

DOI 10.21672/2077-6322-2021-81-2-042-052

КАРБОНАТНАЯ ФОРМАЦИЯ ВЕРХНЕГО ТРИАСА ЗАПАДА СКИФСКОЙ ПЛАТФОРМЫ И СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Попков Василий Иванович, доктор геолого-минералогических наук, профессор, академик РАН, Кубанский государственный университет, Российская Федерация, 350049, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, geoskubsu@mail.ru

Попков Иван Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Кубанский государственный университет, Российская Федерация, 350049, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, iv-popkov@mail.ru

Чацкий Виктор Павлович, кандидат геолого-минералогических наук, Кубанский государственный университет, Российская Федерация, 350049, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, geoskubsu@mail.ru

Актуальность работы заключается в том, что, несмотря на многолетнюю историю исследований триасовых отложений Западного Предкавказья и Северного Кавказа, остается слабо разработанной схема их литолого-стратиграфического расчленения и корреляция разрезов различных тектонических зон. Особенно это относится к карбонатной формации верхнего триаса, которая представляет нефтегазопромысловый интерес. В связи с этим целью работы является детальное литолого-стратиграфическое изучение верхнетриасовых отложений, выяснение их условий залегания, определение площадного распространения карбонатных толщ. Что касается методов исследований: выполнены макро- и микроскопические исследования кернового материала. Проведен биостратиграфический анализ разрезов верхнего триаса. Для расчленения разреза использовался комплекс геофизических методов исследований скважин, включающий все виды каротажа. Детальное литолого-стратиграфическое изучение мощного разреза отложений триаса Западного Предкавказья и Северного Кавказа позволило выделить в его составе карбонатную формацию позднеюрского возраста (великовечненская свита), выявить особенности ее строения, литофациальный состав слагающих пород, условия залегания, составить типовые разрезы в различных тектонических зонах, а последующая корреляция – наметить площадное распространение толщ. Определена зона вероятного развития рифогенных построек. Карбонатная формация может представлять практический интерес при поисках полезных ископаемых, однако ареал ее развития характеризуется низкой степенью геолого-геофизической изученности. Для уточнения границ ее распространения, выяснения особенностей внутренней структуры необходимо проведение дополнительных сейсмических исследований. Поисковые сейсмические работы по разреженной сети профилей рекомендуются в западной части Копанской синклинали, а также вдоль северо-восточного склона Каневско-Березанского вала от Березанской площади до Адыгейского выступа.

Ключевые слова: карбонатная формация, типы разрезов, корреляция, рифогенные постройки

CARBONATE FORMATION OF THE UPPER TRIASSIC WEST OF THE SCYTHIAN PLATFORM AND THE NORTH CAUCASUS

Popkov Vasily I., Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Kuban State University, 149 Stavropolskaya St., Krasnodar, 350049, Russian Federation, geoskubsu@mail.ru

Popkov Ivan V., Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor, Kuban State University, 149 Stavropolskaya St., Krasnodar, 350049, Russian Federation, iv-popkov@mail.ru

Chaitskiy Victor P., Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Kuban State University, 149 Stavropolskaya St., Krasnodar, 350049, Russian Federation, geoskubsu@mail.ru

Relevance of the work. Despite the long history of studies of the Triassic deposits of the Western Ciscaucasia and the North Caucasus, the scheme of their lithological-stratigraphic division and the correlation of sections of different tectonic zones remains poorly developed. This is especially true for the Upper Triassic carbonate formation, which is of oil and gas exploration interest. In this regard, the

aim of the work is a detailed lithological and stratigraphic study of Upper Triassic sediments, elucidation of their occurrence conditions, and determination of the areal distribution of carbonate strata. *Research methods.* Macro- and microscopic studies of the core material were performed. Biostratigraphic analysis of the Upper Triassic sections was carried out. To dissect the section, a complex of geophysical methods of well research was used, including all types of logging. *The results of the work and the scope of their application.* A detailed lithological and stratigraphic study of a powerful section of the Triassic sediments of the Western Ciscaucasia and the North Caucasus allowed us to identify a Late-Norian carbonate formation (the Velikovechnenskaya formation), to identify the features of its structure, the lithofacial composition of the composing rocks, the conditions of occurrence, to make typical sections in various tectonic zones, and the subsequent correlation – to outline the areal distribution of the strata. The zone of probable development of reef structures is determined. *Conclusions.* The carbonate formation may be of practical interest in the search for minerals, but the area of its development is characterized by a low degree of geological and geophysical knowledge. To clarify the boundaries of its distribution, to clarify the features of the internal structure, it is necessary to conduct additional seismic studies. Exploratory seismic work on a sparse network of profiles is recommended in the western part of the Kopan syncline, as well as along the north-eastern slope of the Kanevsko-Berezansky shaft from Berezanskaya Square to the Adygeya salient.

Keywords: carbonate formation, types of sections, correlation, reef structures

Отложения триаса в Западном Предкавказье имеют широкое площадное распространение. Здесь они вскрыты многими глубокими скважинами, а южнее, между реками Малая Лаба и Белая на Северном Кавказе, они выходят на дневную поверхность. Однако к настоящему моменту существуют серьезные разночтения в определении возраста отложений, вскрытых скважинами на поисково-разведочных площадях, корреляции их разрезов и формационной принадлежности [1; 5; 7–8; 10–11 и др.]. Несомненно, что без детальных литолого-стратиграфических исследований невозможно составить представление о геологическом строении региона и, следовательно, правильно определить направление поисковых работ на полезные ископаемые. Сказанное выше в полной мере относится и к отложениям верхнего триаса.

Выполненные нами исследования позволили выделить в разрезе верхнего триаса снизу вверх три формации: вулканогенно-терригенную (крыловская свита) – верхняя часть ладинского – карнийский ярусы, терригенную аргиллито-алевролитовую (ясенская серия) и карбонатную (великовечненская свита) – норийский ярус [6; 9]. Объектом рассмотрения данной статьи является карбонатная формация, вскрытая скважинами в разных районах Западного Предкавказья (рис. 1).

Наиболее полный и лучше освещенный керном разрез массивных известняков и доломитов вскрыт скважиной № 11 на Великой площади, расположенной в 2–3 км на северо-запад от села Великовечное. Ранее этот разрез был описан как типовой великовечненской свиты верхней перми [3]. В настоящее время в результате детальных площадных стратиграфических исследований появился новый фактический материал, позволивший изменить ее возраст на норийский, о чем будет сказано ниже.

На Великой площади сейсмическими работами выявлена по отложениям нижнего мела двукупольная антиклинальная складка. На восточном куполе пробурены три скважины (с юга на север – № 8, 11 и 9), которые под нижним мелом вскрыли аляскитовые граниты (скважина № 8) и залегающие над ними карбонатные отложения великовечненской свиты (скважины № 11 и 9). Скважина № 15 заложена на западном куполе. Она вскрыла под нижним мелом карбонатные отложения, залегающие непосредственно на аляскитовых гранитах (рис. 2).

Скважина № 11 отложения свиты вскрыты в интервале 3668–3793 м (забой). Разрез ее сложен доломитами с прослоями в различной степени доломитизированных органогенных известняков. Среди них в интервале 3712–3718 м присутствует мало-мощный глинистый раздел с тонкими прослоями более плотных пористых пород, которые на некоторых других площадях представлены песчаниками. Он расчленяет разрез на две части – нижнюю и верхнюю, каждая из которых сложена массивными породами.

Доломиты серые и светло-серые, реже белые, розовые и пятнистые, массивные, неравномернозернистые и брекчиевидные, участками перемятые, трещиноватые. Трещины заполнены доломитом. По структуре различаются тонко-, мелко- и среднезернистые, отвечающие разным стадиям доломитизации. В тонкозернистых встречается микрофауна, а в среднезернистых она отсутствует. В кровле нижней пачки и в верхней пачке породы кавернозные.

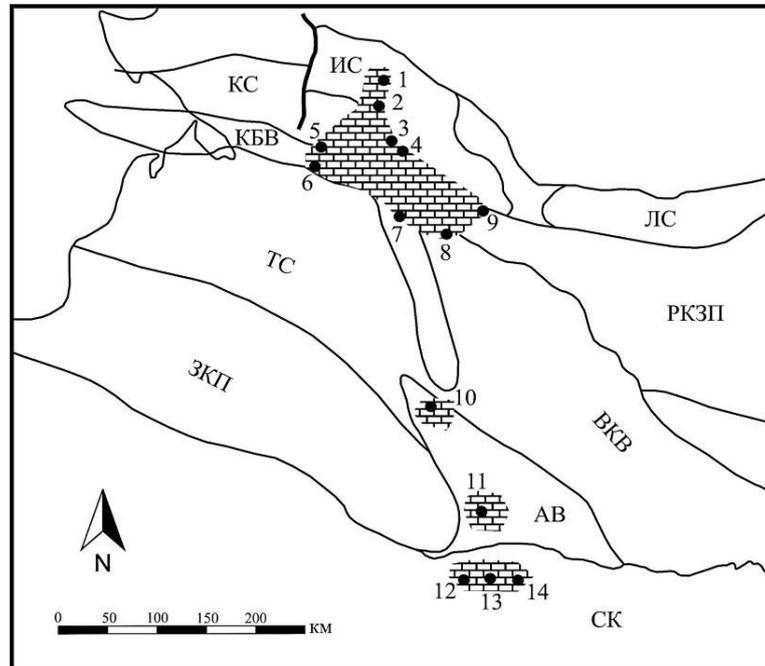


Рис. 1. Западное Предкавказье. Площади, на которых скважинами вскрыты карбонатные отложения верхнего триаса: 1 – Уманская, 2 – Граничная, 3 – Северо-Сердюковская, 4 – Северо-Ирклиевская, 5 – Челбасская, 6 – Северо-Брюховецкая, 7 – Березанская, 8 – Алексеевская, 9 – Восточно-Березанская, 10 – Великая, 11 – Краснодарская, 12 – Черниговская, 13 – Даховская, 14 – Баговская. Тектонические элементы: КС – Копанская синклиналь, КБВ – Каневско-Березанский вал, ИС – Ирклиевская синклиналь, РКЗП – Расшеватско-Кропоткинская зона поднятий, ЛС – Ладовская синклиналь, ТС – Тимашевская ступень, ВКВ – Восточно-Кубанская впадина, ЗКП – Западно-Кубанский прогиб, АВ – Адыгейский выступ, СК – Северный Кавказ

Известняки серые, органогенные, массивные, доломитизированные участками, частично перекристаллизованные, секутся прожилками доломита. Органические остатки представлены фораминиферами, криноидеями и кораллами. Некоторые раковины замещены сгустками пелитоморфного карбоната. В результате перекристаллизации и доломитизации часть раковин исчезла. Цементом служит разномерный кальцит.

Вскрытая мощность великовечненской свиты составляет 125 м. В нижней пачке среди доломитов встречен тонкий прослой черных известковистых сланцеватых глин. Угол падения контакта составляет 35–42°.

Скважина № 9 пробурена в 350 м севернее скважины № 11 и вскрыла под нижним мелом в интервале 3669–3764 м (забой) несколько иной разрез великовечненской свиты, который по построениям представляет более высокие ее слои.

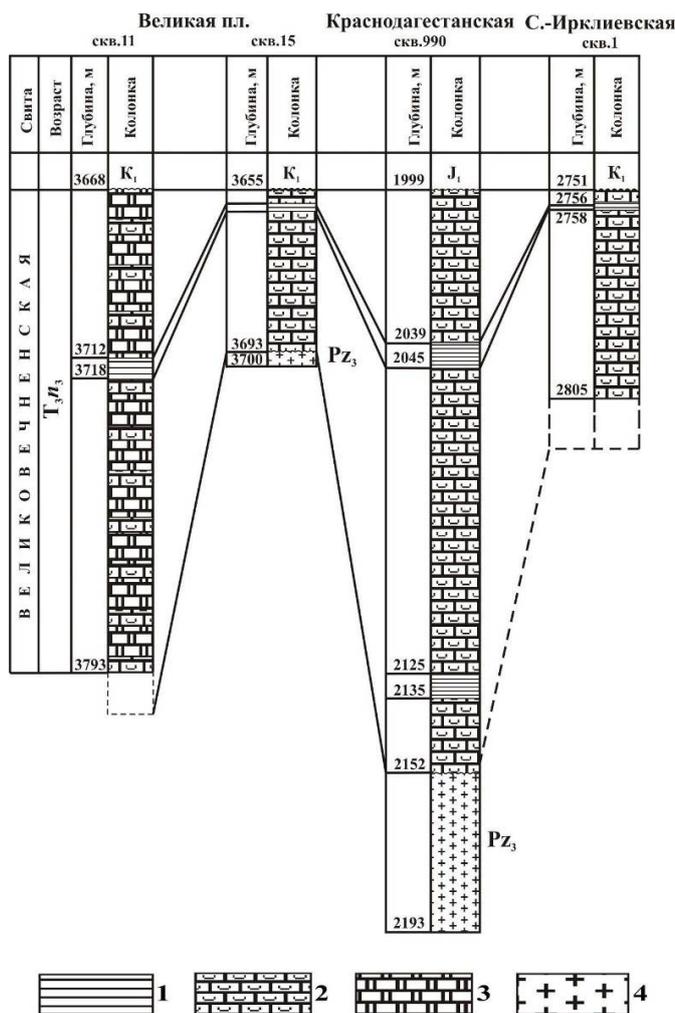


Рис. 2. Строение разрезов великовечненской свиты:
1 – аргиллиты, 2 – известняки органогенные, 3 – доломиты, 4 – гранитоиды

По двум отборам керна и каротажу свита сложена пластами доломитизированных известняков, разделенными глинистыми отложениями темно-серыми и черными с буроватым оттенком, местами с тонкими прослоями кварцевого песчаника. Аналогичный разрез вскрыли скважины № 1 Северо-Сердюковская и № 3 Уманская. Неполная мощность великовечненской свиты в скважине № 9 составляет 95 м.

Скважина № 15 (площадь Великая) вскрыла карбонатные отложения под нижним мелом в интервале 3655–3693 м. Нижняя пачка (инт. 3660–3693 м) представлена известняками, залегающими на аляскитовых гранитах. По каротажной характеристике она идентична нижней пачке в скважине № 11. Над ней залегают глинистый раздел (инт. 3659–3660 м), не содержащий прослоев песчаников. Верхняя пачка почти полностью размыта. Сохранился только один нижний пласт доломита толщиной 4 м. Характеризуется он массивным строением и высокой пористостью.

Известняки нижней пачки серые и розоватые, органогенные, массивные, тонкозернистые, кавернозные и брекчированные, секутся прожилками кальцита, реже доломита с битумом. Органические остатки представлены преимущественно фораминиферами, малочисленными кораллами, стеблями морских лилий и створками брахиопод. Вскрытая мощность великовечненской свиты составляет 38 м.

Имеющийся материал дает основание считать, что скважина № 11 вскрыла рифогенные отложения, подвергшиеся доломитизации. Скважина № 9 прошла, вероятно, по зарифовым отложениям, представленными доломитами, доломитовыми мергелями и доломитовой брекчией. В скважине № 15 ядро небольшого рифа или биогерма сложено органогенными известняками, а перекрывающие его карбонатные отложения почти полностью размыты.

Разделяет толщу карбонатных пород на две пачки – нижнюю и верхнюю глинистый горизонт, четко выделяющийся в скважинах № 11 и 15. Он является надежным каротажным репером для великовечненской свиты. Нижняя пачка сохранилась от размыва как на Великой площади, так и за ее пределами, и кровля ее легко узнается по каротажным диаграммам по особому характеру изменений сопротивлений. Для решения этого вопроса необходимо обратиться к стратиграфии норийского яруса Северного Кавказа. Так, в скважине № 1 Черниговской в разрезе яруса выделяются три пачки известняков. Нижняя мощность 28 м подстилается алевролитами (17 м), а перекрывается аргиллитами, вероятно, с линзами органогенно-обломочных известняков (7 м). Залегающая выше средняя пачка мощностью 128 м перекрывается алевролитами (32 м), на которых расположена верхняя, мощностью более 310 м.

Восточнее в районе Даховского кристаллического массива в скважине № 110 нижние известняки залегают в кровле базальной песчаной пачки. Представлены они двумя пластами толщиной 3,5 и 4,1 м, разделенными песчаниками (3 м). Между нижней и средней пачками разрез сложен песчаниками, алевролитами и аргиллитами мощностью 19 м. Средняя пачка сложена местами доломитизированными известняками и доломитами мощностью 7,4 м. Над ними разрез состоит из аргиллитов (1,4 м), доломитов (1,9 м), алевролитов (0,6 м) и известняков (2,8 м). Общая мощность карбонатных пород с маломощными прослоями аргиллитов и алевролитов составляет 14,1 м. Между средней и верхней пачками известняков и доломитов разрез сложен аргиллитами с прослоем алевролитов (0,6 м), общей мощностью 3,5 м. Верхняя пачка карбонатных пород, мощностью 267 м, сложена внизу переслаивающимися доломитами и известняками (79 м), а сверху – известняками (188 м).

Еще восточнее в скважине № 406 нижняя пачка представлена одним пластом известняка толщиной 5,1 м, залегающим в кровле песчаной пачки. Между этим пластом и верхней пачкой известняков залегают мелкозернистые песчаники, мощностью 3,4 м. Верхняя пачка сложена известняками, мощностью 61,7 м.

В скважине № 1 Баговской, вскрывшей самый восточный разрез норийского яруса, средняя пачка известняков, как и в скважине № 406, отсутствует, а нижняя увеличивается в мощности. Залегает она в основании норийского разреза (инт. 1334–1370 м) и, вероятно, как и в скважине № 1 Черниговской, подстилается алевролитами, толщиной 11 м. По электрокаротажной характеристике нижняя пачка известняков идентична нижней пачке в скважине № 11 Великой. Над нею также присутствует глинистый раздел, представленный сильно известковистыми аргиллитами, толщиной 4 м. Этот раздел предшествовал накоплению известняков верхней пачки, представленной известняками и доломитами светло-серыми, розовыми с голубоватым оттенком, буровато-коричневыми, пятнистыми, массивными, тонкозернистыми и брекчиевидными многочисленными кавернами и пустотами. Известняки пелитово-оолитовые, органогенно-обломочно-пелитовые, комковато-сгустковые и микрозернистые, глинистые, со стилолитовыми швами. Этот комплекс пород характерен для зарифовых фаций. Мощность верхней пачки – 185 м.

Изложенное выше показывает, что известняки норийского яруса формировались в неспокойной тектонической обстановке. Небольшие дифференцированные движения дна бассейна и суши приводили к смене условий осадконакопления, в результате чего карбонатонакопление сменялось на короткое время отложением терригенного материала, а вблизи суши выпадал средний цикл образования известняков. Поскольку тектонические движения охватили большую территорию, то это явление является региональным.

Другая важная роль глинистого раздела заключается в том, что электрические сопротивления залегающих под ним известняков нижней пачки резко понижаются в кровле. Это явление наблюдается во всех скважинах, даже далеко удаленных друг от друга и является диагностическим признаком великовечненской свиты.

Скважина № 165 Майкопская вскрыла под нижней юрой в интервале 3088–3150 м (забой) известняки темно-серые, прослоями светло-серые, микрозернистые, массивные с редкими тонкими глинистыми прослоями под углом 80°. По электрокаротажной характеристике вскрытый разрез идентичен нижней пачке в скважине № 11 Великой. Глинистый раздел размыт, но кровля пачки сохранилась.

На Краснодарской площади великовечненская свита вскрыта под нижней юрой скважинами № 901, 915, 990 и 995. В скважине № 901 залегает в интервале 2335–2394 м (забой). Каротажем охвачена до глубины 2366 м. В процессе ее бурения при забое 2385 м началось поглощение бурового раствора, которое было ликвидировано. При дальнейшем углублении оно возобновилось, поэтому на глубине 2394 м бурение остановлено. Согласно каротажу и керна в интервале 2354–2364 м залегают пестроцветные мелкозернистые известняки. В керне из интервала 2356–2363 м встречены поздне триасовые брахиоподы, определенные К. О. Ростовцевым как *Caucasorhyndia cf. kunensis* Dagens [11]. Ниже до забоя по данным бурения скважины залегают сильно кавернозные известняки. Выше в интервале 2347–2354 м электрические сопротивления пород резко понижаются и перекрываются они глинистыми отложениями толщиной 12 м. Вскрытая мощность свиты составляет 59 м.

Скважина № 915 вскрыла в интервале 2349–2415 м (забой) известняки пятнистые (розовые и белые), органогенные, брекчиевидные. В шламе из глубины 2349 м присутствовала глина с прослоями бурого и белого известняка.

Наиболее полный разрез великовечненской свиты вскрыла скважина № 990 в интервале 1999–2152 м (см. рис. 2). Залегает она на верхнепалеозойских гранодиоритах. В ее составе выделяются три пачки известняков, разделенные двумя глинистыми разделами в интервалах 2125–2135 и 2039–2045 м. Нижняя пачка имеет мощность 12, средняя – 80 и верхняя 40 м. Единственный керн отобран из средней пачки. Он представлен глинистыми известняками светло-серыми и серыми с кремевым оттенком. Карбонатность их изменяется от 78,4 до 83,8 %.

В скважине № 995 в результате аварии отсутствует каротаж в интервале 1960–2004 м, поэтому точная глубина залегания кровли великовечненской свиты осталась неизвестной. В интервале 2004–2085 м (забой) разрез ее сложен двумя пачками карбонатных пород, которые разделены глинистыми отложениями в интервале 2044–2047 м. По электрокаротажной характеристике они соответствуют средней и верхней пачкам скважины № 990. Керн из интервала 2001–2004 м представлен доломитом с прослоем глины толщиной 2 см. Мощность свиты – более 80 м.

На Алексеевской площади, расположенной на юго-западном склоне одноименного вала, скважина № 3 вскрыла под нижним мелом в интервале 2422–3467 м (забой) карбонатные отложения великовечненской свиты. По каротажной диаграмме разрез ее идентичен скв. 11 Великой. На нижней пачке (инт. 3432–3467 м) залегают глинистые отложения (инт. 3427–3432 м), перекрытые верхней пачкой, от которой сохранилось после размыва всего 5 м. Нижняя пачка сложена известняками серыми и темно-серыми, массивными, пелитоморфными с небольшим количеством мелкозернистого кальцита, прослоями слабо доломитизированными. Примесь представлена

единичными зернами кварца и лейкоксенном. Среди известняков присутствуют тонкие прослои аргиллитов, обогащенных углистыми остатками. Аргиллиты темно-серые, известковистые. Угол падения слоев составляет 70°.

Подстилающие отложения не вскрыты, но о них можно судить по соседним скважинам этой площади. Скважина № 2, пробуренная в 2,8 км севернее скважины № 3, под предположительно нижней юрой, вошла на глубине 3408 м в переслаивающиеся красновато-бурые аргиллиты и алевролиты и прошла по ним 68 м. Этот разрез по каротажной характеристике близок верхней части леушковской свиты в скважине № 1 Южно-Леушковской, находящейся в 10,8 км западнее. Поскольку поверхность палеозойских сланцев вала воздымается в северо-западном направлении, то известняки скважины № 3 должны подстилаться леушковской свитой.

Западнее Березанской площади скважина № 2 Братковская вскрыла под нижним мелом в интервале 3388–3500 м (забой) карбонатные отложения, среди которых в интервале 3491–3495 м присутствует глинистый раздел. Разрез сложен обломочными известняками (карбонатность 95 %) светло-серыми, состоящими из фрагментов пелитоморфных и кристаллических известняков с примесью известковистых органических остатков. Среди фораминифер Л. Г. Белокопытова определила *Lenticulina sp.indet.*, *Planinivolitina mesotassica Dron* и др. [2], которые характерны для склоновых фаций рифогенных отложений верхнего триаса Северного Кавказа [10].

В 22,8 км на юго-запад от скважины № 40 Челбасской пробурена скважина № 3 Северо-Брюховецкая, которая вскрыла под нижним мелом в интервале 2471–2515 м (забой) известняки (карбонатность 100 %) белые с кремовым оттенком, массивные, сильно трещиноватые.

Следующим участком обнаружения массивных известняков великовечненской свиты является скважина № 1 Северо-Иркилевская, расположенная в 28,8 км строго на север от скважины № 1 Березанской (Выселковской опорной). Она вскрыла под нижним мелом в интервале 2751–2805 м (забой) известняки с глинистым прослоем в интервале 2756–2758 м. По электрокаротажной характеристике разрез идентичен скважине № 11 Великой. Глинистый раздел расчленяет его на две пачки – нижнюю (инт. 2758–2805 м) и верхнюю (инт. 2751–2756 м) сильно размытую. Нижняя сложена известняками светло-серыми и красноватыми. Карбонатность их – 93,7 %. Вскрытая мощность свиты – 54 м.

Северо-западнее скважины № 1 Северо-Иркилевской находится Северо-Сердюковская площадь, на которой пробурены две скважины на расстоянии 2,4–2,5 км от нее и 1,6 км друг от друга. Скважина № 1 вскрыла под нижним мелом в интервале 2725–2805 м (забой) карбонатные отложения, представленные глинистыми доломитами, доломитовыми мергелями и доломитовой брекчийей.

Доломитовые мергели серые до темно-серых, содержат включения обуглившихся растительных остатков. Основная масса тонко- и мелкозернистая, в ней присутствует примесь лейкоксена, пирита, реже кварца. Секущие прожилки доломита покрыты белым налетом мучнистого доломита, свидетельствующего о выветривании (дедоломитизации).

Доломитовые брекчии темно-серые, массивные, трещиноватые. Сложены остроугольными обломками глинистого доломита серого, темно-серого и светло-серого цвета размером 0,5–1,0 см, которые сцементированы светло-серым доломитом. Доломиты микрозернистые, в отдельных участках пелитоморфные. В них встречается перекристаллизованная микрофауна, прожилки кварца, халцедона и карбоната, а в порах – битум.

Скважина № 2 вскрыла под нижним мелом в интервале 2740–2806 м (забой) карбонатные отложения, которые расчленены глинистым разделом (инт. 2748–2753 м) на две пачки – нижнюю (инт. 2753–2806 м) и верхнюю (инт. 2740–2748 м). Нижняя сложена известняками с редкими тонкими прослоями темно-серых известковистых аргиллитов. Известняки серые, массивные, трещиноватые. Основная масса их микрозернистая,

в которой присутствуют и более крупные зерна кальцита, рассеянный тонкозернистый кварц, углистая органика и единичная перекристаллизованная микрофауна. Трещины выполнены кальцитом. Неполная мощность карбонатных отложений 66 м.

Уманская площадь находится в 6,5 км юго-западнее Ленинградской. Пробуренные на ней скважины выявили выступ субширотного простирания протяженностью 10 км. Скважина № 1 заложена в своде поднятия и вскрыла под нижним мелом в интервале 2356–2401 м (забой) известняки, которые по каротажной характеристике аналогичны разрезу нижней пачки скважины № 11 Великой.

По керну из интервала 2393–2401 м известняки серые и темно-серые, тонкозернистые, массивные, трещиноватые. Трещины расположены параллельно оси керна, по которым порода раскалывается. Некоторые из них выполнены кальцитом. Местами известняки более глинистые с углистыми остатками и пиритом. Угол падения слоев – 55°.

Скважина № 3 Уманская, расположенная в 2,5 км восточнее скважины № 1, вскрыла под нижним мелом в интервале 2329–2413 м (забой) карбонатные породы, которые глинистым разделом в интервале 2343–2348 м расчленены на две пачки – нижнюю (инт. 2348–2413 м) и верхнюю (инт. 2329–2343 м). Нижняя по каротажной характеристике аналогична разрезу скважины № 1 Северо-Сердюковской. Сложена она в основном переслаивающимися пластами доломитов и доломитовых мергелей с редкими глинистыми прослоями. Все породы темно-серые и серые, местами бурые, перемятые, трещиноватые. Угол падения слоев – 60°.

Важная информация об условиях залегания норийских известняков дала скважина № 2 Восточно-Березанская, которая вскрыла под нижней юрой в интервале 4103–4133 м известняки темно-серые, мелкозернистые, с пустотами, выполненными халцедоном. Подстилаются они в интервале 4133–4150 м алевролитами светло-серыми, известковистыми, которые с размывом перекрывают подвергшиеся выветриванию слоистые карбонатные отложения выселковской свиты. Следует отметить, что норийские известняки хорошо диагностируются по разноцветной окраске, массивной текстуре, интенсивной доломитизации, кавернозности, локальным крупным скоплениям органических остатков, слагающих биогермы и рифы.

На Граничной площади под глинистым альбом скважины вскрыли пачку органогенно-обломочных известняков неизвестного возраста, обладающих высокой пористостью и содержащих промышленные запасы газа. В подошве пачки разрез сложен глинистыми отложениями толщиной 2–6 м. В скважине № 24 они представлены красно-бурими глинами плотными, известковистыми, перематыми. Над ними залегают конгломераты и гравелиты, состоящие из окатанных и полуокатанных обломков из подстилающих пачку вулканических пород. Мощность их обычно 2–5 м, в единичных разрезах до 13 м. Завершается разрез органогенно-обломочными известняками с примесью более мелкого обломочного материала, представленного продуктами разрушения вулканических пород.

Органогенно-обломочные известняки преимущественно светло-серые и серые, участками с буроватым, зеленоватым и кремевым оттенком, реже белые, темно-серые и черные. Всегда массивные, разнотельные, брекчиевидные, в подошве с рассеянным гравием, пористые, кавернозные, трещиноватые. Сложены преимущественно обломками органических остатков разной величины с подчиненным количеством оолитов, а также терригенным обломочным материалом. Органические остатки представлены крупными кальцитизированными члениками криноидей и более мелкими водорослями, мшанками, раковинами пелеципод. Редко встречаются кораллиты, фораминиферы и гастроподы. Целые оолиты и их обломки сложены пелитоморфным известковым материалом. Терригенные компоненты представлены окатанными и полуокатанными обломками андезитов и дацитов размером до 3,5–4,5 мм, а также более мелкими зёрнами кварца и измененного плагиоклаза, бывшими вкрапленниками в них. Вверх по разрезу величина и количество обломков вулканических

пород уменьшаются и остаются только кварц и плагиоклазы. В кровле органогенно-обломочных известняков появляются обломки глин и глауконит-кварцевого алевролита размером до 2 мм. Встречаются также единичные фрагменты пелитоморфного известняка с оолитами. Глауконит окатанный и неправильной формы. Вокруг обломков вулканических пород, кварца и органических остатков присутствует крустификационная каемка, состоящая из мелкозернистого кальцита.

Цемент в известняках поровый мелкозернистый кальцитовый, иногда доломитизированный и окрашен гидроксидами железа в коричневатый цвет. Часто наблюдается цемент крустификационного типа. Очень редко трещинки в известняках выполнены буроватыми гидроксидами железа. Карбонатность известняков изменяется от 70–76 до 90–98 % в зависимости от количества присутствующего терригенного обломочного материала. Мощность органогенно-обломочных известняков изменяется от 0 до 24 м.

Залегают пачка известняков с размывом преимущественно на андезитах и дацитах крыловской свиты, реже на карбонатных отложениях березанской серии [4] которые подверглись выветриванию и в трещинах присутствуют гидроксидами железа, окрасившие пятнами породы в розоватые, красноватые и бурые цвета. Перекрываются известняки чаще морскими глинистыми отложениями альба, поэтому некоторые геологи считали их нижнемеловыми. Но в некоторых скважинах (3 и 16) они отсутствуют, и этот же альб налегает соответственно на дациты крыловской свиты и карбонатные отложения березанской серии, то есть известняки размыты в предальбское время. Следовательно, они не могут быть нижнемеловыми. На это же указывают условия их накопления, которое происходило после преднорийской складчатости. На месте Граничной площади образовался остров, сложенный преимущественно вулканическими породами кислого и среднего состава. Об этом свидетельствует состав обломочного материала. Местами размыв был более глубоким, и обнажились карбонатные отложения березанской серии. Погружение острова под уровень моря сопровождалось размывом этих пород, а затем формированием органогенно-обломочных известняков. Наличие в них трещин, выполненных гидроксидами железа, указывает на то, что они некоторое время находились выше уровня моря и подверглись выветриванию. Только в альбское время они снова погрузились и были перекрыты морскими глинистыми осадками [6].

В Западном Предкавказье в разрезе нижнего мела такие известняки отсутствуют, но зато они присутствуют в основании бейсугской свиты. Так, в скважине № 25 Челбасской они вскрыты в интервале 2326–2336 м, где подстилаются обломками сильно измененных вулканических пород предположительно базальтового состава. По электрокаротажной характеристике, составу и структуре высокопористые известняки скважины № 25 идентичны известнякам Граничной площади. Следовательно, на Граничной и Челбасской площадях формирование органогенно-обломочных известняков происходило в аналогичных условиях после излияния андезито-дацитовый магмы, то есть они моложе карнийских образований. Это послужило основанием для отнесения их к норийскому ярусу.

Детальное литолого-стратиграфическое изучение мощного разреза отложений триаса Западного Предкавказья позволили выделить в его составе карбонатную формацию поздненорийского возраста (великовечненская свита), выявить особенности ее строения, литофациальный состав слагающих пород, условия залегания, а последующая корреляция – наметить площадное распространение толщи (рис. 1). В целом же ареал развития свиты характеризуется низкой степенью геолого-геофизической изученности.

Для уточнения границ распространения карбонатных отложений, выяснения особенностей их внутренней структуры необходимо проведение дополнительных сейсмических исследований. Поисковые сейсмические работы по разреженной сети

профилей с целью уточнения площадного распространения формации рекомендуются в западной части Копанской синклинали, а также вдоль северо-восточного склона Каневско-Березанского вала от Березанской площади до Адыгейского выступа. В пределах последнего, а также в более северных районах с доказанным бурением присутствием карбонатной толщи верхнего триаса (рис. 1) может быть рекомендована детальная сейсморазведка с целью картирования благоприятных объектов для постановки поискового бурения. Особое значение здесь могут представлять рифогенные постройки.

Работа выполнена при поддержке РФФИ и Администрации Краснодарского края, проект 19-45-230005 р_а.

Список литературы

1. Аладатов, Г. М. Новые данные о газоносности триасовых отложений в Западном Предкавказье / Г. М. Аладатов. // Геология нефти и газа. – 1966. – № 5. – С. 18–23.
2. Бигун, П. В. Новые данные по стратиграфии и условиям формирования коллекторов триасовых отложений Западного Предкавказья / П. В. Бигун, Т. Н. Пинчук // Сборник трудов ОАО СевКавНИПИгаз. – Ставрополь, 2004. – Вып. 40. – С. 10–43.
3. Митин, Н. Е. О верхней перми Западного Предкавказья / Н. Е. Митин, В. П. Чаицкий, Т. В. Шевченко // Доклады АН СССР. – 1978. – Т. 238, № 4. – С. 915–917.
4. Попков, В. И. Литология палеозойских отложений Западного Предкавказья / В. И. Попков, Т. Н. Пинчук // Геология, география и глобальная энергия. – 2011. – № 3 (42). – С. 71–77.
5. Попков, В. И. Строение ирклиевской серии триасовых отложений Западного Предкавказья / В. И. Попков, В. П. Чаицкий, И. В. Попков, Т. Н. Пинчук. // Геология, география и глобальная энергия. – 2020. – № 1 (76). – С. 38–45.
6. Попков, В. И. Формации и история развития триасовых осадочных бассейнов запада Скифской плиты / В. И. Попков, В. П. Чаицкий, И. В. Попков, Т. Н. Пинчук // От анализа вещества – к бассейновому анализу: мат-лы 13 Уральского литологического совещания. – Екатеринбург : ИГГ УрО РАН, 2020. – С. 205–207.
7. Робинсон, В. Н. Триасовая система. Геология СССР. Северный Кавказ / В. Н. Робинсон. – М. : Недра, 1968. – Т. 9. – С. 152–160.
8. Чаицкий, В. П. Континентальные отложения нижнего триаса запада Скифской плиты / В. П. Чаицкий, В. И. Попков, И. В. Попков, Т. Н. Пинчук // Геология, география и глобальная энергия. – 2020. – № 1 (76). – С. 57–66.
9. Чаицкий, В. П. Структурно-фациальные зоны отложений триаса Западного Предкавказья / В. П. Чаицкий, В. И. Попков, И. В. Попков, Т. Н. Пинчук. // Фундаментальные проблемы тектоники и геодинамики. ЛП Тектоническое совещание. – М. : ГЕОС, 2020. – Том 2. – С. 395–399.
10. Чаицкий, В. П. Триас Северного Кавказа / В. П. Чаицкий, В. И. Попков, И. В. Попков, Т. Н. Пинчук // Геология, география и глобальная энергия. – 2020. – № 2 (77). – С. 11–21.
11. Юдин, Г. Т. Нефтегазоносность триаса Предкавказья / Г. Т. Юдин, Б. С. Данков, П. С. Жабрева. – М. : Наука, 1974. – 88 с.

Referenes

1. Aladатов, G. M. Novye dannye o gazonosnosti triasovyh otlozheniy v Zapadnom Predkavkazye [New data on the gas potential of Triassic sediments in the Western Ciscaucasia]. *Geologiya nefi i gaza* [Geology of oil and gas], 1966, no 5, pp.18–23.
2. Bigun, P. V., Pinchuk, T. N. Novye dannye po stratigrafii i usloviyam formirovaniya kollektorov triasovyh otlozhenij Zapadnogo Predkavkazya [New data on stratigraphy and conditions of formation of reservoirs of Triassic deposits of the Western Caucasus]. *Sbornik trudov OAO Sev-KavNIPigaz* [Collection of works of JSC sevkavnipigaz]. Stavropol, 2004, iss. 40, pp. 10–43.
3. Mitin, N. E., Chaitkiy, V. P., Shevchenko, T. V. O verhney permi Zapadnogo Predkavkazya [Upper Permian of the Western Caucasus]. *Doklady AN SSSR* [Reports of the USSR Academy of Sciences], 1978, vol. 238, no 4, pp. 915–917.

4. Popkov, V. I., Pinchuk, T. N. Litologiya paleozojskih otlozhenij Zapadnogo Predkavkazya [lithology of Paleozoic deposits of the Western Caucasus]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, Geography and Global energy]. 2011, no 3 (42), pp. 71–77.
5. Popkov, V. I., Chaitskiy, V. P., Popkov, I. V., Pinchuk T. N. Stroenie irklevskoy serii triasovykh otlozheniy Zapadnogo Predkavkazya [The structure of the Irkliev series of Triassic deposits of the Western Ciscaucasia]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, geography and global energy]. 2020, no 1 (76), pp. 38–45.
6. Popkov, V. I., Chaitskiy, V. P., Popkov, I. V., Pinchuk, T. N. *Formatsii i istoriya razvitiya triasovykh osadochnykh basseynov zapada Skifskoy plity* [Formations and the history of the development of Triassic sedimentary basins in the west of the Scythian plate]. Yekaterinburg, IGG UB RAS Publ. House, 2020, pp. 205–207.
7. Robinson, V. N. Triasovaya Sistema [The Triassic system]. *Geologiya SSSR Severnyy Kavkaz* [Geology of the USSR. North Caucasus]. Moscow, Nedra Publ. House, 1968, vol. 9, pp. 152–160.
8. Chaitskiy, V. P., Popkov, V. I., Popkov, I. V., Pinchuk, T. N. Kontinentalnye otlozheniya nizhnego triasa zapada Skifskoy plity [Lower Triassic continental deposits of the west of the Scythian plate]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, geography and global energy]. 2020, no 1 (76), pp. 57–66.
9. Chaitskiy, V. P., Popkov, V. I., Popkov, I. V., Pinchuk, T. N. Strukturno-fatsialnye zony otlozheniy triasa Zapadnogo Predkavkazya [Structural-facies zones of deposits of the Triassic of the Western Caucasus]. *Fundamental'nye problemy tektoniki i geodinamiki. LII Tektonicheskoe soveshchanie* [Fundamental problems of tectonics and geodynamics. whether the Tectonic meeting]. Moscow, GEOS Publ. House, 2020, vol. 2, pp. 395–399.
10. Chaitskiy, V. P., Popkov, V. I., Popkov, I. V., Pinchuk, T. N. Trias Severnogo Kavkaza [Triassic of the North Caucasus]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, geography and global energy]. 2020, no 2 (77), pp. 11–21.
11. Yudin, G. T., Dankov, B. S., Zhabreva, P. S. *Neftegazonosnost triasa Predkavkazya* [Petroleum potential of the Triassic pre-Caucasus]. Moscow, Nauka Publ. House, 1974, 88 p.