

НЕДРА ПОВОЛЖЬЯ И ПРИКАСПИЯ

РЕГИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в 1990 году

Выпуск 61

февраль 2010



НИЖНЕ-ВОЛЖСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

Главный редактор
В.Я. Воробьев

Редакционная коллегия:
Е.Н. Волкова,
А.Ю. Гужиков,
А.В. Иванов (зам. гл. редактора),
Б.М. Колосов,
Ю.П. Конценебин,
В.В. Матвеев,
М.Г. Миних,
С.И. Михеев,
О.К. Навроцкий,
И.В. Орешкин,
Е.М. Первушов,
В.Н. Семёнов (отв. секретарь),
О.Д. Смилевец,
С.В. Соломин,
В.И. Стицын,
Д.И. Трубецков

Редактор
С.К. Сударушкина
Технический редактор
Л.Н. Серебрякова

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕОЛОГИЯ

- Г.А. Фадеева, Ю.А. Меняйленко, Е.Ю. Лим.
Альтернативная модель геологического строения
группы месторождений Кудиноовско-Романовской
зоны 3
- А.П. Пронин, Ф.М. Куанышев, Н.В. Милькина,
С.А. Калмуратова. Московские отложения юго-
востока Прикаспийской впадины 7
- М.П. Логинова, Н.В. Клычев, В.В. Гонтарев.
Гидродинамические условия нефтегазонакопления
в подсолевых палеозойских отложениях на северо-
восточной окраине Северо-Каспийского артезиан-
ского бассейна 16
- В.Ф. Салтыков. Алунит и ярозит в мезозойских
породах Поволжья 21
- А.А. Свиридов. Применение треугольной барие-
центрической диаграммы для отражения резуль-
татов физико-механических анализов глинистых
пород 28
- Ю.Д. Горьков. Миграция и аккумуляция углеводо-
родов в условиях разрывно-блоковой тектоники
(на примере Саратовского Правобережья) 34

МОСКОВСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЮГО-ВОСТОКА ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

© 2010 г. А.П. Пронин, Ф.М. Куанышев, Н.В. Милькина, С.А. Калмуратова
ТОО "Казкорресеч"

Нефтегазоносность карбонатных пород московского яруса установлена в разрезах продуктивных толщ месторождений углеводородов Жанажол, Алибекмола, Урихтау, открытых в восточной прибортовой зоне Прикаспийской впадины. Однако из-за недостаточности сведений о строении этих отложений их перспективность оценивается неоднозначно, что значительно осложняет прогноз и поиски месторождений нефти и газа в других частях впадины. Кроме того, знание их строения в юго-восточной части впадины очень важно для реконструкции бассейна осадконакопления и прогнозирования развития крупных карбонатных платформ.

Если возраст карбонатных платформ уверенно установлен по микрофауне московского яруса и ни у кого не вызывает сомнений, то стратификация разновозрастных отложений за пределами карбонатных платформ является проблемой. Так, В.Н. Кривонос [3] в разрезе подсолевой толщи за пределами карбонатных платформ выделяет нижнепермские отложения, которые залегают с крупным стратиграфическим перерывом на нижнекаменноугольных, а ранее установленную фауну среднего карбона считает переотложенной. Авторы этой статьи выделяют московский ярус на большей территории юго-востока Прикаспийской впадины [7, 11] и приводят новые биостратиграфические данные по московскому возрасту отложений, залегающих за пределами карбонатных платформ.

Московские отложения юго-востока Прикаспийской впадины традиционно широко известны в Южно-Эмбинской зоне [1,

2, 6, 14], в которой вскрыты скв. Г-3 Туресай, Г-1, Г-2 Сарыкум, 9, 13 Южно-Эмбинскими, 12 Тортай, Г-1 Бекбулат, П-1, Г-1, Г-3, Г-4 Южный Сазтобе (рис.1).

В присводовой части Южно-Эмбинского поднятия московские отложения имеют мощность от 445 (скв.Г-3 Туресай) до 536 м (скв.13 Южно-Эмбинская). Здесь они представлены известняками, изредка доломитами, расслоенными пластами песчаников, гравелитов полимиктового состава (хорошо отмытых от глинистого материала) и глинистых пород, с редкими прослоями витрокластических туфов. Окраска пород изменяется от светло-серой до зеленовато-серой, темно-серой и красно-коричнево-серой (пигментация гидроокислами железа). Известняки в основном неоднородные с мелкой прерывистой слоистостью, пятнистые, комковатые вследствие неравномерного распределения детрита различного размера и терригенной примеси, иногда брекчиевидные с налетом серой, серо-зеленой, красно-коричневой глины по плоскостям напластования. Терригенная примесь в них иногда достигает до 35-40 %. Среди известняков преобладают грейнстоуны и пакстоуны с широким развитием остатков водорослей, обилием створок и игл брахиопод, криноидей, различных фораминифер; среди грейнстоунов широко распространены оолитовые разности. Скелетным зернам часто сопутствуют мелкие обломки кремнистых карбонатных пород, зерна кварца. Реже среди известняков встречены обломочные известняки, сложенные разнообразными карбонатными гальками (литокластами), представленными микрозернистыми мадстоунами, водоросле-

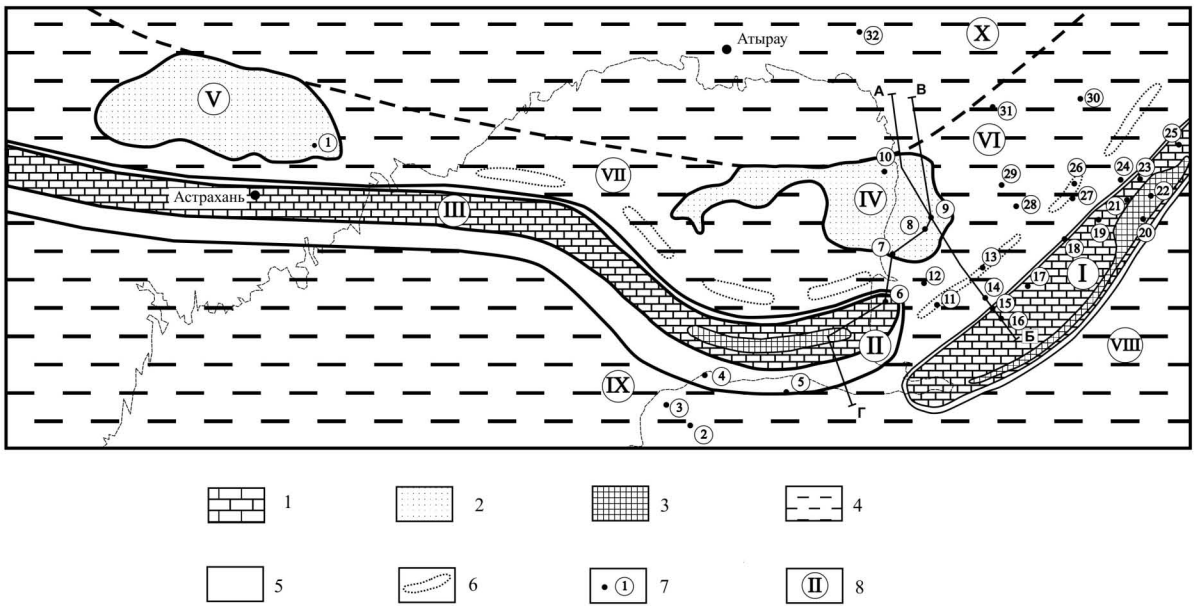


Рис.1. Карта литофаций московских отложений юго-востока Прикаспийской впадины.
 1 – карбонатные отложения, 2 – переслаивание карбонатных и глинисто-карбонатных отложений, 3 – зона отсутствия осадков, 4 – преимущественно глинистые отложения, участками карбонатные отложения, 5 – переслаивание карбонатных и карбонатно-обломочных отложений, 6 – локальные палеоподнятия, 7 – скважины: 1 – 4 Имашевская, 2 – 7 Бузачи Северный, 3 – П-1 Каражанбас Северный, 4 – П-1 Арман, 5 – П-1 Каратурун Восточный, 6 – 2 Южная, 7 – 53 Тенгиз, 8 – 10 Тенгиз, 9 – 8 Королевская, 10 – П-10 Пустынный, 11 – 1 Пионерская, 12 – 10 Култук Северный, 13 – 120 Елемес, 14 – 1 Сазтубе, 15 – П-2 Сазтубе, 16 – П-1 Сазтубе Южное, 17 – 1 Бекбулат, 18 – П-2 Караой, 19 – П-1 Южно-Молодежная, 20 – П-1 Мынсуалмас Северный, 21 – 13 Южно-Эмбинская, 22 – 4 Туресай, 23 – 23 Тортай, 24 – 9 Тортай, 25 – 1 Уртатау-Сарыбулак, 26 – 3 Равнинная, 27 – 8 Равнинная, 28 – П-1 Карачунгул, 29 – П-1 Аккудук-Алахай, 30 – СГ-2 Биикжал, 31 – П-1 Тюлюс, 32 – П-3 Гурьевский свод; 8 – литолого-фациальные зоны: карбонатные платформы: I – Южно-Эмбинская, II – Южная, III – Махамбетская; затопленные карбонатные платформы: IV – Тенгиз-Кашаганская, V – Астраханская; относительно глубоководные зоны: VI – Маткен-Ушмолинская, VII – Морская; глубоководные зоны: VIII – Северо-Устьюртская, IX – Бузачинская, X – Гурьевско-Шукатская

выми, спикуловыми известняками, грейн-стоунами и пакстоунами, обломками кремнистых пород; мадстоуны и вакстоуны (известняки микрозернистые) глинистые, неравномерно окремненные, содержащие обломки раковин остракод, брахиопод, спикулы губок. На отдельных уровнях во всех скважинах появляются массивные известняки биогермного типа. Доломиты светло-серые и пятнистые, по структуре разномзернистые. По данным Н.Б. Гибшман [1], московские отложения в присводовой части Южно-Эмбинской зоны стратиграфически представлены всеми четырьмя горизонтами в

полном объеме (верейским, каширским, подольским, мячковским).

На юго-западном участке Южно-Эмбинской зоны вскрыты подобные московские отложения мощностью 358-549 м (скв. Г-1 Бекбулат, Г-3, Г-4 Южный Сазтубе), которые сложены сероцветными известняками, в разной степени доломитизированными, редко встречающимися доломитами, расслоенными маломощными пластами и пачками карбонатных аргиллитов, песчаниками и алевролитами, содержат единичные прослои витрокластических туфов. Преобладают серая и светло-серая окраска пород, по-

логоволнисто слоистая текстура, нередко нарушенная процессами взмучивания и поступающими обломками терригенных пород. Доминируют известняки (грейнстоуны и пакстоуны), составными компонентами которых в различных сочетаниях являются сгустки, комки трудно определимых органических остатков, водорослевые остатки, редки грейнстоуны с оолитовыми зернами или со скелетными зернами с оолитовыми каемками. Известняки характеризуются видовым разнообразием фораминифер и водорослей, встречаются брахиоподы, криноидеи, мшанки. Породы отличаются неравномерной доломитизацией и менее интенсивным окремнением как по форменным элементам, так и по цементу. Вторичные доломиты имеют реликтовую органогенную структуру. Карбонатные породы содержат волнистые прослойки карбонатной глины и единичные прослои окремненных туфов. Встречающиеся биогермные водорослевые известняки состоят из переплетенных трубочек багряной водоросли *донецелла* с небольшой примесью раковин фораминифер, иглокожих, редких остракод, а известняковые конгломерато-гравелиты – из полуокатанных обломков органогенно-сгустковых пород, сцементированных светлым кальцитом, которые характеризуют крайне мелководные участки шельфа с активным гидрологическим режимом. На юго-западном участке Южно-Эмбинской зоны московский возраст отложений уверенно определяется четырьмя зонами фораминифер, четко коррелирующимися с горизонтами московского яруса Русской платформы, и редкими комплексами конодонтов.

Аналогичные разновозрастные мелководные образования мощностью 423-730 м вскрыты в Южной зоне (скв. 1, 2, 3 Южные) и представлены грейнстоунами и пакстоунами, реже вакстоунами, датированными комплексами московских фузулинид. Известняки претерпели постседиментационные преобразования (перекристаллизацию, окремнение, пиритизацию, неравномерную доломитизацию).

Переход московского комплекса от Южно-Эмбинской зоны к Маткен-Ушмолинской (более глубоководной) зоне предполагается в скв. П-2 Сазтюбе и 10 Мунайбай, где преобладают относительно глубоководные карбонатные отложения зоны спокойной седиментации и мощности составляют соответственно 560 и 400 м. В скв. П-2 Сазтюбе московские отложения имеют в основном темно-серую окраску. Тончайшие прослойки глинистого материала, часто пропитанного органическим веществом, обуславливают их тонкую горизонтальную, реже волнисто-слоистую текстуру. В этой скважине, в отличие от других, расположенных южнее, преобладают (особенно в нижней части разреза) относительно глубоководные отложения зоны спокойной седиментации. Они представлены вакстоунами и мадстоунами микро-тонкозернистыми, органогенно-сгустковыми. Известняки глинистые, часто окремненные, характеризуются более специфическим составом встречающихся органических остатков: обедняется видовой состав фораминифер, много остракод, спикул губок, отмечены прослои радиоляриевых известняков. В верхней части разреза среди вакстоунов появляются пакстоуны и грейнстоуны органогенно-комковатые, разнотоннозернистые, иногда биоморфно-детритовые, которые содержат членики иглокожих, фораминиферы, брахиоподы, обрывки зеленых водорослей, псевдооолитовые образования, расслаиваются песчаниками, алевролитами. Московский возраст отложений определяется комплексами фузулинид (данные приводятся снизу вверх). В скв. П-2 Сазтюбе, в интервале 4717-4724 м Н.В. Милькиной выделен комплекс нижнемосковских фузулинид: *Profusulinella ovata* nytvica Safon, *Pr. prisca* Depr., *Pr. prolibrovichi* Raus, *Aljutovella priscoidea* Raus., *Fusulina pseudoelegans* Cher., *Eofusulina triangula* Raus. et Bel., *Pseudostaffella formosa* Raus. Выше, в интервале 4637-4642 м Т.Н. Малюкова определила комплекс фузулинид нижнемосковского подъяруса: *Profusulinella prisca* (Depr.), *Aljutovella aff. znensis* Raus.,

Profusulinella cf. *mutabilis* Saf., *Ps. aff. rhomboides* Lee et Chen., *Pseudostaffella syzranica* Raus. et Saf. В этом же интервале и выше 4510-4515 м Ю.Б. Филькиным установлен комплекс фузулинид каширского горизонта московского яруса: *Pseudostaffella umbilicata* Put. et Leont., *Ozawainella angulata* Col., *Profusunella ovata* Raus., *Aljutovella* ex gr. *lepada* Leont. В интервалах 4470-4412 м и 4412-4418 м Ю.Б. Филькин определил фузулиниды: *Pseudostaffella paradoxa* Duth., *Fusulinella* ex gr. *mosquensis* Raus. et Saf., *Profusulinella pseudolibrovichi* Saf., *Fusiella* sp. Т.Н. Малюкова в скв. П-2 Сазтюбе в интервале 4412-4418 м выделила комплекс фузулинид подольского горизонта: *Fusulina elegans* Raus. et Bel., *Profusulinella pseudolibrovichi* Saf., *Fusulinella paracolonae* Sal., *Schubertella* aff. *pseudomagna* Putrja et Leont., *Fusulina juncta* Cher. Для разреза скв. 10 Мунайбай характерны темно-серые вакстоуны и мадстоуны со спикулами губок, с редкими прослоями грейнстоунов и спонголитов.

В Маткен-Ушмолинской зоне московский ярус по данным изучения керна и анализа каротажных диаграмм представлен чередованием известняков, аргиллитов, битуминозно-кремнисто-глинистых пород с редкими прослоями алевролитов, мелкозернистых песчаников, спонголитов. Окраска пород меняется от серой до темно-серой. Отмечена повышенная битуминозность пород, обуславливающая их темный цвет. Мощность московских отложений колеблется в пределах 37-83 м, редко превышает 100 м (в скв. 8 Елемес 129 м, 9 Елемес более 167 м). Известняки в основном вакстоуны и мадстоуны по структуре шламово-детритовые, шламово-сгустковые, микро-тонкозернистые, тонко-горизонтальноплитчатые, нередко с тонкой волнистой слоистостью. В скважинах, близлежащих к Южно-Эмбинской зоне (10 Култук Северный, 3 Аиршагыл), кроме вакстоунов и мадстоунов встречены пакстоуны, реже – грейнстоуны. Прослои витрокластических туфов по структуре алевропелитовых установлены в скв. 4 Елемес, П-1 Карачунгул, а примесь кристаллопироклас-

тики – в пакстоунах (скв. 9 Елемес). Аргиллиты по составу гидрослюдисто-монтмориллонитовые в скважинах площадей Елемес, Карачунгул содержат остроугольные обломки хлоритизированного вулканического стекла. Вулканическая деятельность, нарушающая нормальный ход осадконакопления, фиксируется как в виде примеси вулканогенного материала, так и самостоятельных прослоев туфогенных пород.

По данным изучения конодонтов и фузулинид в составе московских отложений Маткен-Ушмолинской зоны содержатся все части разреза московского яруса, за исключением скв. 10, 120 Елемес, 2, 3, 8 Равнинных, где верхняя часть московских отложений в пределах палеоподнятий размыта в позднюю эпоху карбона [9]. Необходимо отметить, что возрастные определения по фузулинидам часто имеют широкий диапазон, который, как правило, уточняется данными по конодонтам.

Т.Н. Малюковой в скв. 3 Аиршагыл в интервале 4505-4507 м определены фораминиферы: *Profusulinella* ex gr. *parva* Lee et Chen., *Schubertella* sp., а в скв. 120 Елемес в интервале 4460-4463 м – фораминиферы: *Profusulinella* cf. *ovata* Lee et Chen., *Pr. ex. gr. parva* Lee et Chen., *Pseudostaffella* cf. *subquadrata* Grozd et Leb, *Profusulinella* sp., *Aljutovella* aff. *complicata* Saf., с определенной долей условности отнесенные ею к нижнемосковским.

Н.В. Милькиной в скв. 9 Елемес определен комплекс фузулинид в верхней части московского яруса в интервале 4634-4640 м: *Fusulinella* ex gr. *schubertellinoides* Putrja var. *elshanica* Raus., *Schubertella obscura* Lee et Chen var. *compressa* Raus., *Schubertella inflata* Raus., *Schubertella acuta* f. *callosa* Raus., *Fusiella* sp.; в интервале 4700-4709 м: *Fusulinella vozghalensis* Saf. *molokovens* Raus., *F. copulchra* Raus., *F. praecolonae* Saf., *F. paracolonae* Saf., *Profusulinella librovichi* Ditk., *Fusulinella bocki* Moeller *intermedia* Raus. Ниже ею же выделен комплекс фузулинид в нижней части московского яруса (каширский горизонт) в интервале 4752-4759 м: *Schubertella* ex gr. *obscura* Lee et

Chen, *Schubertella obscura mosquensis* Raus.; в интервале 4806-4809 м: *Profusulinella* ex gr. *prisca* Deprat, *Schubertella obscura* Lee et Chen, *Bradyina nana* Pot., *Fusiella* sp., *Ozawainella* sp.; в интервале 4816-4820 м: *Fusulinella* ex gr. *schubertellinoides* Putrja var. *elshanica* Raus., *Schubertella obscura* Lee et Chen, *Spiroplectammina* cf. *tokmovensis* Reitl., *Pseudostaffella* sp.; в интервале 4840-4843 м выделен комплекс фузулинид в нижней части московского яруса: *Profusulinella* ex gr. *arta* Leon., *Profusulinella* ex gr. *parva* Lee et Chen. var. *robusta* Raus., *Profusulinella* cf. *simplex* Saf.

В скв.10 Култук Северный в интервале 4681-4688 м Н.В. Милькина выделяет комплекс фузулинид: *Fusulinella* ex gr. *schubertellinoides elshanica* Raus., *Fusulinella praebocki* Raus., *Schubertella obscurta* Lee et Chen. var. *procera* Raus., *Schubertella pseudoglobosa minima* Saf., *Fusiella pulchella* Saf., *Fusiella typica* Lee et Chen., *Fusiella* ex gr. *typica* Lee et Chen. var. *ventricosa* Raus., *Bradyina magna* Roth. et Skin., характерных для подольского горизонта московского яруса, там же С.А. Калмуратовой определены конодонты: *Gondolella sublan-ceolata* Gunn., *Neogondolella dentiseparata* Ch. et Resh., *Idiognathodus sinuosis* Ell. et Gr., *Idiognathodus obliquus* Kos. et Koz., *Idiognathodus robustus* Kos. et Koz., *Streptognathodus noduliferus* Ch. et Resh., *Streptognathodus aff. elongatus* Gunn.l, характерные для московского возраста отложений.

В скв.П-6 Кумшеты в интервале 4779-4781 м С.А. Калмуратовой выделены конодонты: *Gondolella donbassica* Kos., *Neognathodus colombiensis* St., *Idiognathodus convexus* Ell. et Gr., *Id. podolskensis* Gor., которые указывают на московский возраст отложений, а в интервале 4712-4715 м – конодонты: *Streptognathodus dissectus* Kos., *Streptognathodus concinnus* Kos., *Idiognathodus claviformis*, *Id. podolskensis* Gor., *Id. robustus* Kos. et Koz., типичные для позднемосковского возраста отложений. Такой же возраст установлен М.Н. Изотовой по фауне фузулинид в органогенно-обломочном известняке, состоящем из фрагментов криноидей, корал-

лов, водорослей типа *Beresella*, остракод и гастропод; выделены фузулиниды: *Fusiella typica* Lee et Chen., *Fusulina elegans* Raus. et Reitl., *Fusulinella pseudobocki* Lee et Chen., *F. ex gr. bocki* Moell., *F. paracolaniae* Saf., *F. ex gr. colanial* Lee et Chen., и фораминиферы: *Bradyina subsphaerica* Mer., *Pseudoendothyra precbrajnskyi* Dutk., *Pseudostaffella* sp., *Textulariidae* sp., *Globivalvulina* sp.

В скв.3 Саркаса в интервале 4906-4910 м С.А. Калмуратовой определены конодонты: *Gondolella donbassica* Kos., *Streptognathodus cancellosus* Grum., *Idiognathodus robustus* Kos. et Koz., *Neognathodus medexultimis* Mer., указывающие на верхнемосковский возраст отложений. В скв.П-1 Карачунгул в интервале 4896-4897 м ею же определен конодонтовый элемент *Idiognathodus sinuatus* Has. et Hol.

В скв.10 Ушмола в интервале 4817-4825 м Е.А. Жиденко установлены конодонты московского возраста (каширский горизонт): *Idiognathodus delicatus* Gunn., *Idiognathodus obliquus* Kos. et Koz., *Neognathodus medadulturnus* Mer.

В скв.П-2 Улькентобе Юго-Западное в интервале 5045-5050 м Р.А. Ганелиной выделены характерные для отложений московского яруса фузулиниды: *Fusulinella* cf. *bocki* Moell., *F. bocki timanica* Raus., *F. ex gr. colaniae* Lee et Chen., *Bradyina* ex gr. *minima* Reitl.

В скв.15 Ушмола в интервале 4598-4602 м С.А. Калмуратовой установлены конодонты: *Idiognathodus convexus* El. et Gr., *Id. sp.*, *Gondolella donbassica* Kos.; в скв.П-1 Тортай в интервале 2871-2879 м выделены *Gondolella* ex gr. *donbassica* Kos., *Neognathodus medadulturnus* Mer., указывающие на каширский возраст. Там же в цементирующей массе конгломерата Р.А. Ганелина выделила *Fusulinella* ex gr. *paraecolaniae* Saf., *Pseudostaffella ozawai* (Lee et Chen.), *Schubertella pseudoglobulosa* Saf., *Sch. magna* Lee et Chen., *Sch. obscura* Lee et Chen., *Bradyina* cf. *samarica grandis* Reitl., *Haplophragmina* aff. *potensa* Reitl., которые подтверждают каширский возраст.

В скв.23 Тортай в интервале 2950-2955 м С.А. Калмуратова выделяет *Gondolella donbassica* Kos.

В скв.16 Ушмола в интервале 4619-4621 м Н.В. Милькиной установлены фузулиниды: *Pseudostaffella* ex gr. *sphaeroidea* Ehr., *Fusulina* ex gr. *schellwieni* Staff., *Fusulinella* aff. *colaniae* Lee et Chen. Ею же в скв.12 Ушмола в интервале 4746-4749 м выделен комплекс фузулинид, распространенных с верхов башкирского яруса до низов московского яруса: *Profusulinella* ex gr. *prisca* Depr., *Ozawainella* sp., *Pseudostaffella* sp.

В скв.15 Ушмола в интервале 4566-4569 м Т.Н. Малоковой определены *Fusulinella* ex gr. *bocki* Moell., *Fusulina* sp., *Profusulinella* sp., *Parastaffella* sp., *Schubertella* sp. Допуская возможность переотложения фузулинид, Т.Н. Малокова датирует возраст отложений в диапазоне: московский век (кашпирский горизонт) – касимовский век (нижняя зона).

Некоторые комплексы конодонтов имеют разновозрастной характер: с московскими конодонтами встречаются башкирские и серпуховские. Так, С.А. Калмуратовой в скв.10 Елемес в интервале 4258-4264 м установлен комплекс *Idiognathodus delicatus* Gunn., *Id. convexus* El. et Gr., *Gondolella* sp., *Idiognathodus* sp. с примесью башкирско-серпуховских конодонтов *Neognathodus medexultimus* Mer., *Gnathodus bilineatus bilinia* Roun.; в скв.15 Ушмола в интервале 4566-4569 м выделены конодонты: *Streptognathodus transitivus* Kos., *St. parvus* Dunn., *St. suberectus* Dunn. с раннекаменноугольным видом *Gnathodus* aff. *senuglaber* Bisch.; в скв.3 Айршагыл в интервалах 4501-4505 м, 4505-4507 м определены конодонты: *Idiognathodus delicatus* Gun., *Id. obliquus* Kos. et Koz., *Id. robustus* Kos. et Koz., *Id. convexus* El. et Gr., *Streptognathodus* aff. *concinus* Kos., *Gondolella donbassica* Kos., *Neognathodus medexultimus* Mer. с башкирскими конодонтами *Neognathodus colombiensis* St.; в скв.120 Елемес в интервале 4502-4507 м – характерные для московского яруса конодонты *Cavusgnathodus regularis youngi* Mil. с раннекаменноугольными *Gnathodus nodosus* Bisch., *Gn. bilineatus bilineatus* Roundy. По нашему мнению, это связано с размывом башкирских отложений в первой половине мос-

ковского века в районе Южно-Эмбинского поднятия и привносом микрофауны в более погруженные участки. Подобный комплекс выделен С.А. Калмуратовой в скв.П-2 Караой, интервал 3664-3668 м, который состоит из конодонтов *Streptognathodus suberectus* Dunn., *Streptognathodus parvus* Dunn. с примесью нижебашкирских видов *Declinognathodus noduliferus* El. et Gr. Смешанные конодонтовые комплексы, состоящие из раннемосковских и башкирских видов (зона *Neognathodus bassleri* Ell. et Gr.), характерны для раннемосковских карбонатных отложений восточной части Прикаспийской впадины.

Московские отложения выделяются в Гурьевско-Шукатской зоне по данным скв.П-3 Гурьевский свод мощностью 67 м. В разрезе этой скважины по данным изучения керна московские отложения определены в интервале 6241-6253 м и представлены серыми витрокластическими туфами, окремненными, в разной степени биотурбидированными, с конодонтами *Neognathodus colombiensis* (Stibane), *Neognathodus bothrops* Merrill.

Собственно отложения московского яруса в Тенгиз-Кашаганской зоне установлены по комплексу конодонтов *Gondolella donbassica* Kos., *Idiognathodus delicatus* Gun., выявленному С.А. Калмуратовой в скв.19 Тенгиз в интервале 4080-4084 м, где вскрыты доломиты тонкозернистые темно-серые до черных. В других скважинах этой зоны московские отложения охарактеризованы керновым материалом и представлены туфами витрокластическими серыми, окремненными, в разной степени биотурбидированными, но в них микрофауна не обнаружена. Косвенный признак широкого развития московских отложений в Тенгиз-Кашаганской зоне – это комплексы конодонтов верхнего карбона с примесью переотложенных конодонтов московского возраста, выделенные в скв.52 Тенгиз, интервал 5410,35-5410,47 м, в скв.12 Королевской, интервал 4907,05-4907,1 м. Мощность московских от-

ложений в Тенгиз-Кашаганской зоне составляет от 10 до 45 м.

Ранее считалось, что Тенгиз-Кашаганская и Южная зоны составляют единую карбонатную платформу [1, 4], на которой и в московском веке накапливались карбонатные отложения. Отсутствие большей части московских отложений в Тенгиз-Кашаганской зоне связывалось с последующим их размывом [1], предполагалось наличие останцов карбонатных мелководных московских отложений в Тенгиз-Кашаганской зоне мощностью до 100 м [4]. Однако в последнее время было установлено, что Тенгиз-Кашаганская и Южная зоны являются разными карбонатными платформами [5], которые разьединены участками развития глубокоководных отложений, это подтверждено разрезом скв.10 Култук Северный.

Таким образом, московские отложения на рассматриваемой территории в современном плане (за исключением центральных частей Южно-Эмбинской и Тенгиз-Кашаганской зон) развиты повсеместно и достаточно убедительно охарактеризованы микрофауной. В них выделяются карбонатный (мелководный) и терригенно-карбонатный (глубоководный) типы разреза.

Карбонатный тип разреза развит в Южно-Эмбинской и Южной зонах в виде карбонатных платформ, которые со всех сторон окружены глубокой водой. Образование карбонатных платформ здесь 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 пульсирующих тектонических движений разных знаков. Это обуславливает высокую продуктивность разнообразных известьевыделяющих рифогенных организмов и формирование карбонатных отложений мощностью до 600-750 м (рис.2).

Тектонические движения положительного знака привели к образованию слоев оолитовых грейнстоунов, пакстоунов, окра-

шенных гидроокислами железа, и слоев гравелитов, отмытых от глинистых примесей, указывающих на крайнюю близость источника сноса грубообломочного материала (центральная часть Южно-Эмбинской зоны), что делает их подобными процессу осадконакопления в башкирском веке [10]. Однако по содержащимся слоям мадстоунов, вакстоунов и аргиллитов можно предположить более "мористый" (глубоководный) характер осадков, это связано, с одной стороны, с тектоническими движениями отрицательного знака, а с другой, – с крупным эвстатическим подъемом уровня моря. Существование области суши в центральной части Южно-Эмбинской зоны обусловило поступление пресных вод и диагенетические преобразования известняков в доломиты. Терригенные породы в московских отложениях распространены локально вблизи источников сноса (центральная часть Южно-Эмбинской зоны). Необходимо отметить, что примесь кремнистых обломков, которые вскрыты в московских отложениях, характерна как для нижележащих (нижнекаменноугольных), так и для вышележащих отложений (нижнепермских), что указывает на продолжительные тектонические подвижки в районе Южно-Эмбинского поднятия в период всего верхнего палеозоя.

Наличие карбонатных платформ можно предполагать на продолжении Южной зоны в акватории Каспийского моря – в Махамбетской зоне (рис.1), образование которых приурочено к зоне тектонического взаимодействия Туранской плиты и Прикаспийской впадины. Московские карбонатные отложения в этой зоне не всегда уверенно выделяются по сейсмическим материалам из-за тектонической нарушенности, так как тектонические движения продолжались здесь и в более позднее время.

Терригенно-карбонатный тип разреза развит в Маткен-Ушмолинской, Гурьевско-Шукатской и Тенгиз-Кашаганской зонах, накопление осадков здесь происходило в глубоководных условиях шельфа. В Маткен-

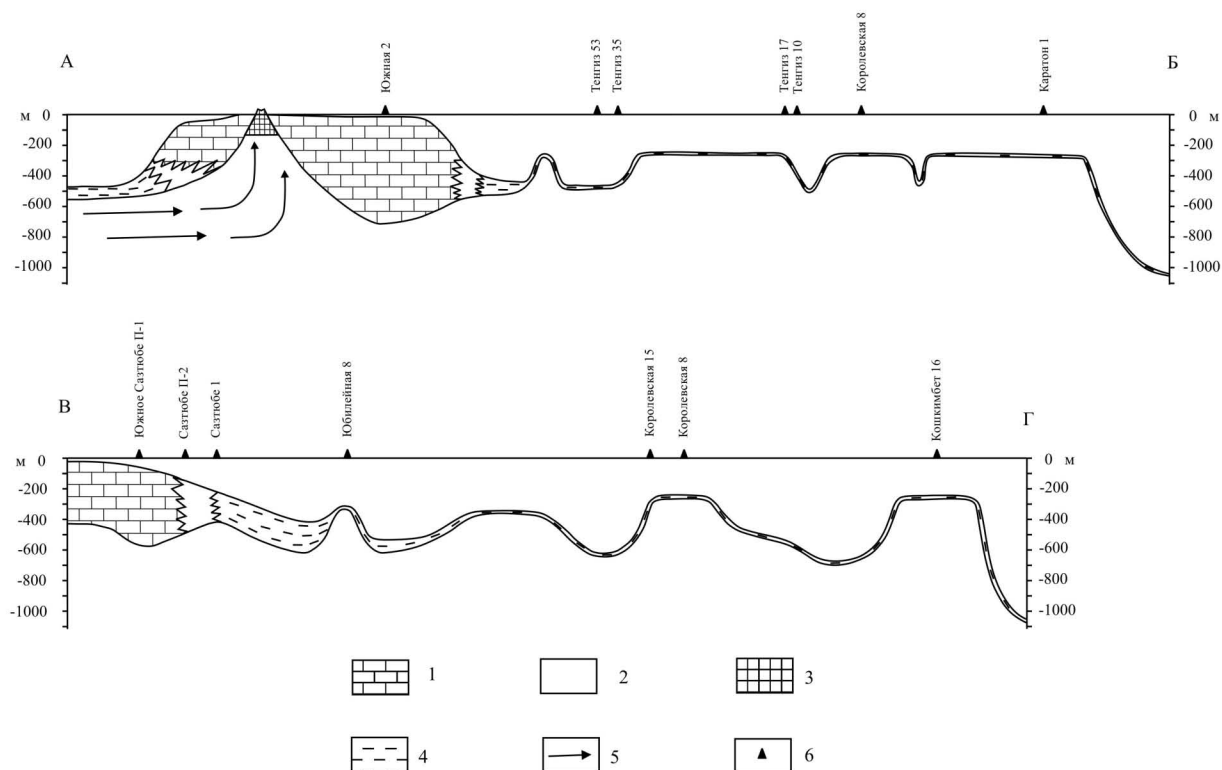


Рис.2. Литолого-фациальные профили через юго-восточную часть Прикаспийской впадины к концу московского века по линиям А-Б и В-Г. 1 – карбонатные отложения, 2 – переслаивание карбонатных и карбонатно-обломочных отложений, 3 – зона отсутствия осадков, 4 – переслаивание карбонатных и глинисто-карбонатных отложений, 5 – тектонические движения, 6 – скважины

Ушмолинской зоне московские отложения характеризуются неравномерным переслаиванием темноокрашенных аргиллитов, известняков – от пакстоунов до мадстоунов, кремнистых пород (спонголитов, кремненных известняков), туффитов, туфоизвестняков, с редкими прослоями гравелитов и песчаников. Повышенная битуминозность аргиллитов, по мнению авторов, связана с массовыми скоплениями фитоводорослей типа тасманитес. Значительное ослабление поступления осадочного материала в бассейн привело к накоплению в Гурьевско-Шукатской зоне в глубоководных условиях туфов и туффитов из привносимого воздушным путем пирокластического материала.

В современном плане московские отложения в Тенгиз-Кашаганской зоне частично размывы и представлены в виде пачки (сохранившиеся останцы) чередующихся мадстоунов и вакстоунов, интенсивно долами-

тизированных. По керновому материалу они охарактеризованы в единичных скважинах, а палеонтологически установлены только в скв.19 Тенгиз. Однако на основании доказанного существования их на Астраханском и Темирском сводах в Тенгиз-Кашаганской зоне эти отложения выделяются уверенно, поскольку она является аналогом палеоподнятий Прикаспийской впадины. Эта зона в московском веке представляла собой затопленное поднятие (карбонатную платформу), окруженное глубокой водой, на котором накапливались тонкий карбонатный ил (микрит) и пирокластический материал. Терригенный осадок, поступавший в бассейн по дну, не достигал сводовых частей этого поднятия, чем объясняются меньшие мощности по сравнению с Маткен-Ушмолинской зоной. Стабильный тектонический режим определил однородный состав осадков этой зоны. Можно предполагать существование

московских отложений однотипного состава и мощностей по всей Тенгиз-Кашаганской зоне.

Особенностью московских отложений Южно-Эмбинской и Южной зон являются незначительные мощности глинистых отложений (10-20 м). Подобные отложения вскрыты в межкарбонатной толще верейского возраста, развитой в восточной и западной частях Прикаспийской впадины [13], где она имеет соответственно толщины 300-400 м и от 400-600 до 1000-1500 м. Этот факт еще раз подтверждает, что карбонатные платформы Южно-Эмбинской и Южной зон со всех сторон окружены глубокой водой и

удалены от источников сноса терригенного материала. С южной части они раскрыты и имеют сообщаемость с бассейном Палеотетиса, что подтверждается данными изучения палеозойских отложений в скважинах полуострова Бузачи [8].

Махамбетская зона является перспективным объектом для поисковых работ месторождений углеводородов. Карбонатные платформы в этой зоне по данным изучения московских отложений Южно-Эмбинской зоны [12] могут быть как непосредственными резервуарами углеводородов, так и источником углеводородов для вышележащих мезозойских отложений.

Л и т е р а т у р а

1. Геология и нефтегазоносность юго-востока Прикаспийской синеклизы: (Западный Казахстан) /под ред. А.Н. Дмитриевского. – Алма-Ата: Наука, 1988.
2. Замарёнов А.К. Средний и верхний палеозой восточного и юго-восточного обрамления Прикаспийской впадины. – Л.: Недра, 1970.
3. Кривonos В.Н. Проблема корреляции и литологии разнофациальных толщ подсолевого палеозоя юго-востока Прикаспийской впадины //Стратиграфия и литология подсолевых нефтегазоносных комплексов Прикаспийской впадины. – Саратов: НВНИИГГ, 1991. – С.92-110.
4. Марфенкова М.М., Шлыгина Т.Н. Биостратиграфия и фораминиферовые зоны карбона Юго-Восточного Прикаспия //Известия НАН РК, сер. геологическая. – 2005. – № 4. – С.3-16.
5. Мусагалиев М.З., Панкратов В.Ф., Куанышев Ф.М., Пронин А.П. Эволюция верхнепалеозойских карбонатных платформ юга Прикаспийской впадины //Геология и охрана недр. – 2004. – № 2. – С.17-21.
6. Арабаджи М.С., Безбородов Р.С., Бухаров А.В. и др. Прогноз нефтегазоносности юго-востока Прикаспийской синеклизы. – М.: Недра, 1993.
7. 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.
8. Пронин А.П., Турков О.С., Калмуратова С.А., Милькина Н.В. Новые данные о палеозойских отложениях полуострова Бузачи //Геология Казахстана. – 1997. – № 4. – С.43-52.
9. Пронин А.П., Калмуратова С.А., Милькина Н.В. О наличии верхнекаменноугольных отложений на юго-востоке Прикаспийской впадины по данным изучения конодонтов и фузулинид //Геология Казахстана. – 1999. – № 5-6. – С.39-48.
10. Пронин А.П., Куанышев Ф.М., Милькина Н.В., Калмуратова С.А. Башкирские отложения юго-востока Прикаспийской впадины //Стратиграфия и палеогеография карбона. – Екатеринбург: УО РАН, 2002. – С.243-248.
11. Пронин А.П., Куанышев Ф.М., Милькина Н.В., Нурмаганбетова Л.А. Московские отложения юго-востока Прикаспийской впадины //Фанерозой Волго-Уральской, Прикаспийской и Северо-Кавказской нефтегазоносных провинций. – Саратов, 2004. – С.89-90.
12. Пронин А.П., Шестопёрова Л.В. О дальнейших нефтепоисковых работах на Южно-Эмбинском поднятии //Актуальные проблемы наук о Земле: материалы международ. науч.-практич. конф. "Сатпаевские чтения". – Алматы, 2008. – С.111-112.

13. Седиментационные модели подсолевых нефтегазоносных комплексов Прикаспийской впадины /под ред. А.К. Замарёнова. – М.: Недра, 1986.

14. Стратиграфия и региональная корреляция подсолевых нефтегазоносных комплексов Прикаспийской впадины /под ред. А.К. Замарёнова. – М.: Недра, 1989.

УДК 532.5 : 553.98 (470.4/.5)

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НЕФТЕГАЗОНАКОПЛЕНИЯ В ПОДСОЛЕВЫХ ПАЛЕОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ НА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ОКРАИНЕ СЕВЕРО-КАСПИЙСКОГО АРТЕЗИАНСКОГО БАСЕЙНА

© 2010 г. М.П. Логинова¹, Н.В. Клычев², В.В. Гонтарев²

1 – Саратовский госуниверситет

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

Изучение динамики подземных вод водонапорных комплексов – одна из важных и сложных задач нефтяной гидрогеологии. Региональные изменения химического и газового состава подземных вод, пространственное размещение залежей углеводородов (УВ), условия их формирования и переформирования во многом определяются гидродинамическими процессами, их интенсивностью и направленностью проявления [1-6, 8-11].

В настоящее время основными региональными гидродинамическими критериями условий благоприятных для накопления и сохранения залежей УВ являются:

преимущественно элизионный гидродинамический режим в исследуемых комплексах,

небольшая глубина проникновения в бассейн инфильтрационных вод,

небольшие напорные градиенты,

наличие гидродинамических ловушек и барьеров.

Оцениваются региональные гидродинамические условия нефтегазонакопления по результатам анализа гидродинамических карт водонапорных нефтегазоносных комплексов, которые построены по методикам М.К. Хабберта [11], Э.Ч. Дальберга [4] и А.И. Силина-Бекчурина [9].

Авторы статьи при построении гидродинамических карт использовали методику определения напоров в скважинах относительно плоскости сравнения А.И. Силина-Бекчурина, предусматривающую постоянство удельной плотности пластовой воды в горизонтальном направлении, что в природных условиях не выполнимо. Поэтому результаты расчетов проверялись по методике А.Е. Гуревича [3], при этом не выявлено отклонений, превышающих допустимые пределы, чем подтверждается правомерность использования рассчитанных параметров при характеристике гидродинамики исследованных комплексов.

Плоскости сравнения при расчетах определялись как средневзвешенные по площади абсолютные отметки замеров пластовых давлений в каждом комплексе. Удельная плотность воды для плоскости сравнения снималась с графика изменения удельных плотностей с глубиной в рассматриваемом комплексе.

В тектоническом плане территория исследований находится в зоне сочленения Волго-Уральской антеклизы, Прикаспийской мегавпадины и Предуральского мегапрогиба. В гидрогеологическом плане она располагается на северо-востоке Северо-Каспийского артезианского нефтегазоносного бас-