

25. Минский Н. А. Формирование нефтеносных пород и миграция нефти. – М.: Недра, 1975. – 288 с.
26. Нефтегазоносность глинистых пород Западной Сибири. – М.: Недра, 1987. – 270 с.
27. Сорохтин О. Г. Происхождение земной коры. Геофизика океана. – М.: Наука, 1979. – Т. 2. – С. 223–257.
28. Фёдорова Т. А., Бочко Р. А. Водно-расторимые соли баженовской свиты как критерий выделения зон коллекторов // Геология нефти и газа. – 1991. – № 2. – С. 23–16.
29. Хитаров Н. И., Пугин В. А. Монтмориллонит в условиях повышенных температур и давлений // Геохимия. – 1966. – № 7. – С. 890–795.
30. Холодов В. Н. Геохимия осадочного процесса // Труды ГИН РАН. – 2006. – Вып. 574. – 608 с.
31. Powers M. C. Fluid–release mechanismus in compacting marine mudrocks and their importance in oil explorations // Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists. – 1967. – V.51. – N7. – P.1240–1254.
32. Powers M. C. Adjustment of clays to chemical change and the concept of equivalence level // Clays and clay min. – 1959. – V.6. – P.309–326.

УДК 551.735.15

О НАЛИЧИИ МОСКОВСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В ТЕНГИЗ-КАШАГАНСКОЙ ЗОНЕ ЮГО-ВОСТОКА ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

© 2015 г. А. П. Пронин¹, И. А. Серебрякова²

1 – ТОО «Казкорресеч»

2 – ФГУП "Нижне-Волжский НИИ геологии и геофизики"

Московские отложения в юго-восточной части Прикаспийской впадины развиты повсеместно, достаточно убедительно охарактеризованы микрофауной [10], в них можно выделить карбонатный (мелководный) и кремнисто-глинисто-карбонатный (глубоководный) типы разреза (рис. 1). Карбонатный тип разреза развит в Южно-Эмбинской и Южной зонах в виде платформ, которые со всех сторон окружены глубоководными отложениями. Наличие аналогичных платформ в акватории Каспийского моря в Махамбетской зоне подтвердила скважина Каламкас-море-1 [11]. Образование карбонатных платформ в данных зонах носит седиментационно-тектонический характер, что связано с надвиганием Туранской плиты на Восточно-Европейскую платформу, частью которой является Прикаспийская впадина. Формирование карбонатных платформ происходило под влиянием пульси-

рующих тектонических движений разных знаков. Это обуславливает высокую продуктивность разнообразных известковидных организмов и формирование значительных карбонатных отложений толщиной до 600–750 м. Тектонические движения положительного знака привели к образованию слоев оолитовых грейнстоунов, слоев пакстоунов, окрашенных гидроокислами железа, и слоев отмытых от глинистого материала гравелитов, указывающих на крайнюю близость суши (центральная часть Южно-Эмбинской зоны). В то же время по наличию слоев мадстоунов, вакстоунов и аргиллитов можно предположить более «мористый» (глубоководный) характер осадков, что связано, с одной стороны, с тектоническими движениями отрицательного знака, а с другой – с крупным эвстатическим подъемом уровня моря. Наличие области суши в центральной части Южно-

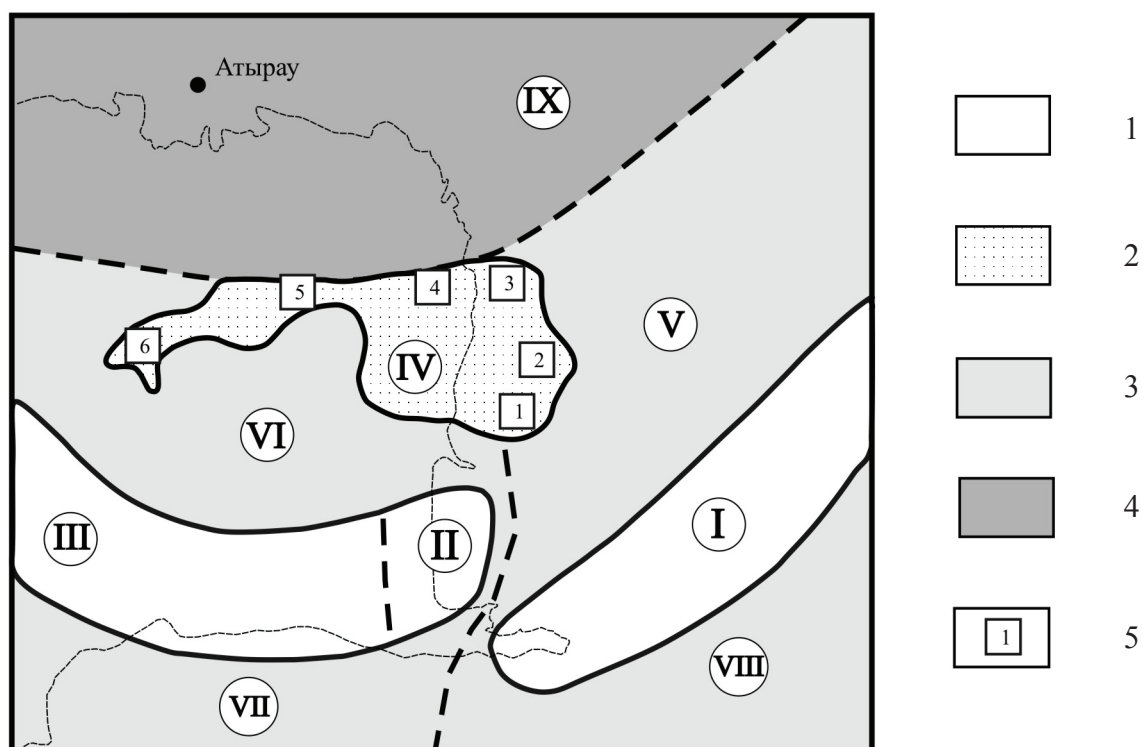


Рис. 1. Карта литолого-фациальных зон московских отложений юго-востока Прикаспийской впадины

Литолого-фациальные зоны: 1 – карбонатные платформы: I – Южно-Эмбинская, II – Южная, III – Махамбетская; 2 – затопленные карбонатные платформы: IV – Тенгиз-Кашаганская; 3 – относительно-глубоководные зоны: V – Маткен-Ушмолинская, VI – Морская, VII – Бузачинская, VIII – Северо-Устьюртская; 4 – глубоководные зоны: IX – Гурьевско-Шукатская; 5 – участки Тенгиз-Кашаганской зоны: 1 – Тенгиз, 2 – Королёвская, 3 – Каратон, 4 – Пустынный, 5 – Кашаган Восточный, 6 – Кашаган Западный

Эмбинской зоны обусловило поступление пресных вод и диагенетическое преобразование известняков в доломиты. Развитие терригенного материала в московских отложениях имеет локальное распространение и привязано к источникам сноса (центральная часть Южно-Эмбинской зоны).

Терригенно-карбонатный тип разреза вскрыт скважинами в Маткен-Ушмолинской, Гурьевско-Шукатской и Тенгиз-Кашаганской зонах.

В Маткен-Ушмолинской зоне московские отложения характеризуются неравномерным переслаиванием темноокрашенных аргиллитов, известняков – от пакстоунов до мадстоунов, кремнистых пород (спонголитов, окремненных известняков),

туффигов, туфоизвестняков, с редкими прослоями гравелитов и песчаников, повышенной битуминозностью, которая связана с массовыми скоплениями фитоводорослей типа тасманитес. Схожее осадконакопление происходило в Морской зоне, которая находится между Махамбетской и Тенгиз-Кашаганской зонами (рис. 1). Предполагается, что в ней, как и в Маткен-Ушмолинской зоне, накопление осадков происходило в относительно-глубоководных зонах шельфа. Значительное снижение притока осадочного материала в бассейн привело к накоплению в Гурьевско-Шукатской зоне в глубоководных условиях туфов и туффигов из привносимого воздушным путем пирокластического материала. Толщина мос-

ковских отложений в Маткен-Ушмолинской зоне колеблется в пределах 37–83 м, редко превышает 100 м, в Гурьевско-Шукатской зоне, по данным скважины Гурьевской, свод П-3 составляет 67 м. Также терригенно-карбонатные глубоководные отложения развиты в Бузачинской и Северо-Устюртской зонах [7, 9], которые с юга окружают соответственно Южную и Южно-Эмбинскую зоны.

Некоторые исследователи предполагали, что Тенгиз-Кашаганская и Южная зоны составляют единую карбонатную платформу [2, 3], на которой и в московском веке накапливались карбонатные отложения. Отсутствие большей части московских отложений в Тенгиз-Кашаганской зоне они связывали с последующим их размывом [2]. Предполагалось наличие останцов карбонатных мелководных московских отложений в Тенгиз-Кашаганской зоне толщиной до 100 м [3]. Однако в последнее время было установлено, что Тенгиз-Кашаганская и Южная зоны являются разными карбонатными платформами [5], разделенными глубоководным проливом, что подтверждено разрезом скважины Северный Култук-10.

Вебером с соавторами [14] был выделен каротажный репер выше кровли башкирских отложений Тенгизского месторождения и стратифицирован как московский (рис. 2), выявлено сокращение толщин башкирских и московских отложений в периферийных частях (скв.Т-31). Кентер Ю. А. [13] также проследил этот каротажный репер по всей платформенной (центральной) части Тенгизского месторождения и показал его выдержанность по толщине с юга на север по линии скважин Т-6846 – Т-6246 – Т-5848 – Т-220 – Т-5447 – Т-5444 – Т-5246 – Т-5044.

В Тенгиз-Кашаганской зоне московские отложения представлены по керну одних скважин – доломитами тонкозернистыми, темно-серыми, до черных, развитыми

по вакстоунам и мадстоунам, а других – туфами витрокластическими, участками кристалло-витрокластическими, серыми, окремненными, в разной степени биотурбидированными.

До последнего времени на наличие собственно московских отложений в Тенгиз-Кашаганской зоне указывал комплекс конодонтов московского яруса: *Gondolella donbassica* Kos., *Idiognathodus delicatus* Gun., выявленный С. А. Калмуратовой [10] в скважине Тенгиз-19, интервал 4080–4084 м. Дополнительные палеонтологические исследования, результаты которых приведены в данной статье, подтвердили возрастную датировку московских отложений. Так, И. А. Серебряковой в скважине Тенгиз-220, интервал 4077,10 м, выделен комплекс конодонтов московского яруса верейского горизонта: *Idiognathoides sinuatus* Har. et Hol., *Idiognathodus cf. aljutovensis* Aleks. et al., *Neognathodus bassleri* Har. et Hol., *Declinognathodus marginodosus* (Grayson), *Gondolella donbassica* Kos., в скважине Тенгиз-6846, интервал 4167,50 м, выделен комплекс конодонтов московского яруса предположительно мячковского горизонта: *Gondolella cf. laevis* Kos. et Koz., *Streptognathodus aff. cancellolus* (Gunell), Str. sp.

Полученные микрофаунистические данные в скважинах Тенгиз-19, 220, 6846 уверенно подтверждают по биостратиграфическим признакам московский возраст каротажного репера, залегающего выше кровли башкирских отложений Тенгизского месторождения, который ранее Вебер [14] выделял по положению в разрезе как московский (рис. 3). Этот репер, по данным радиоактивного каротажа, четко выделяется в большинстве скважин по наличию в разрезе пирокластических пород. Выше репера залегают ассельско-артинские отложения, нижняя часть которых в скважине Тенгиз-22 охарактеризована комплексом

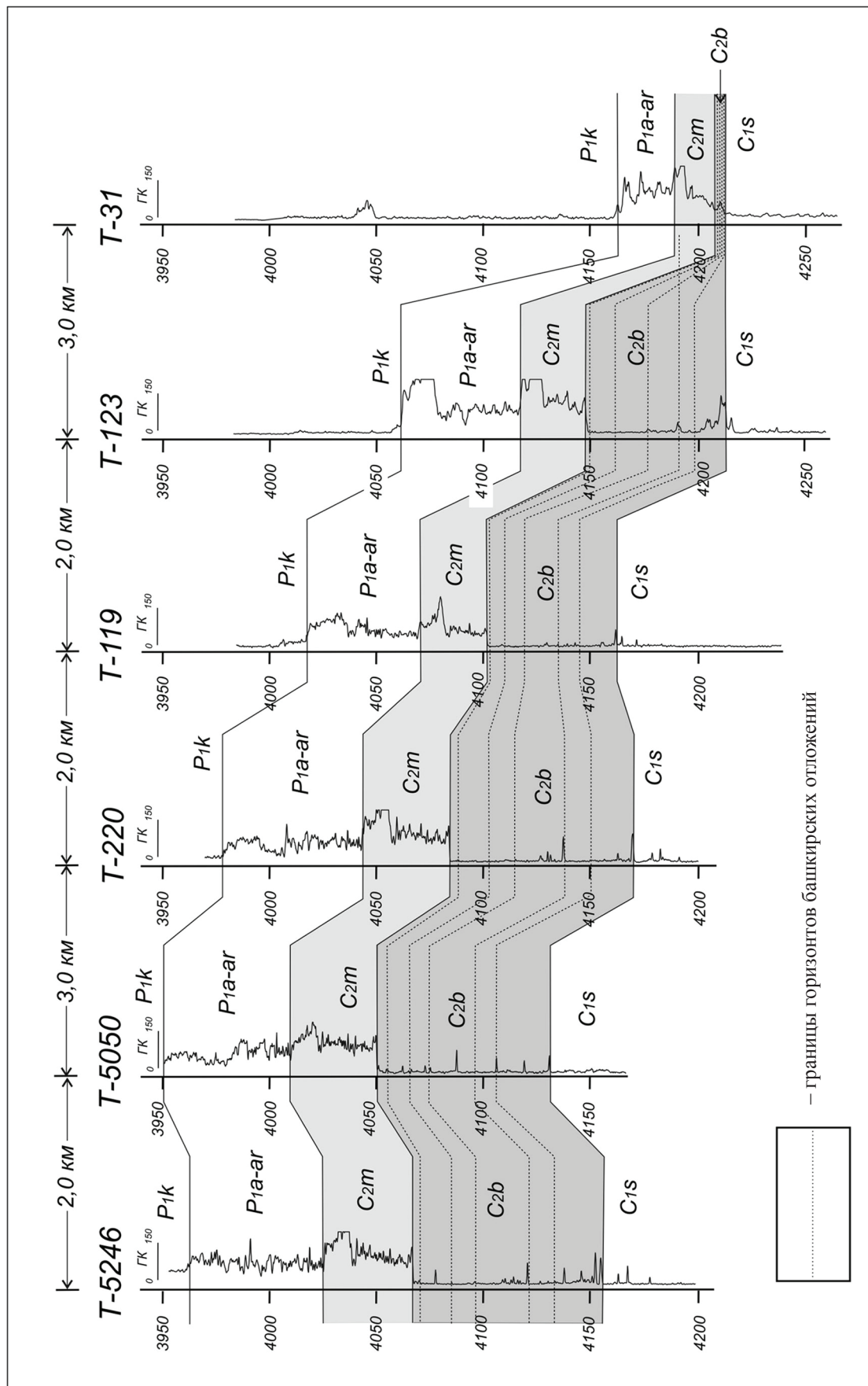


Рис. 2. Прослеживание среднекаменноугольных и нижнепермских отложений Тенгизского месторождения (по Веберу Л. Ж. и др. [14] с дополнениями)

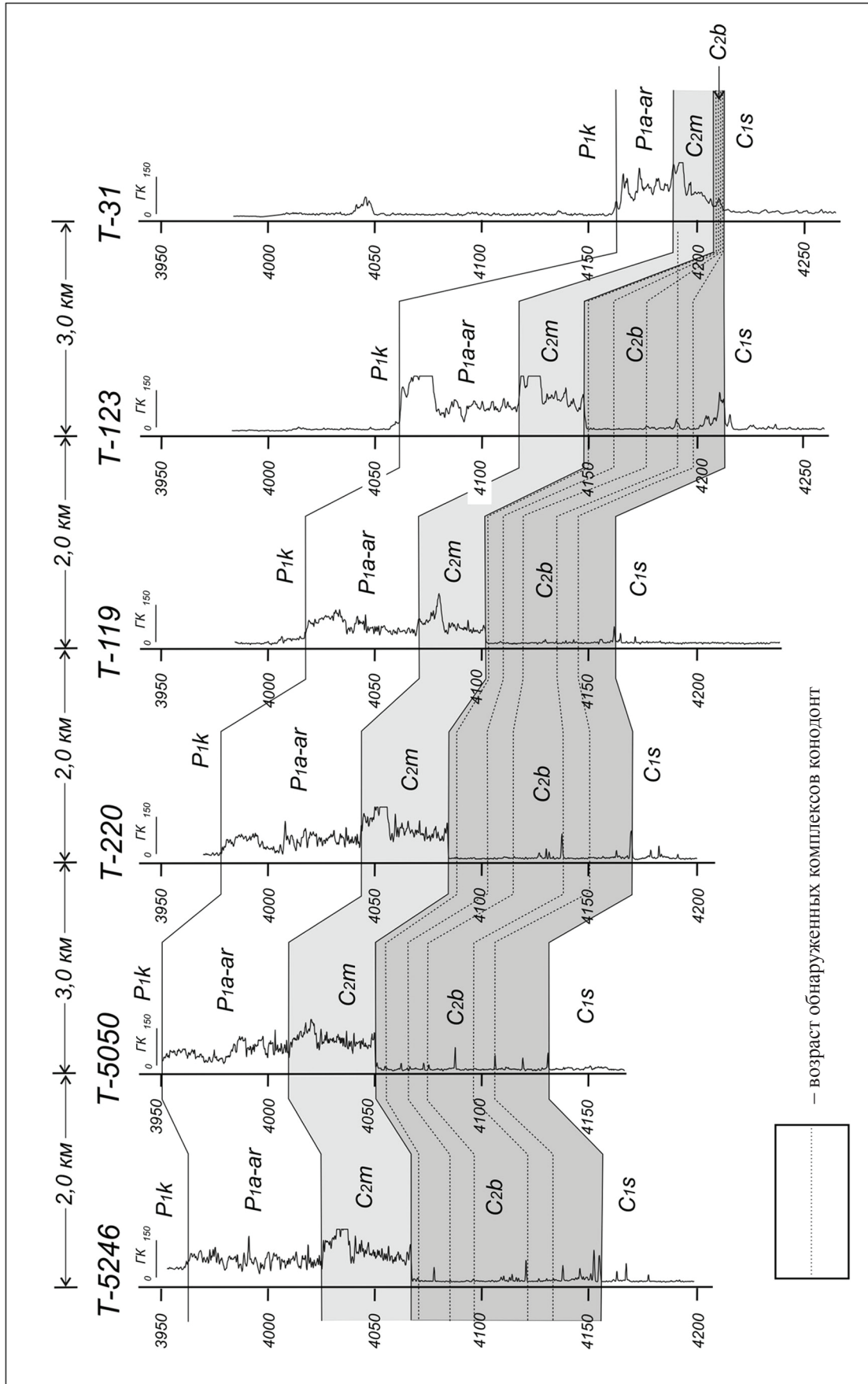


Рис. 3. Расположение результатов изучения конodontов в московских и ассельско-артинских отложениях Тенгизского месторождения

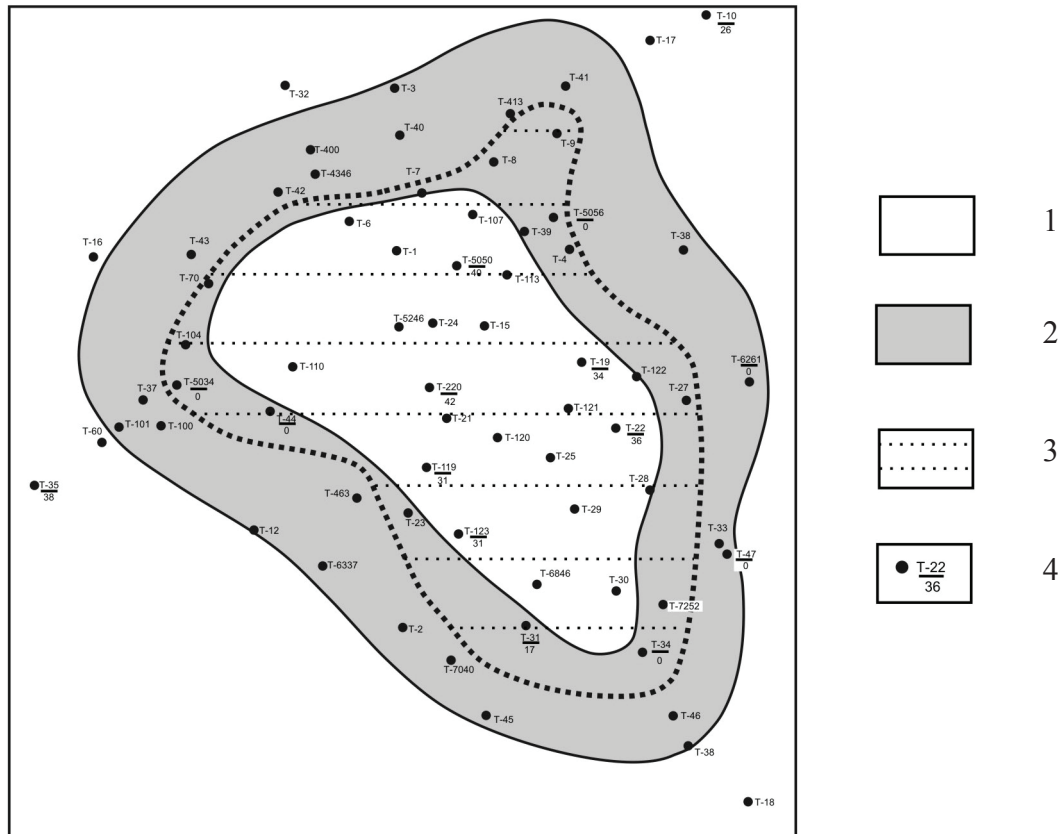


Рис. 4. Схематическая карта московских отложений Тенгизского месторождения

1 – зона распространения московских отложений; 2 – зона полного, участками частичного отсутствия (размыва) московских отложений; 3 – область распространения мелководной карбонатной платформы башкирского возраста; 4 – номер скважины, толщина отложений

конодонт средней конодонтовой зоны *Streptognathodus fusus*. Также этим комплексом конодонт охарактеризована нижняя часть ассельско-артинских отложений в скважине Тенгиз-5034, которые залегают с размывом на серпуховских отложениях [8], и, соответственно, московские отложения отсутствуют.

В Тенгиз-Кашаганской зоне толщина московских отложений, по данным изучения Тенгизского месторождения, составляет от 0–14 до 31–42 м. Схожие данные по толщинам установлены и на остальной части зоны: скважина Кошкимбет-16 – 20 м, Каратон-3 – 28 м, Кашаган Западный-3 – 22 м, также есть участки отсутствия этих отложений – скважина Пустынная-5 (нижнепермские отложения с размывом залегают на серпуховских).

Московские отложения вскрыты большим количеством скважин на Тенгизском месторождении и в современном плане представлены в виде сохранившихся останцов в центральной зоне, которые окружены "полосой отсутствия" этих отложений шириной 2–3 км, реже до 5 км. За ее пределами также развиты московские отложения (рис. 4).

По мнению исследователей [4], отсутствие московских отложений в области карбонатного шельфа северной части Прикаспийской впадины связано с подводным размывом гравитационными течениями и периодическим оплыванием осадков, вплоть до образования врезов в виде каньонов. В тоже время развитие подводных течений в области затопленных карбонатных платформ Тенгиз-Кашаганской зоны малове-

роятно, в связи с тем, что эта зона как бы «приподнята» по отношению к дну бассейна. Наряду с этой гипотезой можно предположить альтернативную версию, на возможное существование которой указывают отдельные факты. Проекция зоны отсутствия московских отложений (в виде кольца) на нижележащие отложения Тенгиза попадает на платформенную часть башкирских отложений, которая не является склоном Тенгизского поднятия (рис. 4). Периферийная часть платформы была выведена на поверхность в верхней половине башкирского века и позднюю каменноугольную эпоху, где наряду с поверхностным размывом происходило образование карста [12], в результате произошло «опускание» данной части платформы на 100–200 м по сравнению с центральной частью.

Тенгиз-Кашаганская зона в московском веке представляла собой затопленное поднятие (карбонатную платформу), окруженное глубокой водой, на котором накапливались тонкий карбонатный ил (микрит) и пирокластические отложения [6, 9, 10]. Терригенный материал, поступающий в бассейн по дну, не достигал сводовых частей этого поднятия, что объясняет меньшие толщины по сравнению с Маткен-Ушмолинской зоной. Стабильный тектонический режим определил однородный состав осадков в этой зоне. Можно уверенно предполагать наличие московских отложений однотипного состава и толщин в западной части Тенгиз-Кашаганской зоны – на месторождениях Восточный и Западный Кашаган. По данным С. А. Калмуратовой в шла-

ме скважины Кашаган Восточный-1 из интервала 4031–4034 м выделены конодонты: *Gondolella donbassica* Kos., *Idiognathoides convexus* Ell., тем самым еще раз подтверждая присутствие здесь московских отложений. Находка конодонтов в шламе – очень редкий случай, что однозначно связано с большим содержанием конодонтовых элементов в породе. Схожий по количественному составу комплекс конодонтов московского возраста (более 500 экземпляров), с большим содержанием *Gondolella donbassica* Kos., был выделен Л. З. Ахметшиной [1] в скважине Арансай П-2, интервал 4613–4620 м (район Темирского свода восточной части Прикаспийской впадины). В этой скважине глубоководные московские отложения залегают на мелководных карбонатных башкирских отложениях, которые в пределах Темирского свода являются продуктивными (месторождение Кенкияк), что еще раз показывает схожесть разрезов скважин и истории развития бассейна в московском веке на значительной территории Прикаспийской впадины – от Тенгиз-Кашаганской зоны до Темирского свода.

Стратификация отложений, залегающих на продуктивном комплексе башкирского яруса Тенгиз-Кашаганской зоны, имеет большое значение, так как несет информацию об изменениях тектонического строения на локальном уровне в период от московского века до конца ранней эпохи перми и способствует прогнозу более перспективных участков пород-коллекторов в пределах открытых месторождений.

Л и т е р а т у р а

1. Новые данные по стратиграфии карбона восточной окраины Прикаспийской впадины /Л. З. Ахметшина, З. Е. Булекбаев, Л. И. Вакула, А. Г. Калмыкова, Д. А. Кухтинов, О. Н. Марченко, Л. В. Санина, Ш. Ф. Юльметов //Бюлл. МОИП, отд. геол. – 1984. – Т. 59. – Вып. 5. – С. 90–102.
2. Геология и нефтегазоносность юго-востока Прикаспийской синеклизы (Западный Казахстан) /под ред. А. Н. Дмитриевского. – Алма-Ата: Наука, 1988. – 184 с.

3. Марфенкова М. М., Шлыгина Т. Н. Биостратиграфия и фораминиферовые зоны карбона юго-восточного Прикаспия //Известия НАН РК, сер. геол. – 2005. – № 4. – С. 3–16.
4. Марченко О. Н., Щеглов В. Б., Югай Т. А. Стратиграфические перерывы и лавинное осадко-накопление в подсолевых разрезах северной бортовой зоны Прикаспийской впадины //Стратиграфия и литология подсолевых нефтегазоносных комплексов Прикаспийской впадины. – Саратов, 1991. – С. 25–31.
5. Эволюция верхнепалеозойских карбонатных платформ юга Прикаспийской впадины /М. З. Мусагалиев, В. Ф. Панкратов, Ф. М. Куанышев, А. П. Пронин //Геология и охрана недр. – 2004. – № 2. – С. 17–21.
6. Пронин А. П., Урестенова Ш. С. Условия накопления палеозойских осадков и формирование коллекторов на юго-востоке Прикаспийской впадины //III Международный семинар "Нефтегазоносные резервуары северного и восточного побережья Каспийского моря". – Алматы, 1996. – С. 68–82.
7. Новые данные о палеозойских отложениях полуострова Бузачи /А. П. Пронин, О. С. Турков, С. А. Калмуратова, Н. В. Милькина //Геология Казахстана. – 1997. – № 4. – С. 43–52.
8. Пронин А. П., Реймерс А. Н., Калмуратова С. А. Конодонты нижней перми Тенгизского месторождения и близлежащих площадей (Казахстан) //Палеострат-2004. – Москва, 2004. – С. 25
9. Московские отложения юго-востока Прикаспийской впадины /А. П. Пронин, Ф. М. Куанышев, Н. В. Милькина, Л. А. Нурмаганбетова //Фанерозой Волго-Уральской, Прикаспийской и Северо-Кавказской нефтегазоносных провинций: Стратиграфия, литология, палеонтология. – Саратов, 2004. – С. 89–90.
10. Московские отложения юго-востока Прикаспийской впадины /А. П. Пронин, Ф. М. Куанышев, Н. В. Милькина, С. А. Калмуратова //Недра Поволжья и Прикаспия. – 2010. – Вып. 61. – С. 7–16.
11. Новые данные о палеозойских отложениях в области сочленения Прикаспийской впадины и Туранской плиты (акватория Каспийского моря) /А. П. Пронин, Ф. М. Куанышев, А. Салыхова, Н. В. Милькина //Геология нефти и газа. – 2011. – № 4. – С. 21–25.
12. Facies and reservoir quality variations in the Late Viséan to Bashkirian outer platform, rim and flank of the Tengiz buildup, Precaspian Basin, Kazakhstan /J. F. Collins, K. L. Steffen, J. A. M. Kenter, P. M. Harris, G. Kuanysheva, D. J. Fischer //Giant hydrocarbon reservoirs of the world: From rocks to reservoir characterization and modeling. – AAPG Memoir 88. – 2006. – P.55–95.
13. Late Viséan to Bashkirian platform cyclicity in the Tengiz buildup (Precaspian Basin): Depositional evolution and reservoir development /J. A. M. Kenter, P. M. Harris, J. F. Collins, L. J. Weber, G. Kuanysheva, D. J. Fischer //Giant hydrocarbon reservoirs of the world: From rocks to reservoir characterization and modeling. – AAPG Memoir 88. – 2006. – P.7–54.
14. Stratigraphy, lithofacies and reservoir distribution, Tengiz field, Kazakhstan /L. J. Weber, B. P. Fransis, P. M. Harris, M. Clark //Permo-Carboniferous carbonate platforms and reefs. – SEPM Special Publication 78 and AAPG Memoir 83. – 2003. – P.351–394.

