

ТЕКТОНИКА И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ

И. В. Быстрова¹, Т. С. Смирнова¹, Д. А. Бычкова¹, М. С. Мелихов²

¹*Астраханский государственный университет, г. Астрахань*

²*Российский государственный университет нефти и газа (Национальный исследовательский университет) имени И. М. Губкина, г. Москва*

Поступила в редакцию 14 августа 2017 г.

Аннотация: в статье рассмотрены вопросы, подтверждающие необходимость проведения геолого-геофизических работ, позволяющие детализировать глубинное строение фундамента и выявлять структуры, перспективные в нефтегазоносном отношении, как на суше, так и на шельфе Северо-Западного Прикаспия. Приводятся сведения о морфологии поверхности кристаллического докембрийского фундамента и дан анализ осадочного чехла (мезозойско-кайнозойские отложения). Выяснено положение Скифско-Туранской платформы и установлено проведение границы между этими платформами в Каспийском море. Проанализирован и описан вертикальный разрез и дано описание осадочного чехла Скифско-Туранской платформы. В работе дана характеристика основных нефтегазоносных комплексов (триасовый, юрский и меловой) и открытые месторождения исследуемого региона подтверждают перспективы северной части Каспийского моря и сопредельных территорий в нефтегазоносном отношении. Выделены основные продуктивные горизонты, содержащие залежи нефти, газа и конденсата. Полученные данные подтверждают перспективы нефтегазоносности территории Российского сектора Каспийского моря.

Ключевые слова: шельфовая зона, тектоника, Скифско-Туранская платформа, фундамент, кряж Карпинского, акватория, тектонический этаж, тафrogenный этап, краевой шов, структурный элемент, флексурно-разрывная зона, осадочный чехол.

TECTONICS AND THE PETROLEUM POTENTIAL OF THE NORTH-WEST PART OF THE PRE-CASPY

Abstract: the article examines such different questions, which are acknowledged the conductings of the need in the geological and the geophysical works. This works are detailed all the deep structure of the base and they are determined of the perspective structures of the petroleum potential due to the shelf of the North-West Pre-Caspian. There are some information about the morphology of the surface's crystal Precambrian basement. Also, you can see the analysis of the sedimentary cover of the Mesozoic-Cenozoic deposition. The article is finding out the position of the Scythian-Turanian platform and it is setting boundaries between this platforms in the Caspian Sea. Also, we have analyzed and we have described of the vertical section and the sedimentary cover of the Scythian-Turanian platform. The article gives us the characteristic of the main oil and gas complexes (the Triassic, the Jurassic and the Cretaceous). These fields of the investigated region are confirmed all the prospects of the Northern part of the Caspian Sea and the adjacent territories due to the petroleum connection. We are allocated the main productive horizons which are contained the deposits of the oil, the gas the condensate. The information is proved all the important petroleum prospects of the Russian territory of the Caspian Sea.

Keywords: the shelf's area, the tectonics, the Scythian-Turanian platform, the base (the foundation), the Karpinsky's ridge, the aquatory, the tectonical level, the taphrogenic stage, the boundary seam, the structural element, the flexure-breaking zone, the sedimentary cover.

Нефтегазовая промышленность является одной из самых ресурсоемких и сложных отраслей в мировом производстве энергетического сырья. Дорогостоящее оборудование и огромные затраты на технологические процессы значительно влияют на уровень цен добываемых углеводородов, а соответственно и на нефтепродукты. Поэтому будущее мировой экономи-

ки находится в зависимости от темпов ввода в разработку запасов как сухопутных, так и морских месторождений нефти, газа и конденсата.

С учетом того факта, что значительная часть углеводородных (УВ) месторождений суши уже открыты и освоены, а некоторые из них практически выведены из разработки по причине истощения. Поэтому в по-

следние десятилетия все большее внимание в нефтегазовой геологии уделяется разведке, освоению и разработке морских и шельфовых месторождений [1].

Территория северной части акватории Каспийского моря долгое время являлась наименее изученной с точки зрения перспектив нефтегазоносности. Это обусловлено мелководьем шельфа и уникальными природными объектами.

Активизация геологических работ и комплексирование методов геологоразведочных работ позволили обосновать и выбрать оптимальный комплекс видов и методов исследований на разных этапах геологоразведочных работ. Это позволило открыть в Российском секторе акватории Каспийского моря ряд крупных многопластовых месторождений УВ, а также выявить ряд перспективных в нефтегазовом отношении структур.

Шельфовые геолого-геофизические исследования позволили детализировать глубинное строение фундамента Северо-Западного Каспия, а также подтвердили тот факт, что тектонические структуры и приуроченные к ним нефтегазоносные комплексы отложений, выделяемые на сопредельной территории суши (кряжа Карпинского), имеют продолжение в акватории Каспия [2].

Котловина Каспийского моря в структурно-тектоническом отношении является сложным гетерогенным образованием. Рельеф дна отражает основные черты геологического строения исследуемой территории. Отмечается, что ряд тектонических процессов нивелируется интенсивной денудацией [2, 3].

С севера на юг Каспий принято разделять на три части (Северный, Средний и Южный). Они отделяются друг от друга подводными перемычками (порогами). В тектоническом отношении данный регион расположен в северной части впадины Каспийского моря (Русской докембрийской платформы). Акватория Среднего Каспия и юго-западная часть Северного Каспия приурочена к Скифско-Туранской эпигерцинской платформе, а Южно-Каспийская впадина – к альпийской складчатой области [4].

Сведения о морфологии поверхности кристаллического фундамента основываются в основном на данных геолого-географических, инженерно-геологических исследований и поисково-разведочного бурения [4].

Фундамент Каспийской впадины неоднороден и имеет разный возраст консолидации. Докембрийский фундамент впадины сменяется к югу позднегерцинским (морское продолжение кряжа Карпинского) и раннегерцинским (Средний Каспий). Байкальский и каледонский возраст имеет фундамент Карбогазского свода (восточная часть Каспия). Прямые данные о возрасте фундамента Южно-Каспийской впадины отсутствуют.

Анализ мезозойско-кайнозойских отложений (осадочный чехол) позволяет рассматривать Каспийскую впадину как единую субмеридиально-вытянутую депрессию, наложенную на различные геолого-струк-

турные элементы. Она осложнена тремя депрессионными зонами: Северо-Каспийская, Средне-Каспийская и Южно-Каспийская.

Поперечное положение Каспийской депрессии по отношению к простираю южной зоны Прикаспийской впадины, структурных элементов Скифско-Туранской платформы и альпийского складчатого пояса определены наложением на субширотную зональность складчатых зон океана Тетиса субмеридиальной зоны Каспийского моря.

Изучаемая часть акватории Северного и Среднего Каспия по комплексу геолого-геофизических данных на море и суше относится к Скифско-Туранской эпигерцинской платформе, занимающей промежуточное положение между докембрийской Русской платформой и альпийской складчатой областью Большого Кавказа – Копетдага (рис. 1). Акватории докембрийской платформы соответствует участок с мозаичным гравитационным полем, обусловленным наличием солянокупольной тектоники (Прикаспийская синеклиза). К вопросу о проведении границ между этими платформами в Каспийском море подходят с разных научных позиций: 1. Проводят по южной цепочке магнитных максимумов; 2. Объясняют зоной существования гравитационного градиента в северной части Северо-Каспийского максимума [5].

На юге Скифско-Туранская платформа ограничивается альпийской складчатой областью Большого Кавказа – Копетдага. Между альпийской складчатой областью и молодой платформой протягивается система разобщенных краевых прогибов (Индо-Кубанский, Терско-Каспийский). Они сформировались в олигоцен-антропогенное время на погруженном краю платформы и образовали подвижную зону. В строении Скифско-Туранской плиты западного побережья Каспийского моря принимают участие крупные тектонические элементы – вал Карпинского на севере и передовой Терско-Каспийский прогиб на юге [6]. Между ними выделяются Восточно-Манычский прогиб и Прикумская зона поднятий.

Терско-Каспийский прогиб на суше ориентирован субширотно, а в море меняет направление на юго-восточное. Северный (в море северо-восточный) платформенный склон прогиба характеризуется моноклинальным строением мезозойско-кайнозойских отложений. В приосевой части прогиба мощность осадочных образований оценивается от 10 до 12 км. Их мощность увеличивается главным образом за счет неогеновых отложений.

Юго-западный борт прогиба характеризуется сложностью тектонического строения. Основными тектоническими элементами Предгорного Дагестана являются Дагестанский клин и Южно-Дагестанская ступень [3, 6].

В вертикальном разрезе Скифско-Туранской платформы выделяются три главных тектонических этажа. Нижний фундамент – представлен дислоцированными и метаморфизованными геосинклинальными формациями палеозоя и допалеозоя. Верхний тектонический

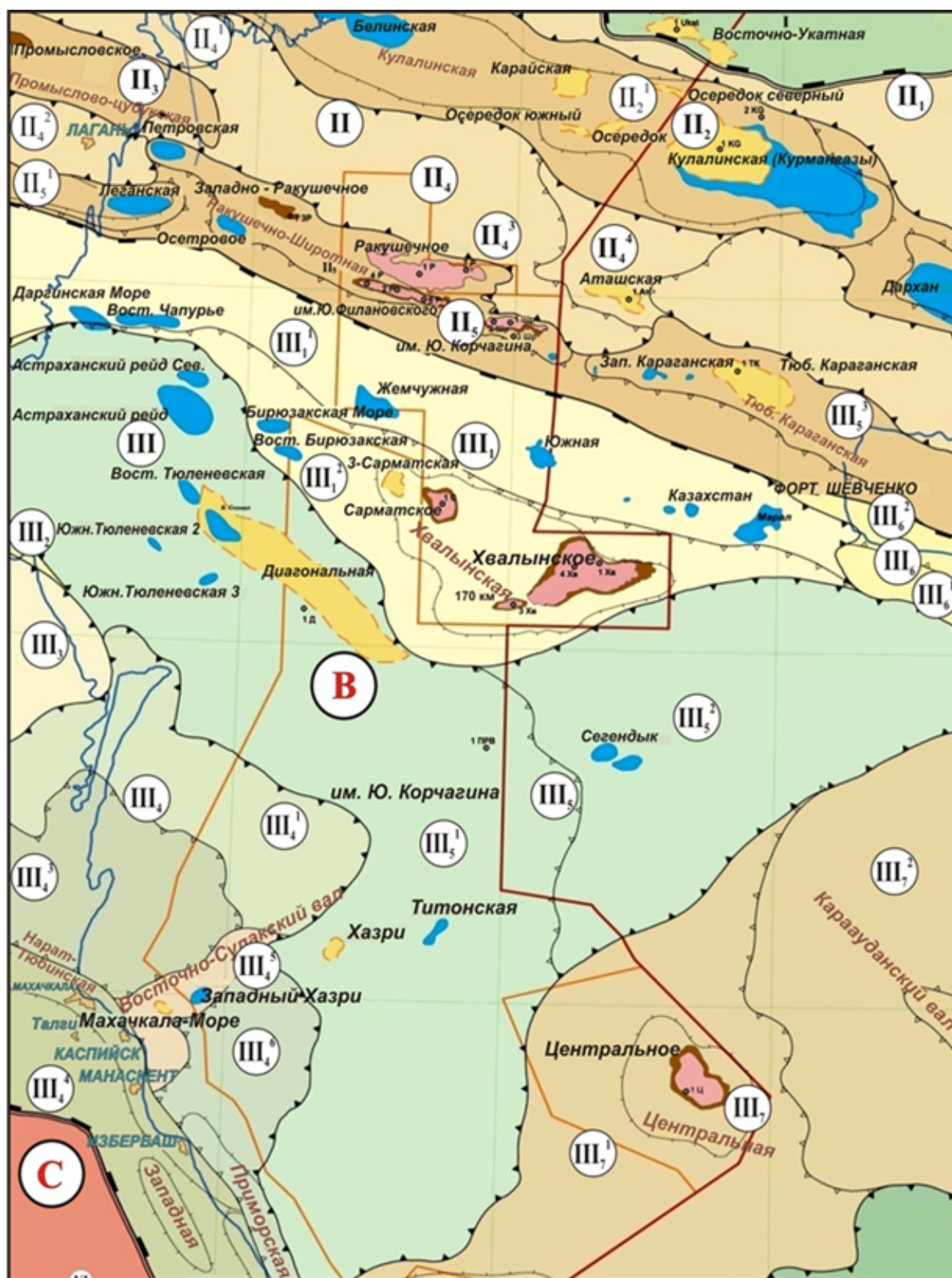
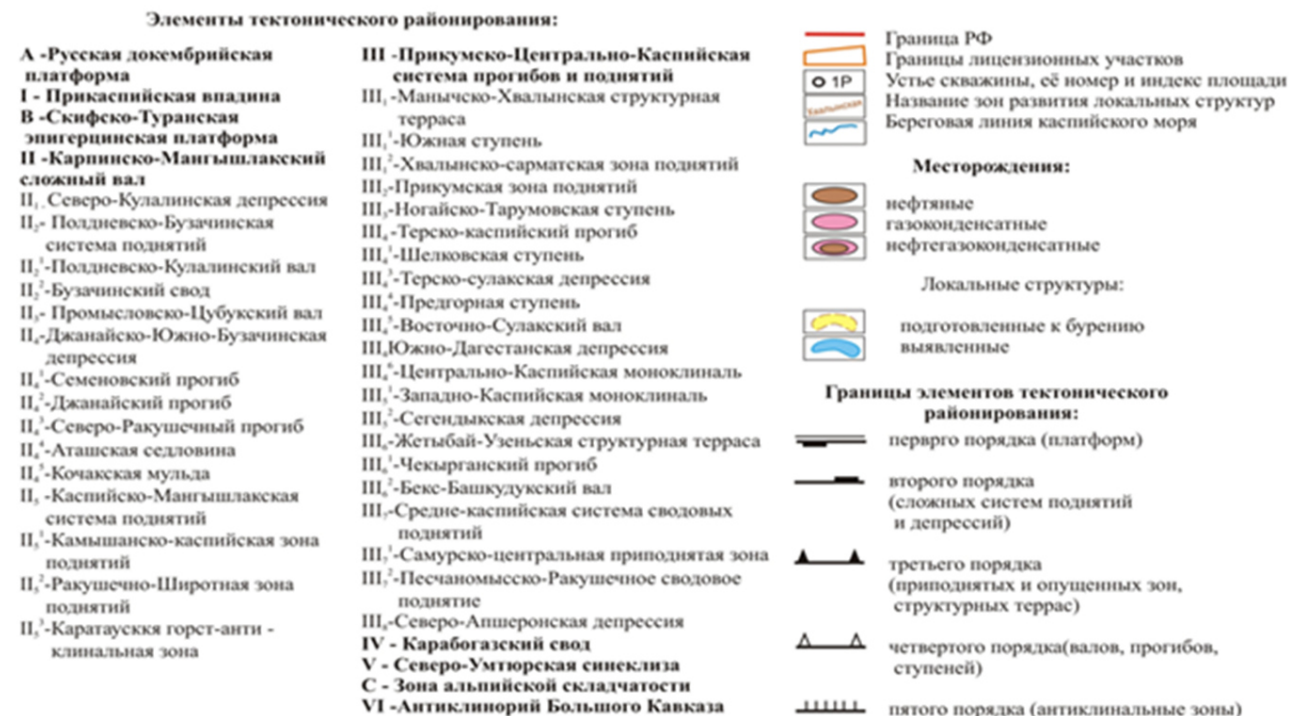


Рис. 1. Схема тектонического районирования Среднего и Северного Каспия (по материалам Волгоград-НИПИморнефть, 2012).



Условные обозначения к Рис. 1.

этаж – платформенный чехол – сложен осадками юрско-неогенового возраста. Между ними залегает промежуточная пермо-триасовая толща, которая имеет разную степень дислоцированности и метаморфизованности. Одни исследователи включают этот комплекс в платформенный чехол, другие считают его верхним структурным ярусом фундамента (Вольвовский и др., 1966), третьи (Мирчинк и др., 1963; Крылов, 1971; Летавин, 1972) относят его к переходному или тафрогенному комплексу и выделяют в самостоятельный структурный этаж.

На ряде площадей кряжа Карпинского и сопредельных территорий фундамент представлен первично-осадочными пирокластическими и магматическими породами палеозоя.

В акватории Каспийского моря фундамент бурением не вскрыт. Данные о его строении получены в результате анализа комплекса геофизических исследований. Кристаллический фундамент Скифско-Туранской платформы представлен сильно дислоцированными и метаморфизованными породами палеозойского возраста.

На большей части территории Предкавказья раннегерцинский подкомплекс включает складчатые и метаморфизованные отложения девона-нижнего карбона. Отложения фундамента представлены мощными толщами различных сланцев, значительно метаморфизованных и дислоцированных, с жилами светлых эффузивных пород. Позднегерцинский подкомплекс распространён к северу от зоны Манычских прогибов и сложен слабо метаморфизованными и дислоцированными глинистыми и песчано-алевролитовыми породами (кряж Карпинского) [6].

Для позднегерцинского тектонического подэтапа характерна миграция геосинклинального режима к северу к краю Русской платформы. Здесь возникла новая геосинклинальная структура – Донбасс и кряж Карпинского с амплитудой прогибания до 7–10 км. В это время значительная часть Предкавказья была приподнята и подвергалась размыву. К концу позднего палеозоя активизировались складчатые движения в прогибе, которые завершились в конце раннепермского времени. Этого привело к замыканию позднегерцинской геосинклинали кряжа Карпинского на всей территории Предкавказья. Начинается тафрогенный этап развития (временной интервал между завершением складчатости и началом платформенного этапа). Крупные возрастные подразделения фундамента разделены глубинными разломами, а иногда краевыми швами.

Преобладают разломы и их системы Кавказского (юго-восточного) простирания (Донецко-Астраханская шовная зона, Манычская система разломов и др.), которые формируют каркас блоковой структуры фундамента. Большинство из них имеют значительную протяжённость и амплитуду, и, как правило, определяют простирание и границы самой платформы, её основных структурных элементов (вал Карпинского, зона Манычских прогибов и др.). Указанные разломы дизъюнктивно выражены в переходном комплексе отложений и в форме флексуно-разрывных зон в осадочном чехле.

Разломы северо-восточного (антикавказского) простирания имеют подчинённое значение. Они слабо выражены в материалах геофизических исследований и формируют второстепенные блоки [3].

Морское продолжение кряжа Карпинского характеризуется постепенным уклоном поверхности фундамента в юго-восточном направлении, а в 30 км к западу от полуострова Тюб-Караган отмечается резкое погружение ее с 3,5–4,0 км до глубины 7,0 км и более. Указанная ступень является, вероятно, зоной сочленения Скифской и Туранской плит на описываемом участке [7].

Южнее кряжа Карпинского в акватории Каспия происходит постепенное погружение поверхности фундамента в южном и восточном направлениях. Это приводит к образованию отдельных выступов и грабенообразных прогибов.

Осадочный чехол Скифско-Туранской платформы представлен песчано-глинистыми, реже карбонатными отложениями мезокайнозой. Подошвой являются юрские, а в отдельных зонах – нижнемеловые породы. Они залегают на разновозрастном фундаменте и на пермско-триасовых отложениях тафrogenного комплекса [8].

Промышленная нефтегазоносность региона установлена в разрезе осадочного чехла от триаса до неогена. Продуктивные горизонты неравномерно распределены по разрезу, образуя несколько крупных нефтегазоносных комплексов (НГК).

Многими исследователями (Амлев И. М. и др. 1983, Волож Ю. А. и др. 2013) акватория данного региона рассматривается как составные части Прикаспийской и Северо-Кавказско-Мангышлакской нефтегазоносной провинции (рис. 2). По типу природного резервуара выделяются пластовые и массивные залежи углеводородов. В основном, преобладают пластовые залежи.

По морфологии ловушек установлены залежи: сводовые, экранированные поверхностью несогласия (стратиграфически экранированные), приуроченные к биогенным выступам, а также экранированные разрывными нарушениями (тектонически экранированные). Скопления УВ выявлены в широком стратиграфическом диапазоне от триаса до неогена.

Триасовый нефтегазоносный комплекс на западном обрамлении Каспия занимает наименьшую площадь [9]. Наиболее полно представлен только разрез нижнего триаса, сложенный в основном карбонатными породами. Верхняя часть этой карбонатной толщи образована мощными массивными трещинно-кавернозными, доломитизированными известняками, которые являются основной продуктивной частью разреза. Залежи массивные, стратиграфически экранированные, покрышкой являются спорадически развитые глинистые горизонты в основании юрских или собственно средне-нижнетриасовых отложений.

Отложения среднего триаса характеризуются более ограниченной продуктивностью. Небольшие пластово-сводовые скопления нефти и газоконденсата выявлены в Буйнакско-Песчаной зоне нефтегазоаккумуляции (НГН) в неповсеместно развитых трещинно-поровых известняках анизийского яруса [10]. Глубины залегания их 3500–4500 м.

На западном обрамлении Каспийского моря триасовый комплекс отложений продуктивен только в пределах Восточно-Предкавказской нефтегазоносной области (НГО). В нем открыто 14 залежей углеводородов (УВ), приуроченных к разным зонам нефтегазоаккумуляции. Залежи – нефтяные, только одна залежь в Буйнакско-Песчаной зоне НГН – газоконденсатная (рис. 2).

Юрский нефтегазоносный комплекс сложен песчано-глинистыми породами [11]. Включает два подкомплекса: нижний представлен песчано-алевролитовыми коллекторами с глинистыми покрышками, региональной покрышкой служат глинистые известняки и мергели нижней части оксфордского яруса; верхний подкомплекс распространен не повсеместно, коллектора приурочены к оксфордским и кимерджитонским отложениям [1]. Продуктивная толща оксфордского яруса представлена переслаиванием известняков и мергелей. Покрышками являются непроницаемые глины. Основными продуктивными горизонтами являются: аален, байос, бат (средняя юра) и келловей, оксфорд-титон (верхняя юра), в нижней юре (тоар) найдена одна залежь нефти на Подсолнечном месторождении. Отложения комплекса продуктивны на территории всех рассматриваемых НГО западного обрамления Каспия. В НГО кряжа Карпинского в отложениях средней юры залежи нефти распространены в Ильменско-Комсомольской зоне нефтенакопления (НН), Камышанско-Каспийской зоне [9].

В Восточно-Предкавказской НГО юрский комплекс наиболее изучен. В среднеюрских отложениях открыты залежи УВ на 28 месторождениях. Залежи приурочены к ааленскому, байосскому, батскому ярусам. Они являются пластовыми сводовыми, связанными с малоамплитудными ловушками небольших размеров, содержат нефть и газоконденсат. Преобладают нефтяные залежи.

В верхнеюрском комплексе Восточно-Предкавказской НГО открыто 16 залежей. В Терско-Каспийской НГО отложения верхней юры продуктивны в Терской зоне НН, Черногорской зоне НГН, в Нарат-Тюбинской зоне НГН [13]. Месторождения содержат нефтяные и газовые залежи и залегают в кровельной части верхней юры, сложенной карбонатно-сульфатными породами. Начальные разведанные запасы УВ в юрском комплексе западного обрамления Каспия составляют 15%, глубина залегания залежей 3000–4500 м.

Меловая система в акватории Каспия представлена обоими отделами: нижним и верхним. Нижний – карбонатно-терригенный и верхний – карбонатный. Меловой нефтегазоносный комплекс характерен для Западного обрамления Каспия. Нижнемеловой нефтегазоносный комплекс является основным продуктивным объектом. Для него характерна значительная площадь распространения с относительно выдержанными толщинами.

Наиболее продуктивными являются неоконечно-нижнеаптские отложения карбонатно-терригенного

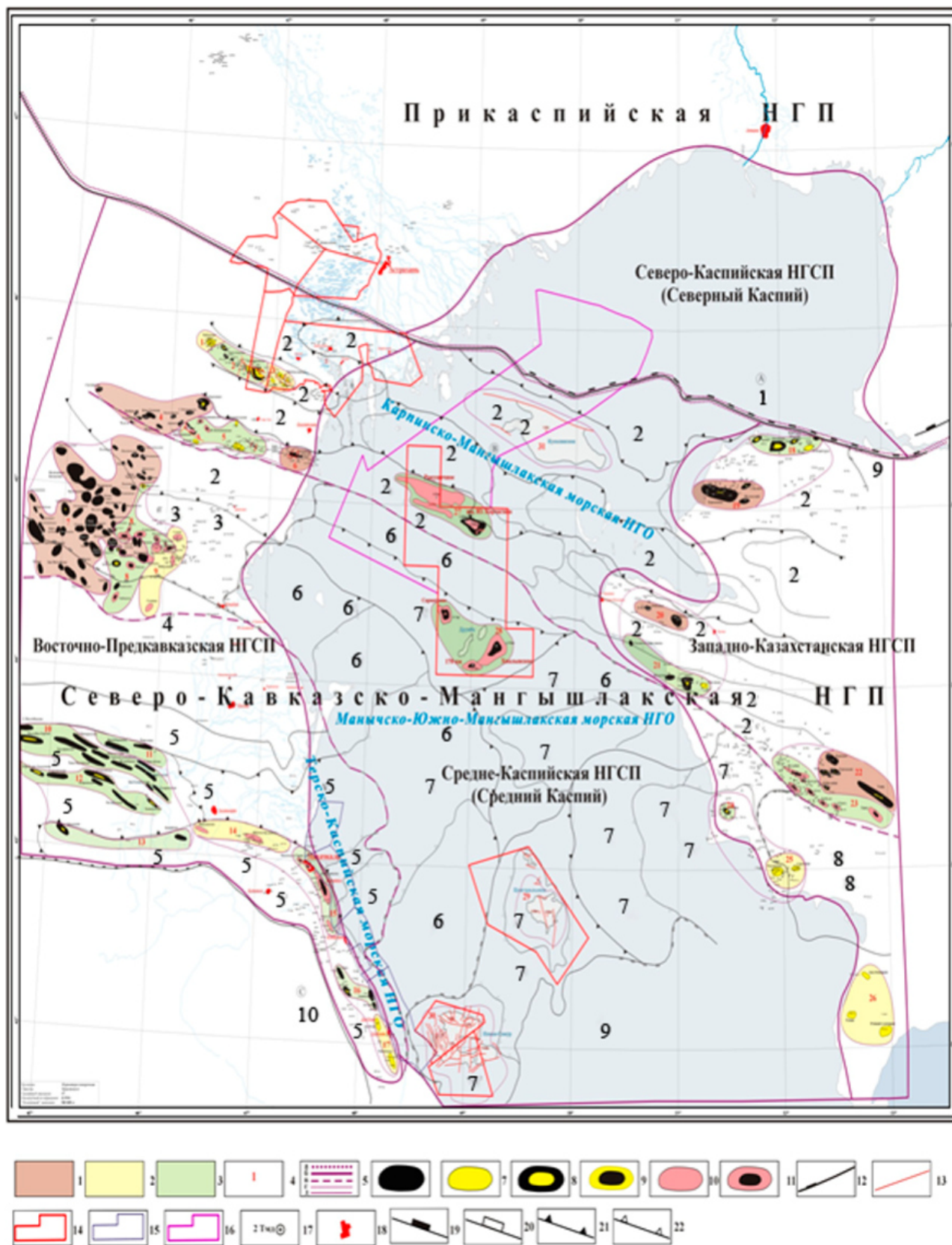


Рис.2. Схема нефтегазогеологического районирования акватории Северного и Среднего Каспия (по материалам ВолгоградНИПИморнефть, 2012): 1 – зона нефтенакопления; 2 – зона газонакопления; 3 – зоны нефтегазонакопления и газонефте-накопления; 4 – номера зон нефтегазонакопления; 5 – границы элементов нефтегазогеологического районирования: а) граница НГП; б) граница НГСП; в) граница ИГО; г) граница ИГР; д) граница зон нефтегазонакопления; Месторождения: 6 – нефтяные; 7 – газовые; 8 – газонефтяные; 9 – нефтегазовые; 10 – газоконденсатные; 11 – нефтегазоконденсатные; 12 – границы платформ; 13 –

разрывные нарушения; 14 – земли ОАО "ЛУКОЙЛ"; 15 – земли ОАО "Роснефть"; 16 – совместный участок компаний ОАО "ЛУКОЙЛ" и ООО "Газпром" (КНК); 17 – скважины; 18 – города и населенные пункты; 19 – тектонические элементы первого порядка; 20 – тектонические элементы второго порядка; 21 – тектонические элементы третьего порядка; 22 – тектонические элементы четвертого порядка. Элементы нефтегазогеологического районирования: Прикаспийская НГП: Северо-Каспийская НГСП (по палеозойским отложениям); Северо-Кавказско-Мангышлакская НГП: Восточно-Предкавказская НГСП: Цубукско-Промысловский НГР (1, 2, 3); Камышанско-Каспийский НГР (4, 5, 6); Прикумский НГР (7, 8, 9); Терсинско-Сунженский НГР (10, 11, 12, 13); Южно-Дагестанский НГР (14, 15, 16, 17); Средне-Каспийская НГСП: Карпинско-Мангышлакская морская НГО: Корчагинский НГР (27, 31); Манычско-Южно-Мангышлакская морская НГО: Хвалынский НГР (28); предполагаемые: Центральное - Каспийский НГР (29, 30); Терсинско-Каспийская морская НГО: Западно-Казахстанская СНГП: Бузачинский НГР (18, 19); Беке-Башкудикско - Каратаусский НГР (20, 21); Жетыбай – Узеньский НГР (22, 23); Песчанномыско - Ракушечный НГР (24, 25); Аксу-Кендерлинский НГР (26).

состава. В разрезе широко развиты терригенные и карбонатные коллекторы. Отложения нижнего мела продуктивны на территориях всех областей нефтегазоаккумуляции. В НГО кряжа Карпинского залежи нефти и газоконденсата найдены в неокомских, аптских и альбских отложениях в Промысловско-Цубукской зоне ГНН (Промысловское), Каспийско-Камышанской зоне НГН (Улан-Холл).

В Восточно-Предкавказской НГО нижнемеловой комплекс продуктивен на территориях всех зон нефтегазоаккумуляции. Залежи нефти и газоконденсата найдены в отложениях неокомского, аптского и альбского ярусов. На многих месторождениях продуктивны отложения всех трех стратиграфических подразделений.

Всего в отложениях нижнего мела насчитывается 49 залежей УВ в Ильменско-Комсомольской зоне НН, в Камышовской зоне НН, в Величаевско-Максимовской зоне НГ, в Совхозно-Урожайненской зоне НН, в Озек-Суатской зоне НН, в Сухокумско-Душетской зоне НГН, в Прасковейско-Ачикулаской зоне НН, в Тюбинско-Соляной зоне НГН.

Залежи пластовые сводовые, реже структурно-литологические и массивные. Более половины всех нижнемеловых залежей многопластовые, преобладают двух-трехпластовые, реже месторождения содержат до шести залежей. На западном обрамлении Каспия начальные разведанные запасы УВ, содержащиеся в породах нижнего мела, составляют 80% от всех разведанных запасов, глубина залегания 2500–4000 м.

Палеоцен-эоценовый комплекс характеризуется повсеместным распространением, сильной фациальной изменчивостью слагающих его осадков и колебанием мощностей.

Продуктивен комплекс только в пределах Терско-Каспийской нефтегазоносной области (НГО), где он характеризуется, в основном, мергелисто-известковым разрезом сокращенной мощности (до 100–300 м). Залежи разнообразны по типу – сводовые, тектонически и стратиграфически экранированные, преимущественно небольшие по размеру. На долю палеоцен-эоценового комплекса приходится 2 % от всех разведанных запасов УВ.

Майкопский газонефтеносный комплекс распространен повсеместно. Имеет преимущественно глинистый состав и, как правило, большие мощности до 1,6 км на платформе и до 2–3 км в передовых прогибах. Отличается сложной структурой внутреннего строения. Распространены косослоистые, сигмовидные и линзовидные седиментационные тела. Породы содержат весьма редкие скопления нефти и газа промышлен-

ленного значения вследствие глинистого состава или ограниченного развития песчано-алевролитовых горизонтов. Продуктивными являются отложения майкопской серии в пределах Восточно-Предкавказской и Терско-Каспийской НГО.

В Восточно-Предкавказской НГО залежи нефти содержатся в отложениях хадума (алевролиты и мергели) в Озек-Суатской зоне НН, Прасковейско-Ачикулаской зоне НН и др. В Терско-Каспийской НГО небольшие залежи нефти и газа установлены в отложениях хадума в Сунженской зоне НН [11].

Чокракско-караганский нефтегазоносный комплекс представлен переслаиванием пачек песчаников и глин мощностью до 1400м, является одним из основных продуктивных комплексов в Терско-Каспийской НГО [13]. Нефтяные, газонефтяные и газовые залежи открыты в отложениях чокрака и карагана в Терско-Сунженском НГР. Нефтяные залежи отмечены в Притеречной зоне НГН Терской зоны НГН, Сунженской зоне НН, нефтегазовые в Терской зоне НГН. Продуктивные отложения залегают на глубинах от 400 до 2300м.

В акватории Среднего Каспия, к настоящему времени открыты различные по запасам и фазовому состоянию УВ месторождения нефти и газа, которые содержат скопления в отложениях юрского, мелового, палеогенового и неогенового возраста.

Одно из первых крупных открытий было сделано в 1972 г. на дагестанском шельфе, в чокракских отложениях было выявлено месторождение нефти и газа Инче-море.

По данным ОАО «Лукойл» и других исследователей юрско-меловая часть осадочного чехла акватории Каспийского моря, согласно нефтегазогеологическому районированию, является морским продолжением Карпинско-Мангышлакской и Манычско-Южно-Мангышлакской нефтегазоносных областей (рис. 2). В их пределах к настоящему времени открыты средние и крупные по запасам нефтегазоконденсатные месторождения в юрско-нижнемеловых и палеогеновых отложениях – им. Ю. Корчагина, им. В. Филановского, Ракушечное, Западно-Ракушечное, Хвалынское, «170км», им. Ю. Кувыкина, Центральное. Основными нефтегазоносными комплексами на территории Северо-западного Каспия являются юрский и нижне-меловой. На обрамлении Российского сектора Каспия выделяют триасовый нефтегазоносный комплекс, в котором открыты залежи углеводородов.

Современные тенденции развития минерально-сырьевой базы Российского сектора акватории Кас-

пийского моря предполагают постоянное увеличение объемов проводимых геологоразведочных работ, а также мероприятий по наращиванию темпов разработки уже существующих месторождений углеводородов и открытию новых как на суше, так и морской акватории Каспия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мурзагалиев, Д. М. Сейсмолого-динамические условия разработки нефтегазоносных месторождений / Д. М. Мурзагалиев // Геология, география и глобальная энергия. Издательский дом «Астраханский университет». – Астрахань, 2011. № 4. – С. 32–38.
2. Быстрова, И. В. Палеотектонический анализ юрско-мелового комплекса Северо-Западного Прикаспия в связи с нефтегазоносностью: дис. ... канд. геол.-минерал. наук: 25.00.12: защищена 21.06.01: утв. 25.06.01. – Ставрополь, 2001. – 188 с.
3. Геологическое строение СССР. Тектоника. Т. 2 / Под ред. Т. Н. Спичарского // Тр. ВСЕГЕИ. – М.: Недра, 1968. – 535 с.
4. Медведев, П. В. Тектоническое строение и некоторые вопросы нефтегазгеологического районирования платформенного чехла акватории Северного и Среднего Каспия (в пределах Скифско-Туранской платформы). / П. В. Медведев, С. В. Попович, А. Я. Куклинский // Вопросы геологии и перспективы нефтегазоносности Нижнего Поволжья и Каспийского моря: Сб. науч. тр. ООО "ЛУКОЙЛ-Волгоград-НИПИморнефть". – Волгоград, 2008. – Вып. 67. – С. 205–218.
5. Остроухов, С. Б. Геолого-геохимические критерии формирования залежей УВ Среднего и Северного Каспия / С. Б. Остроухов, В. А. Бочкарев // Зоны концентрации УВ в нефтегазоносных бассейнах суши и акваторий. – СПб.: ВНИГРИ. – 2010. – С.408–413.
6. Каспийское море. Геология и нефтегазоносность / Л. И. Лебедев [и др.] – М.: Наука, 1987. – 316 с.
7. Ермаков, В. И. Рациональные направления поисково-разведочных работ на нефть и газ в акватории Среднего Каспия / В. И. Ермаков, В. М. Мурадян, Г. И. Ледовская. – М.: ВНИИГАЗ, 1996. – 51 с.
8. Геологическое строение и нефтегазоносность осадочного комплекса Российского сектора Каспийского моря / К. В. Сабанаев, В. И. Черкашин // Тр. института геологии Дагестанского научного центра Российской АН. – Махачкала: ДИНЭМ, 2008. – Вып. 53 – 208 с.
9. Глумов, И. Ф. Региональная геология и нефтегазоносность Каспийского моря / И. Ф. Глумов [и др.] – М.: Недра, 2004 г. – 342 с.
10. Лебедев, Л. И. Перспективы нефтегазоносности Каспийского моря / Л. И. Лебедев // Геология и полезные ископаемые шельфов России. – ГЕОС.– 2002.– С. 141–161.
11. Бочкарев, В. А. Тектоника и нефтегазоносность акватории Среднего Каспия / В. А. Бочкарев, П. В. Медведев // Альманах - 2004: Волгоградское отделение Международной академии авторов научных открытий и изобретений - Волгоград: ВолГУ. – 2004. – С. 93–99

Астраханский государственный университет, г. Астрахань

Быстрова Инна Владимировна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент

E-mail: bystrova1948@list.ru

Тел.: 8-906-177-26-54

Смирнова Татьяна Сергеевна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент

E-mail: tatyana.smirnova@asu.edu.ru

Тел.: 8-937-129-19-67

Бычкова Динара Абдулаевна, магистр

E-mail: serebryakov-74@mail.ru

Тел.: 8-927-559-41-70

Российский государственный университет нефти и газа (Национальный исследовательский университет) имени И. М. Губкина, г. Москва

Мелихов Макар Сергеевич, магистрант

E-mail: mr.m_m_s@mail.ru; Тел.: 8-925-857-12-27

Astrakhan State University, Astrakhan

Bystrova I. V., Candidate of the Geological and the Mineralogical Sciences, Associate Professor

E-mail: bystrova1948@list.ru

Tel.: 8-906-177-26-54

Smirnova T. S., Candidate of the Geological and the Mineralogical Sciences, Associate Professor

E-mail: tatyana.smirnova@asu.edu.ru

Tel.: 8-937-129-19-67

Bychkova D. A., Master

E-mail: serebryakov-74@mail.ru

Tel.: 8-927-559-41-70

Russian State University of the oil and gas (the National Research University) named after I. M. Gubkin, Moscow

Melikhov M. S., Master

E-mail: mr.m_m_s@mail.ru

Tel.: 8-925-857-12-27