Upper Carboniferous-Lower Permian sections of the Buzachi Peninsula]. Byull. MOIP. Otd. geol. 1979, vol. 54, issue 6, pp. 56-69.

Lipatova V.V., Volozh Yu.A., Votsalevskiy E.S. Krivonos V.N., Nikolenko V.P. *Doyurskiy kompleks Severnogo Ustyurta i poluoostrova Buzachi* [Pre-Jurassic section of Northern Ustyurt and the Buzachi peninsula]. Tr. VNIGNI. Moscow: Nedra, 1985, issue 254, 133 p.

Popkov V.I. *Perspektivy neftegazonosnosti pribuzachinskogo sektora Kaspiya* [Prospects for oil and gas potential of the near-Buzachinsky sector of the Caspian]. Problemy intensifikatsii dobychi nefi. Groznyy: SevKavNIPIneft', 1987, pp. 4-7.

Popkov V.I. *Tektonika i perspektivy neftegazonosnosti Severnogo Kaspiya* [Tectonics and oil and gas potential of the Northern Caspian]. Sovershenstvovanie razvedki razrabotki neftyanykh mestorozhdeniy Mangyshlaka. Groznyy: SevKavNIPIneft', 1989, pp. 4-7.

Popkov V.I., Kalinin M.I., Seyfulin L.M. *Glubinnoe stroenie zapada Turanskoy plity* [Deep structure of the West of the Turan plate]. Doklady akademii nauk SSSR, 1985, vol. 284, no. 4, pp. 939-943.

Popkov V.I., Pis'mennaya O.V. *Geologicheskoe stroenie i perspektivy neftegazonosnosti doyurskikh otlozheniy Karazhanbasskoy antiklinal'noy zony i sopredel'nykh territoriy* [Geological structure and prospects of oil and gas potential of the Pre-Jurassic section of the Karazhanbas anticline zone and adjacent territories]. Aktau: Soyuz nauchno-inzhenerykh neftegazovykh obshchestv

Kazakhstana, 1992, 82 p.

Popkov V.I., Rabinovich A.A., Dosmukhambetova G.D. *Geologicheskie predposylki provedeniya geologorazvedochnykh rabot v severnoy chasti p-ova Buzachi* [Geological prerequisites for geological exploration in the Northern part of the Buzachi Peninsula]. *Geologiya nefi i gaza*, 1991, no. 2, pp. 2-7.

Pronin A.P., Turkov O.S., Kalmuratova S.A., Mil'kina N.V. *Novye dannye ob usloviyakh obrazovaniya paleozoyskikh otlozheniy p-va Buzachi* [New data on the formation conditions of Paleozoic strata of the Buzachi Peninsula]. *Geologiya Kazakhstana*, 1997, no. 4, pp. 43-52.

Tektonika zapada Turanskoy plity [Tectonics of the West of the Turan Plate]. V.I. Popkov. Moscow: IGIRGI; Alma-Ata: Kaznipineft', 1992, 148 p.

Vinogradova K.V., Tsaturova A.A. *Palinostratigrafiya i paleogeografiya doyurskikh otlozheniy Zapadnogo Kazakhstana (p-ov Buzachi)* [Palinostratigraphy and paleogeography of Pre-Jurassic strata of Western Kazakhstan (Buzachi Peninsula)]. *Palinologiya v biostratigrafii, paleoekologii i paleogeografii*. Moscow, 1996, pp. 28-29.

© Попков В.И., Попков И.В., 2021

