

УДК 553.98; 550.812

DOI 10.23683/0321-3005-2017-2-128-135

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАЛЕЖЕЙ УГЛЕВОДОРОДОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ МЕЗОЗОЙСКОГО КОМПЛЕКСА ВАЛА КАРПИНСКОГО И ВОСТОЧНО-МАНЫЧСКОГО ПРОГИБА В РЕСПУБЛИКЕ КАЛМЫКИЯ

© 2017 г. Ю.В. Куранов¹, В.Ф. Шарафутдинов¹, В.В. Калабин¹, Э.С. Сианисян², Д.А. Шлыгин¹

¹ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», Москва, Россия,

²Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия,

THE FEATURES OF FORMING OF HYDROCARBON RESERVOIRS AND PETROLEUM PROSPECTS OF THE MESOZOIC DEPOSITS OF KARPINSKY RIDGE AND EAST-MANYCH TROUGH IN THE REPUBLIC OF KALMYKIA

Yu. V. Kuranov¹, V. F. Sharafutdinov¹, V. V. Kalabin¹, E. S. Sianisyan², D. A. Shlygin¹

¹ООО «LUKOIL-Engineering», Moscow, Russia,

²Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

Куранов Юрий Вячеславович – ведущий специалист, управление геолого-разведочных работ, ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», Покровский бульвар, 3, стр. 1, г. Москва, 109028, Россия, e-mail: Yury.Kuranov@Lukoil.com

Yury V. Kuranov – Leading Specialist, Geological Exploration Department, ООО «LUKOIL-Engineering», Pokrovskii Blud, 3, build. 1, Moscow, 109028, Russia, e-mail: Yury.Kuranov@Lukoil.com

Шарафутдинов Вадим Фоатович – доктор геолого-минералогических наук, начальник отдела литолого-фациального анализа, управление геолого-разведочных работ, ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», Покровский бульвар, 3, стр. 1, г. Москва, 109028, Россия

Vadim F. Sharafutdinov – Doctor of Geology and Mineralogy, Head of Lithofacies Analysis Division, Geological Exploration Department, ООО «LUKOIL-Engineering», Pokrovskii Blud, 3, build. 1, Moscow, 109028, Russia

Калабин Василий Викторович – ведущий специалист, управление геолого-разведочных работ, ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», Покровский бульвар, 3, стр. 1, г. Москва, 109028, Россия

Vasily V. Kalabin – Leading Specialist, Geological Exploration Department, ООО «LUKOIL-Engineering», Pokrovskii Blud, 3, build. 1, Moscow, 109028, Russia

Сианисян Эдуард Саркисович – доктор геолого-минералогических наук, профессор, кафедра геологии нефти и газа, Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, ул. Зорге, 40, г. Ростов-на-Дону, 344090, Россия, e-mail: edward@sfedu.ru

Eduard S. Sianisyan – Doctor of Geology and Mineralogy, Professor, Department of Oil and Gas Geology, Institute of Earth Sciences, Southern Federal University, Zorge St., 40, Rostov-on-Don, 344090, Russia, e-mail: edward@sfedu.ru

Шлыгин Дмитрий Артемович – управление геолого-разведочных работ, ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», Покровский бульвар, 3, стр. 1, г. Москва, 109028, Россия

Dmitrii A. Shlygin – Geological Exploration Department, ООО «LUKOIL-Engineering», Pokrovskii Blud, 3, build. 1, Moscow, 109028, Russia

Рассмотрены особенности формирования залежей углеводородов мезозойского комплекса на юге Калмыкии в пределах Восточно-Маньчского прогиба и вала Карпинского. К отложениям мезозойского возраста приурочены не только значительная часть уже открытых в Калмыкии месторождений, но и немалое количество перспективных в отношении нефтегазоносности и неопроискованных бурением структур. С использованием всех доступных геолого-геохимических данных авторами проанализированы геотермическая обстановка, степень катагенеза рассеянного органического вещества, определены предполагаемое время и условия формирования залежей мезозойского возраста, предложена принципиальная схема направлений миграции углеводородов и размещения возможных зон нефтегазонакопления. По мнению авторов, потенциал мезозойских отложений на территории республики пока полностью не раскрыт и не вовлечен в разработку, в связи с чем выделены перспективные направления дальнейших геолого-разведочных работ на юге Калмыкии, включающие доизучение как традиционно продуктивных для данной территории мелового и юрского нефтегазоносных комплексов, так и недостаточно изучавшегося в Калмыкии ранее триасового нефтегазоносного комплекса.

Ключевые слова: перспективы нефтегазоносности, Калмыкия, вал Карпинского, Восточно-Маньчский прогиб, формирование мезозойских залежей.

This article describes the features of forming of hydrocarbon reservoirs of the Mesozoic age on the south of Kalmykia in the areas of East-Manych Trough and Karpinsky Ridge. The sediments of Mesozoic age included here as a significant part of already discovered fields in Kalmykia, so too a considerable number of promising structures, which has not yet been investigated by drilling. Using all available geological and geochemical data let to analyze geothermal environment and the level of catagenesis of organic substance, to determine estimated time and conditions for forming deposits of Mesozoic age, to propose schematic diagram of possible directions of migration and zones of accumulation of hydrocarbons. According to the authors, the potential of Mesozoic deposits is not fully disclosed on the territory of Republic. Authors suggest prospective areas for further exploration in the southern part of Kalmykia. These areas include as additional exploration of traditionally productive on this territories sediments of the Jurassic and Cretaceous systems, so too the Triassic complex, which insufficiently studied previously in Kalmykia.

Keywords: petroleum prospects, Kalmykia, Karpinsky Ridge, East-Manych Trough, forming of Mesozoic deposits.

В последние годы проведение бассейнового анализа, включающего моделирование бассейнов седиментации и нефтегазоносных систем, стало важной составляющей геолого-разведочных проектов по изучению эволюции осадочных бассейнов и оценке их перспектив нефтегазоносности. Восстановление истории накопления и преобразования осадочных пород и органического вещества (ОВ) позволяет определить временные интервалы интенсивной генерации углеводородов (УВ), время миграции УВ, что, в свою очередь, дает возможность оценить условия формирования скоплений УВ, размеры и фазовый состав, соотношение жидких и газообразных УВ в перспективных объектах. Подобные исследования, проводимые на стадии планирования геолого-разведочных работ (ГРП), способствуют снижению рисков при поисково-разведочном бурении.

Ранее изучением перспектив нефтегазоносности юга Калмыкии, в том числе и мезозойских отложений, занимались А.А. Ярошенко, Л.М. Зорькин, Ю.А. Волож, В.Э. Бембеев, А.В. Бембеев, О.Г. Одолеев, Г.О. Одолеев, О.Г. Бражников, Н.И. Воронин, Д.Л. Федоров, А.П. Козуб и др. [1–5].

В 2014–2015 гг. в рамках региональных работ по геологическому изучению территории Калмыкии авторами выполнен анализ большого объема данных геолого-геофизической изученности, в том числе и новейших данных последних лет. Территория республики относится к областям с установленной нефтегазоносностью и по-прежнему перспективна для дальнейших ГРП на нефть и газ [6]. Значительная часть запасов УВ открытых месторождений и перспективных объектов приурочена к мезозойским отложениям, потенциал которых, по мнению авторов, пока полностью не раскрыт и не вовлечен в разработку.

Основным направлением ГРП на юге Калмыкии многие годы являлись отложения среднеюрского и нижнемелового комплексов. Установленными зонами концентрации залежей данных комплексов в Калмыкии являются Промысловский блок вала (кряжа) Карпинского и северный борт Восточно-Маньчского прогиба (рис. 1).

Подавляющая часть месторождений УВ вала Карпинского в Калмыкии приурочена к среднеюрским и нижнемеловым песчаникам Каспийско-Камышанской структурной ступени и к нижнемеловым песчаникам Промысловско-Цубукской зоны. Нефтегазоносность юрских отложений в пределах Промысловско-Цубукской зоны, несмотря на наличие коллекторов, не установлена. Продуктивные пласты мезозойского возраста вала Карпинского отличаются тонкоритмичным строением, литологической изменчивостью, повышенной глинистостью, неоднородностью емкостных и фильтрационных свойств по площади и разрезу. Глубины залегания составляют от 620 до 2360 м. Самыми крупными месторождениями в юрско-меловом комплексе калмыцкой части вала Карпинского являются газонефтяное Олейниковское и нефтяное Курганное [1].

Характерной особенностью месторождений с залежами среднеюрского и нижнемелового возраста вала Карпинского являются их многопластовость и наличие в пределах одного поднятия залежей различного типа. Нередко продуктивный горизонт, содержащий на отдельных площадях промышленные скопления нефти или газа, на соседней площади в сходных литолого-стратиграфических условиях полностью лишен УВ. Это свидетельствует о большом разнообразии условий формирования залежей.

Одно из таких условий было выявлено Н.И. Ворониным и Д.Л. Федоровым, которые установили связь между временем образования ловушек и характером их продуктивности. Нефтяные залежи в юрских отложениях установлены на структурах, сформировавшихся в качестве ловушек к концу среднеюрской эпохи. В нижнемеловых отложениях скопления УВ открыты на структурах, сформировавшихся к началу сантонского века, в то время как на поднятиях, образовавшихся по нижнемеловым горизонтам в более позднее время, залежи УВ отсутствуют (Шарын-Гольская, Ачинерская, Салхинская, Меклетинская, Бурульская структуры на валу Карпинского) [7].



Рис. 1. Схема миграции УВ в пределах вала Карпинского и Восточно-Манычского прогиба / Fig. 1. The scheme of migration of hydrocarbons within the Karpinsky Ridge and East-Manych Trough

Другая важная закономерность формирования залежей определяется заполнением ловушек вала Карпинского углеводородами и в значительной степени связана с местоположением очагов генерации УВ, о чем будет сказано ниже.

В калмыцкой части Восточно-Манычского прогиба, в пределах его северного борта, залежи в юрско-меловом комплексе отложений приурочены к Комсомольско-Артезианской ступени. Здесь установлены ловушки УВ структурного типа, тектонически экранируемые с элементами литологического замещения. Открытые залежи – пластовые, сводовые, неполнопластовые сводовые, частично тектонически и литологически экранированные. В юрских отложениях Восточно-Манычского прогиба выявленные скопления УВ связаны с пластами песчано-алевролитовой толщи ааленского возраста (нефтяные месторождения Майли-Харанское, Таша, Комсомольское, Северо-Комсомольское и др.) и байосскими пачками песчаников и алевролитов (Шахметское нефтяное месторождение). Продуктивные пласты мелового возраста связаны с залежами нижнего апта и отличаются

неоднородностью внутреннего строения, невыдержанностью по простиранию, частыми литолого-фациальными замещениями.

Геохимическими исследованиями ОВ, проводившимися в данном регионе с 50-х гг. XX в. большим количеством исследователей (Н.Б. Вассоевич, И.А. Конюхов, Н.А. Еременко, Д.В. Жабрев, Л.А. Польштер, Д.А. Мирзоев, Л.И. Джапаридзе, Г.И. Тимофеев, Ю.И. Корчагина, Б.А. Соколов, П.А. Карпов, Н.П. Гречишников, Б.К. Чичуа, О.В. Скрипнюк и др.), установлено, что генерирующими толщами УВ Средне-Каспийского нефтегазозносного бассейна в мезозойских отложениях являются триасовые (нефтекумская свита нижнего триаса, средний и, возможно, верхний триас), нижне-, среднеюрские (тоарские, ааленские, бат-байосские) и нижнемеловые (апт-альбские) отложения [8–11].

Выполненный в ходе региональных работ анализ геотермических условий недр и уровня катагенеза территории юга Калмыкии позволяет заключить, что на палеозойском этапе развития палеозойские комплексы вала Карпинского погружались на значительные глубины, затем подвергались про-

цессам тектонического напряжения и сжатия, что в итоге привело к интенсивным дислокациям и складчатости палеозойского комплекса и в результате к высокому уровню термической «зрелости» пород и содержащегося в них ОВ. Последующее воздымание, сохранявшееся на протяжении мезозой-кайнозойского этапа развития, определило относительно приподнятое положение вала Карпинского и обусловило сокращенные толщины мезозойского комплекса отложений, незначительные глубины их погружения и, соответственно, низкий уровень термической «зрелости».

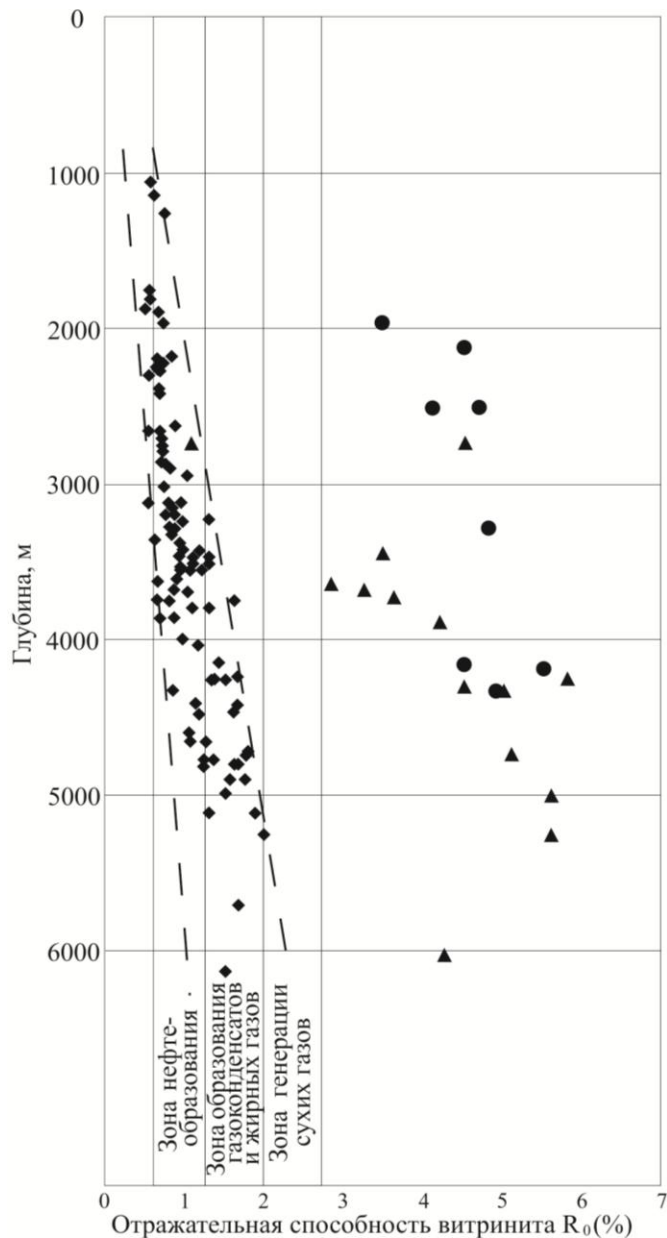
Формирование Восточно-Маньчского прогиба в теле Скифской платформы началось в конце палеозойской – начале мезозойской эры на этапе киммерийского рифтогенеза [2, 3]. Палеозойские отложения, образующие складчатый фундамент Скифской плиты, претерпели значительное термическое воздействие, обусловленное процессами герцинского этапа складчатости и захоронением на значительные глубины. Мезозойские (позднепермско-триасовые, юрские и меловые) отложения, заполнившие глубокий Восточно-Маньчский прогиб в соответствии со значительными глубинами погружения на платформенном этапе развития территории, достигли средних и поздних градаций катагенеза, что обусловило необходимые термодинамические условия для протекания процессов нефтегазообразования. Таким образом, в южной части Калмыкии наиболее вероятным источником генерации УВ, в том числе для вала Карпинского, являются области Восточно-Маньчского прогиба.

Проведенные исследования свидетельствуют о наличии в зоне Маньчских прогибов и на южном склоне вала Карпинского закономерного увеличения отражательной способности витринита (R_0 , %) с глубиной в соответствии с зависимостью, характерной для мезозойских образований платформенных чехлов молодых платформ (рис. 2).

Отложения мезозоя характеризуются нормальным закономерным возрастанием степени катагенетической преобразованности осадочных пород и термической «зрелости» керогена. В соответствии с этим фиксируется глубинная зональность процессов нефтегазообразования, свойственная для большинства осадочных бассейнов. Зона протокатагенеза, в которой рассеянное органическое вещество (РОВ) обладает недостаточным уровнем зрелости для генерации УВ, распространяется до глубины 1,5–2 тыс. м ($R_0 < 0,5–0,7$ %).

Глубже располагается главная зона генерации жидких УВ, начальные этапы которой приурочены к глубине около 2 тыс. м. Максимальная интенсивность генерации жидких УВ отмечается при $R_0 = 0,8–1,1$ %, что соответствует глубине 2,5–4 тыс. м.

С глубины 4–4,5 тыс. м начинается зона преимущественной генерации газоконденсатов и жирных газов ($R_0=1,2–1,8$ %). По завершении этого этапа значительная доля генерационного потенциала оказывается исчерпанной, и глубже остаточный кероген может генерировать преимущественно сухой метановый газ.



◆ - MZ ● - PZ — вал Карпинского ▲ - PZ – Вост.- Маньчский прогиб

Рис. 2. Зависимость величины отражательной способности витринита (R_0 , %) от глубины / Fig. 2. Dependence of the reflectivity of vitrinite (R_0 , %) on the depth

Таким образом, собранные фактические данные свидетельствуют о том, что мезозойские образования зоны Маньчских прогибов не достигли усло-

вий генерации сухих газов, но на глубине более 3,5–4 тыс. м могут генерировать значительную долю газоконденсатов.

В пределах исследуемой территории нефтегазоматеринские породы (НГМП) нижнего и среднего триаса в настоящее время находятся на глубинах, характерных для главной зоны нефтеобразования (ГЗН). Наиболее погруженной частью Восточно-Маньчского прогиба являются Величаевско-Максимокумский вал и юго-восток Арзгирского прогиба. Здесь НГМП нижнего триаса вошли в ГЗН в раннемеловую эпоху, а вышли из нее в раннем миоцене, породы среднего триаса – вошли в раннеолигоценное время, а вышли в раннем плиоцене. На современном этапе геологического развития ниже-среднетриасовые НГМП отмеченных выше тектонических элементов находятся в главной зоне газообразования (ГЗГ).

В восточной части южного склона вала Карпинского и в зоне Маньчских прогибов НГМП юрского возраста вступили в ГЗН в раннем олигоцене, а НГМП раннемелового возраста – в позднеолигоценное время. И те, и другие НГМП продолжают оставаться в ГЗН и в настоящее время.

На основе анализа комплекса геолого-геохимических данных по составу и свойствам исходного ОВ пород, характера нефтегазоносности и условий развития региона составлена схема местоположения основных очагов генерации УВ и направлений их миграции на юге Калмыкии. Как уже отмечалось выше, нефтегазоносность основной части территории вала Карпинского связана с областями генерации УВ, расположенными в погруженных частях Кумо-Маньчской системы прогибов (рис. 1 и 3).

Мезозой-кайнозойский чехол вала Карпинского, включающего отложения мел-палеогенового и неоген-четвертичного возраста, не содержит прослоев НГМП (за исключением небольшой части юрских отложений). Кроме того, эти отложения залегают на небольших глубинах, недостаточных для развития процессов нефтегазообразования. Л.Ф. Сивцова [12] отмечала в своих работах присутствие в нижнемеловых нефтях и конденсатах вала Карпинского спор, пыльцы и акритарх, распространение которых ограничено только промежуточным (пермо-триасовым) комплексом, что подтверждает предположения о связи нефтей вала Карпинского с материнскими породами доюрского возраста и их вероятную миграцию из Восточно-Маньчского прогиба.

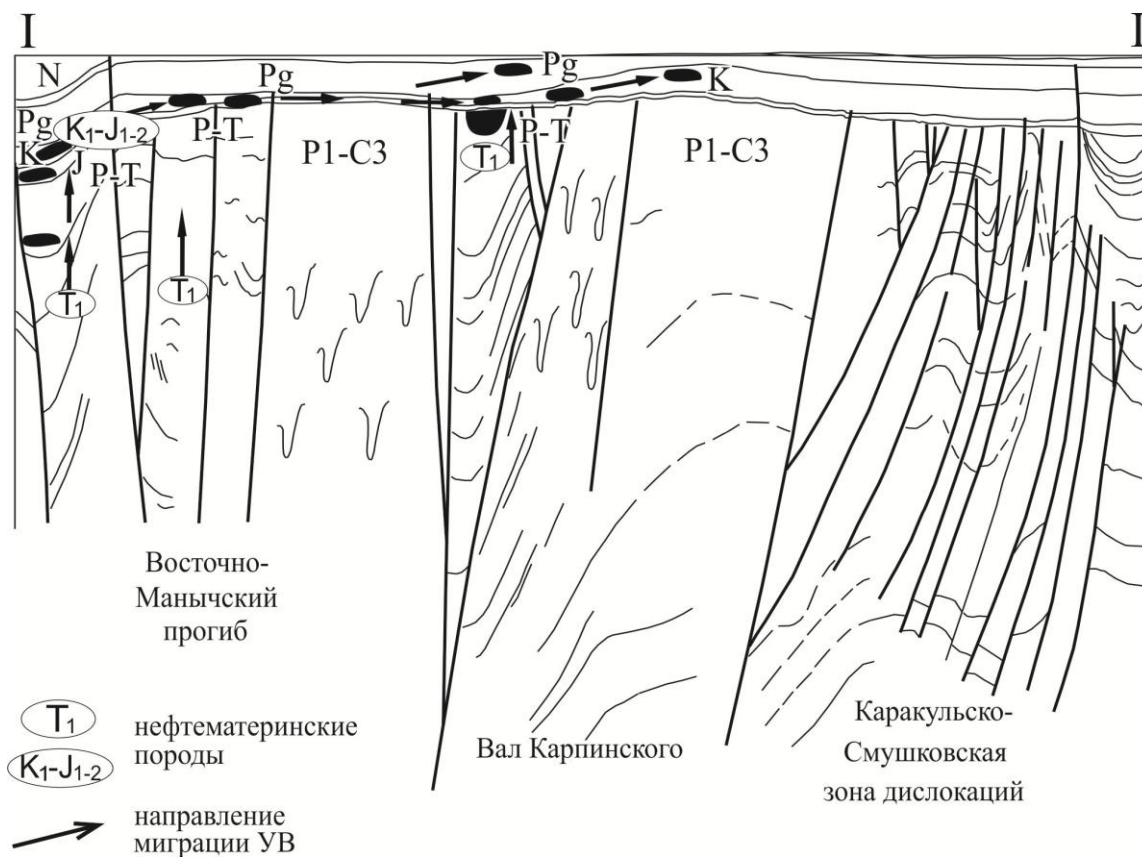


Рис. 3. Линия геологического разреза по профилю I – I / Fig. 3. Geological section line among profile I – I

Именно в погруженных зонах Кумо-Манычского прогиба отмечается развитие нефтегазоматеринских отложений триасового, юрского и нижнемелового возраста, достигших необходимого уровня термической «зрелости» во второй половине мезозойской эры и начале кайнозоя. К этому времени были сформированы основные структурные ловушки, закончилось формирование основных продуктивных горизонтов, представленных нижнетриасовыми карбонатными коллекторами, песчаными и песчано-алевритовыми породами юрского и нижнемелового возраста, сформировались экранящие комплексы поздне мелового и палеоген-неогенового времени. В результате сложились благоприятные условия для миграции образовавшихся УВ из областей генерации вверх по восстанию пластов и далее до зон аккумуляции.

В то же время нельзя исключить накопление НГМП в триасовых отложениях, заполняющих грабенообразные (рифтовые) прогибы, отмечаемые в теле палеозойского поднятия вала Карпинского. Примером подобных объектов является Промысловский тафроген – палеоврез значительных размеров (протяженностью до 100 км и шириной около 5 км), зафиксированный в южной части Промысловского блока вала Карпинского, в котором могли формироваться УВ в основном газового состава из триасовых нефтегазоматеринских толщ. Непосредственно над этим палеоврезом были открыты газовые месторождения в юрских и меловых отложениях, что позволяет косвенно предположить наличие вертикальной миграции УВ из триасовых отложений. Подобные высокоамплитудные и значительные по размерам палеоврезы выявлены также на Каспийско-Камышанской структурной ступени Промысловского блока.

Таким образом, на территории юга Калмыкии в восточной части системы Манычских прогибов сформировался очаг генерации углеводородов в основном нефтяного ряда в нефтегазоматеринских отложениях триаса, юры и нижнего мела, и только в самых погруженных частях образовывались газоконденсатные и газовые УВ. Распространение миграционных потоков из триасовых, юрских, нижнемеловых источников ограничивалось южными и центральными, наиболее приподнятыми участками вала Карпинского. Они не могли проникать в пределы северного склона вала Карпинского, что, по всей видимости, объясняет отсутствие там скопленных УВ.

В свете вышесказанного, оценивая перспективы нефтегазоносности территории юга Калмыкии, необходимо отметить, что значительная часть открытых залежей в среднеюрском и в меловом комплексе в настоящее время выработана или находится на

завершающей стадии разработки. В то же время результаты геолого-геофизических исследований территории Калмыкии последних лет, в том числе сейсморазведочные работы МОГТ 2D-ВРС, позволили открыть Долбанское нефтяное месторождение, уточнить геологические модели Тенгутинского, Олейниковского, Межевого, Промысловского, Каспийского, Улан-Хольского, Ермолинского месторождений, в ряде случаев нарастив их ресурсную базу. По-прежнему не опоскован бурением ряд перспективных структур в отложениях юры и мела, из которых наиболее крупными ресурсами УВ обладают Джалыковская и Антоновская структуры. Открытия небольших залежей можно ожидать на таких непоискованных бурением структурах, как Отгонная, Бобровская, Западно-Разгирская, Восточно-Бударинская, Свиридовская, Бабаевская и др. Все это позволяет сделать вывод о том, что нефтегазоносный потенциал меловых и юрских отложений юга Калмыкии еще не исчерпан.

В то же время на первый план на исследуемой территории может выйти изучение триасового (тафрогенного) комплекса, нефтегазоносность которого уже доказана открытием ряда месторождений УВ в отложениях нижнего и среднего триаса на сопредельных территориях Дагестана и Ставропольского края.

Непосредственно на юге Калмыкии залежей УВ в триасовом комплексе пока не открыто, что объясняется недостаточным объемом его исследований. Выявленные в пределах Промысловского блока вала Карпинского в тафрогенном комплексе грабены, о которых уже говорилось выше, на предыдущих стадиях поисков УВ игнорировались, не были стратифицированы и изучены бурением. Данных для объективной количественной оценки их ресурсного потенциала пока недостаточно, но не принимать во внимание нефтегазогенерирующий и аккумулирующий потенциал подобных объектов нельзя, так как в перспективе они могут стать самостоятельным направлением для дальнейших ГРП на юге Калмыкии.

Не менее перспективны отложения триасового возраста и в пределах Восточно-Манычского прогиба, где в 1970-е гг. было выявлено крупное валобразное поднятие в триасе – Комсомольско-Артезианская ступень (вал) протяженностью более 100 км. Научно обоснованными направлениями ГРП на данной территории являются рифогенные известняки нефтекумской свиты и крупнозернистые песчаники и гравелиты куманской свиты, с которыми могут быть связаны нефтяные, конденсатные и газовые залежи. В период с 1977 по 1991 гг. сейсморазведочными работами вдоль границы республик Калмыкия и Дагестан в полосе

барьерного рифа была выделена цепочка локальных поднятий в отложениях нефтекумской свиты нижнего триаса: Озёрное, Западно-Озёрное, Новая Надежда, Барьерное, Рыбачье, Цекертинское, Южно-Даргинское, Бирюзакское. На Озёрном и Ново-Надеждинском поднятиях, расположенных в Дагестане, продуктивность нефтекумских известняков уже доказана. В начале 2000-х гг. на Цекертинской структуре на юге Калмыкии при бурении скважины 8-Цекертинская из нижнетриасовых отложений был зафиксирован аварийный выброс нефти и газа. В случае бурения на Цекертинской структуре скважины-дублера можно с большой степенью вероятности ожидать открытия нового месторождения. В настоящее время в Калмыкии в бурении на нефтекумскую свиту находится Барьерная структура. Результатов бурения скважины 1-Барьерная можно ожидать уже в этом году. Установление продуктивности нефтекумской свиты на Барьерной структуре может придать значительный импульс дальнейшему развитию данного направления ГРП в Калмыкии.

Подводя итог выполненным исследованиям, выделим их основные результаты:

1. Основные области генерации нефтяных и газовых УВ юга Калмыкии сосредоточены в пределах Восточно-Маньчского прогиба, где основными нефтематеринскими толщами являются отложения нижнего триаса (нефтекумская свита оленекского яруса), нижней и средней юры (тоарские, ааленские, бат-байосские) и нижнего мела (апт-альбские). Нижнетриасовые материнские породы здесь являются источником генерации нефти, газа и конденсата, ниже-, среднеюрские и раннемеловые материнские породы – преимущественно нефти. За счет миграции УВ по вертикали и латерали из очагов их генерации в Восточно-Маньчском прогибе были заполнены ловушки Восточно-Маньчского прогиба и вала Карпинского.

2. В мезозойских отложениях юга Калмыкии установлено нормальное закономерное возрастание степени катагенетической преобразованности осадочных пород и термической зрелости керогена. Зона протокатагенеза, в которой РОВ обладает недостаточным уровнем зрелости для генерации УВ, распространяется до глубины 1,5–2 тыс. м ($R_0 < 0,5–0,7$ %). Глубже располагается главная зона генерации жидких УВ, начальные этапы которой приурочены к глубине около 2 тыс. м. Максимальная интенсивность генерации жидких УВ отмечается при $R_0 = 0,8–1,1$ %, что соответствует глубине 2,5–4 тыс. м. С глубины 4–4,5 тыс. м начинается зона преимущественной генерации газоконденсатов и жирных газов ($R_0 = 1,2–1,8$ %). К этому этапу значительная доля генерационного потенциала оказывается ис-

черпанной, и ниже остаточный кероген может генерировать преимущественно сухой газ. Собранные фактические данные свидетельствуют: мезозойские образования зоны Маньчских прогибов преимущественно не достигли условий генерации сухих газов, но на глубине более 3,5–4 тыс. м могут генерировать значительную долю газоконденсатов.

3. Перспективы нефтегазоносности мезозойских отложений юга Калмыкии связаны с доизучением среднеюрского и нижнемелового комплекса, в которых можно ожидать открытия мелких залежей УВ в структурных и стратиграфических ловушках.

Не менее перспективным направлением ГРП является дальнейшее изучение триасового (тафрогенного) комплекса, ресурсный потенциал которого может быть сосредоточен в стратиграфических ловушках приграбленных зон вала Карпинского и в структурных, стратиграфических ловушках, а также в карбонатных постройках (нефтекумского возраста) Восточно-Маньчского прогиба.

Литература

1. *Одолеев О.Г., Калинин В.В., Одолеев Г.О.* Геология и нефтегазоносность Калмыкии. Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2008. 158 с.
2. *Волож Ю.А., Антипов М.П., Леонов Ю.Г., Морозов А.Ф., Юров Ю.А.* Строение кряжа Карпинского // Геотектоника. 1999. № 1, т. 33. С. 28–43.
3. *Капустин Н.И., Кирюхин А.Г., Бембеев В.Э.* Геологическое строение и нефтегазоносность Калмыкии. Элиста : Калм. кн. изд-во, 1986. 156 с.
4. *Гасангусейнов Г.Г., Шарафутдинов Ф.Г., Мирзоев Д.А., Воцалевский З.С. [и др.].* О нефтегазоносности пермских и триасовых отложений Южной Калмыкии // Геология нефтегазоносных комплексов мезозоя Дагестана. 1979. Вып. 4 (23).
5. *Глумов И.Ф., Маловицкий Я.П., Новиков А.А., Сенин Б.В.* Региональная геология и нефтегазоносность Каспийского моря. М. : Недра, 2004. 342 с.
6. *Куранов Ю.В.* Оценка перспектив нефтегазоносности и ресурсной базы Калмыкии на основе новейших геолого-геофизических данных // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Естеств. науки. 2017. № 1. С. 101–109.
7. *Каминов В.Э.-Г.* Составление палеотектонических карт осадочного чехла территории Калмыцкой АССР в связи с прогнозом перспектив промышленной нефтегазоносности / ПГО «Нижневожскгеология». 1983. 125 с.
8. *Золова И.В., Шлыгин Д.А., Шарафутдинов В.Ф., Катаев О.И., Мусихин В.А., Калабин В.В.* Нефтегазоматеринские отложения Среднего Каспия и его обрамления (Средне-Каспийский нефтегазоносный бассейн) // Тр. Ин-та геологии Даг. науч. центра РАН. 2016. Вып. 66. С. 56–59.

9. Скрипнюк О.В. Геолого-геохимические условия нефтегазонасыщенности мезозойских отложений зоны Маньчских прогибов и южного склона кряжа Карпинского : автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Краснодар, 2010. 24 с.

10. Мирзоев Д.А., Пирбудагов В.М., Саидова С.А. Рассеянное органическое вещество и геохимические образования мезозойских отложений Восточного Предкавказья // Органическое вещество нефтепроизводящих пород – основной УВ нефти и газа. Ташкент : Изд-во САИГНМС, 1975. С. 233–245.

11. Шарифутдинов В.Ф., Бембеев А.В., Куранов Ю.В., Калабин В.В., Бембеев В.А. Нефтегазоносные комплексы Восточно-Маньчского прогиба Калмыкии // Природно-ресурсный потенциал Прикаспия и сопредельных территорий: проблемы его рационального использования. Элиста, 2016. С. 17–27.

12. Сивцова Л.Ф. Применение результатов споропыльцевого анализа для решения вопросов нефтяной геологии на примере мезозойских нефтегазоносных комплексов Восточного Предкавказья : автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Грозный, 1974. 18 с.

References

1. Odoleev O.G., Kalinin V.V., Odoleev G.O. *Geologiya i neftegazonosnost' Kalmykii* [Geology and oil and gas content of Kalmykia]. Volgograd, Izd-vo VolGU, 2008, 158 p.

2. Volozh Yu.A., Antipov M.P., Leonov Yu.G., Morozov A.F., Yurov Yu.A. *Stroenie kryazha Karpinskogo* [The structure of the Karpinsky Ridge]. *Geotektonika*. 1999, No. 1, vol. 33, pp. 28-43.

3. Kapustin N.I., Kiryukhin A.G., Bembeev V.E. *Geologicheskoe stroenie i neftegazonosnost' Kalmykii* [Geological structure and oil and gas potential of Kalmykia]. Elista, Kalm. kn. izd-vo, 1986, 156 p.

4. Gasanguseinov G.G., Sharafutdinov F.G., Mirzoev D.A., Votsalevskii Z.S. [i dr.]. O neftegazonosnosti permskikh i triasovykh otlozhenii Yuzhnoi Kalmykii [About oil and gas content of Permian and Triassic sediments of Southern Kalmykia]. *Geologiya neftegazonosnykh kompleksov mezozoya Dagestana*. 1979, iss. 4 (23).

5. Glumov I.F., Malovitskii Ya.P., Novikov A.A., Senin B.V. *Regional'naya geologiya i neftegazonosnost' Kaspiiskogo morya* [Regional geology and oil and gas potential of the Caspian Sea]. Moscow, Nedra, 2004, 342 p.

6. Kuranov Yu.V. Otsenka perspektiv neftegazonosnosti i resursnoi bazy Kalmykii na osnove noveishikh geologo-geofizicheskikh dannykh [Estimation of pro-

spects of oil and gas potential and resource base of Kalmykia on the basis of the newest geological and geophysical data]. *Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Estestv. nauki*. 2017, No. 1, pp. 101-109.

7. Kaminov V.E-G. *Sostavlenie paleotektonicheskikh kart osadochnogo chekhla territorii Kalmytskoi ASSR v svyazi s prognozom perspektiv promyshlennoi neftegazonosnosti* [Compilation of paleotectonic maps of the sedimentary cover of the territory of the Kalmyk ASSR in connection with the forecast of the prospects of industrial oil and gas bearing]. PGO «Nizhnevolzhskgeologiya». 1983, 125 p.

8. Zolova I.V., Shlygin D.A., Sharafutdinov V.F., Kataev O.I., Musikhin V.A., Kalabin V.V. *Neftegazomaterinskiye otlozheniya Srednego Kaspiya i ego obramleniya (Sredne-Kaspiiskii neftegazonosnyi bassein)* [Oil and gas maternal deposits of the Middle Caspian and its surroundings (Middle Caspian oil and gas basin)]. *Tr. In-ta geologii Dag. nauch. tsentra RAN*. 2016, iss. 66, pp. 56-59.

9. Skripnyuk O.V. *Geologo-geokhimicheskie usloviya neftegazonosnosti mezozoiskikh otlozhenii zony Manychskikh progibov i yuzhnogo sklona kryazha Karpinskogo* : avtoref. dis. ... kand. geol.-min. nauk [Geological and geochemical conditions of oil and gas content of the Mesozoic deposits of the Manichsky trough zone and the southern slope of the Karpinsky ridge]. Krasnodar, 2010, 24 p.

10. Mirzoev D.A., Pirdudagov V.M., Saidova S.A. [Dissipated organic matter and geochemical formations of the Mesozoic deposits of the Eastern Ciscaucasia]. *Organicheskoe veshchestvo nefteprodukovyashchikh porod – osnovnoi UV nefti i gaza* [Organic matter of oil-producing rocks is the main hydrocarbon oil and gas]. Tashkent, Izd-vo SAIGNMS, 1975, pp. 233-245.

11. Sharafutdinov V.F., Bembeev A.V., Kuranov Yu.V., Kalabin V.V., Bembeev V.A. [Oil and gas bearing complexes of the East Manych trough of Kalmykia]. *Prirodno-resursnyi potentsial Prikaspiya i sopredel'nykh territorii: problemy ego ratsional'nogo ispol'zovaniya* [Natural and resource potential of the Caspian and adjacent territories: problems of its rational use]. Elista, 2016, pp. 17-27.

12. Sivtsova L.F. *Primenenie rezul'tatov sporopyl'tsevogo analiza dlya resheniya voprosov neftyanoi geologii na primere mezozoiskikh neftegazonosnykh kompleksov Vostochnogo Predkavkaz'ya* : avtoref. dis. ... kand. geol.-min. nauk [Application of the results of spore-pollen analysis to solve the problems of petroleum geology on the example of the Mesozoic oil and gas bearing complexes of the Eastern Ciscaucasia]. Grozny, 1974, 18 p.