

ТИПИЗАЦИЯ РАЗРЕЗОВ ПАЛЕОЗОЙСКОГО КОМПЛЕКСА ВОСТОЧНОГО БОРТА ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ



Х.Б. АБИЛХАСИМОВ*,

доктор геол.-мин. наук,
академик Академии минеральных
ресурсов Республики Казахстан,
генеральный директор,

<https://orcid.org/0000-0002-4518-0055>

ТОО «ГЕО-МУНАЙ ХХІ»

Республика Казахстан, 050050, г. Алматы, ул. Панфилова 110, офис 205

В данной статье освещаются особенности геологического строения, условий осадконакопления и влияния структурно-тектонических факторов на формирование нефтегазоносности восточного борта Прикаспийской впадины.

По особенностям геологической структуры и литолого-фациальным характеристикам осадочного комплекса восточной части Прикаспийской впадины выделяются фациальные зоны, соответствующие выделенным структурно-формационным зонам, в которых развиты несколько типов палеозойских разрезов.

Сравнительное сопоставление разрезов палеозоя восточной части Прикаспийского бассейна показало, что он развивался в режиме коллизионных процессов различного характера. На формирование вертикальных фациальных рядов влияли тектонические факторы и колебания уровня моря.

В распределении осадочного материала важную роль играли карбонатные платформы, контролировавшие глубину моря, что не могло не отразиться на литологическом составе пород и их текстурных и структурных особенностях. Наличие карбонатных платформ отразилось также на полноте разрезов и мощности нижнепермских отложений, которая в пределах карбонатных платформ значительно меньше, чем в соседних относительно глубоководных участках, находящихся западнее за пределами карбонатных платформ. В формировании структуры карбонатных платформ большое значение имела надвиговая тектоника, контролировавшая размещение нефтегазовых месторождений и перспективных структур.

*Адрес для переписки. E-mail: khairly59@mail.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Прикаспийская впадина, восточный борт, литолого-фациальные зоны, структурно-фациальные зоны, Актюбинская, Остансук-Джурунская, Темирская, Жаңа-жол-Торткольская, Тускум-Кожасайская, Боржер-Ақжарская, Терескенская зоны, терригенный комплекс, карбонатные платформы, палеозойские отложения, тектонические, литологические.

КАСПИЙ МАҢЫ ОЙПАТЫНЫҢ ШЫҒЫС БОРТЫНЫҢ ПАЛЕЗОЙ КЕШЕНІ ТІЛІМДЕРІН ТИПТЕНДІРУ

Х.Б. АБИЛХАСИМОВ*, геол.- мин. ғылымдарының докторы, Қазақстан Республикасының минералды ресурстар академиясының академигі, «ГЕО-Мұнай XXI» ЖШС-нің Бас директоры, <https://orcid.org/0000-0002-4518-0055>

«ГЕО-Мұнай XXI» ЖШС
Қазақстан Республикасы, 050050, Алматы қ. Панфилов к-сі 110, 205 кеңсе

Бұл мақалада геологиялық құрылымның ерекшеліктері, шөгу жағдайлары және құрылымдық-тектоникалық факторлардың Каспий маңы ойпатының шығыс бортының мұнай-газдылығының қалыптасуына әсері туралы айтылады.

Каспий маңы ойпатының шығыс бөлігінің шөгінді кешенінің геологиялық құрылымы мен литологиялық-фациалдық сипаттамасы бойынша палеозой қималарының бірнеше типтері дамыған, бөлінген құрылымдық-формацациялық аймақтарға сәйкес келетін фациалдық аймақтар бөлінеді.

Каспий маңы бассейнінің шығыс бөлігінің палеозой қималарын салыстырмалы салыстыру, оның әртүрлі сипаттағы коллизиялық процестер режимінде дамығанын көрсетті. Тік фациалды қатарлардың қалыптасуына тектоникалық факторлар мен теңіз деңгейінің ауытқуы әсер етті.

Шөгінді материалдың таралуында, теңіз тереңдігін бақылайтын карбонатты платформалар маңызды рөл атқарды, бұл тау жыныстарының литологиялық құрамына және олардың құрылымы мен құрылымдық ерекшеліктеріне әсер ете алмады. Карбонатты платформалардың болуы төменгі Пермь шөгінділерінің разрездері мен қуатының толықтығына да әсер етті, ол карбонатты платформалардың шегінде батыс жағынан карбонатты платформалардан тыс орналасқан көрші салыстырмалы терең су учаскелеріне қарағанда едәуір аз. Карбонатты платформалардың құрылымын қалыптастыруда мұнай-газ кен орындары мен перспективалы құрылымдардың орналасуын бақылайтын жылжымалы тектоника үлкен маңызға ие болды.

ТҮІН СӨЗДЕР: Каспий маңы ойпаты, Шығыс борты, литологиялық-фациалдық аймақтар, құрылымдық-фациалдық аймақтар, Ақтөбе, Остансук-Журунская, Темір, Жаңа-жол-Төрткөл, Түскім-Қожасай, Боржер-Ақжар, Теріскен аймақтары, терригендік кешен, карбонатты платформалар, палеозой шөгінділері, тектоникалық, литологиялық.

TYPE DESIGNS OF THE PALEOZOIC COMPLEX SECTIONS OF THE EAST EDGE OF THE PERI-CASPIAN DEPRESSION

Kh.B. ABILKHASIMOV*, Doctor of Geology and Mineralogy Sciences, Academician of the Academy of Mineral Resources of the Republic of Kazakhstan, <https://orcid.org/0000-0002-4518-0055>

«GEO-Munai XXI» LLP
Republic of Kazakhstan, 050050, Almaty, 110 Panfilov st., office 205

The present article highlights the features of the geological structure, sedimentation conditions and the influence tectonic evolution factors on the petroleum potential within the eastern edge of the Precaspian basin.

According to the features of the geological structure and lithological characteristics of the sedimentary formations of the eastern edge of the Precaspian basin, different facies zones can be distinguished, corresponding to the distinguished structural-formational zones with several types of Paleozoic sections.

Based on the comparison of the Paleozoic sections for the eastern edge of the Precaspian basin it is concluded that collision tectonics was the major factor for sedimentation. Vertical facies succession influenced by tectonics and sea level fluctuations.

Carbonate platforms played an important role in the distribution of sedimentary material and controlled the depth of the sea, which influenced on the composition and texture of the rocks. The presence of carbonate platforms was also reflected in the reduced thickness of the Lower Permian sediments, which are less presented within the carbonate platforms stratigraphic section comparing to the adjacent relatively deep-water areas located to the west outside the carbonate platforms. The structure of carbonate platforms was to the largest extent defined by the thrust tectonics and that controlled the distribution of oil and gas fields and potential traps.

KEY WORDS: *Precaspian basin, eastern edge, lithofacial zones, структурно-фациальные зоны, Aktjubinskaya, Ostansuk-Dzhurunskaya, Temirskaya, Zhanazhol-Tortkolskaya, Tuskum-Kozhasayskaya, Borzher-Akzharskaya, Tereskenskaya zones, terrigenous formation, carbonate platforms, Paleozoic sediments, tectonics, lithology.*

В осадочном комплексе палеозоя восточного борта Прикаспийской впадины выделяются несколько разновозрастных карбонатных платформ, а также зон с преимущественно терригенными отложениями. Сложное геологическое строение региона обусловлено влиянием коллизионных процессов, которые происходили в зоне сочленения Восточно-Европейской платформы и Уральского палеоокеана [1].

На рассматриваемой территории выделяется Жанажол-Торткольская структурно-формационная зона, которая по субширотному (Кенкияк-Алибекскому) тектоническому разлому сочленяется с Темирской и Остансук-Джурунской структурно-формационными зонами. Темирская соответствует карбонатной платформе, а Остансук-Джурунская – южному окончанию Предуральского краевого прогиба, где в отложениях верхнего карбона-ранней перми интенсивно проявляются надвиги, образующие кулисообразную систему вдольбортового простирания. Серия надвигов прослеживается как в Жанажол-Торткольской зоне, так и во внутренней части впадины и достигает Темирского карбонатного массива.

Детальный анализ биостратиграфических данных по подсолевым отложениям показывает, что трассируемые на востоке Прикаспийской впадины опорные сейсмические горизонты приурочены в основном к поверхностям несогласий. Так горизонт P_1 – приурочен к эрозионной поверхности подсолевых отложений, P_2 – поверхность КТ-II, $P_{2д}$ – эрозионная поверхность отложений девона. Все горизонты в каждом конкретном разрезе фиксируются на разном стратиграфическом уровне.

По особенностям геологической структуры и литолого-фациальным характеристикам осадочного комплекса восточной части Прикаспийской впадины автором выделяются фациальные зоны, соответствующие выделенным структурно-формационным зонам, в которых развиты несколько типов палеозойских разрезов [7-9].

Из них семь хорошо изучены бурением: ***Актюбинская, Остансук-Джурунская, Темирская, Жанажол-Торткольская, Тускум-Кожасайская, Боржер-Акжарская, Терескенская зоны.***

Палеозойский комплекс в Ново-Алексеевской, Егинды-Сарыкумакской, Шубаркудук-Коскульской, Байганинской зонах бурением изучены слабо.

Жанажол-Торткольский и Темирский типы разрезов характеризуются наличием мощных толщ карбонатов. В формировании структуры карбонатных платформ

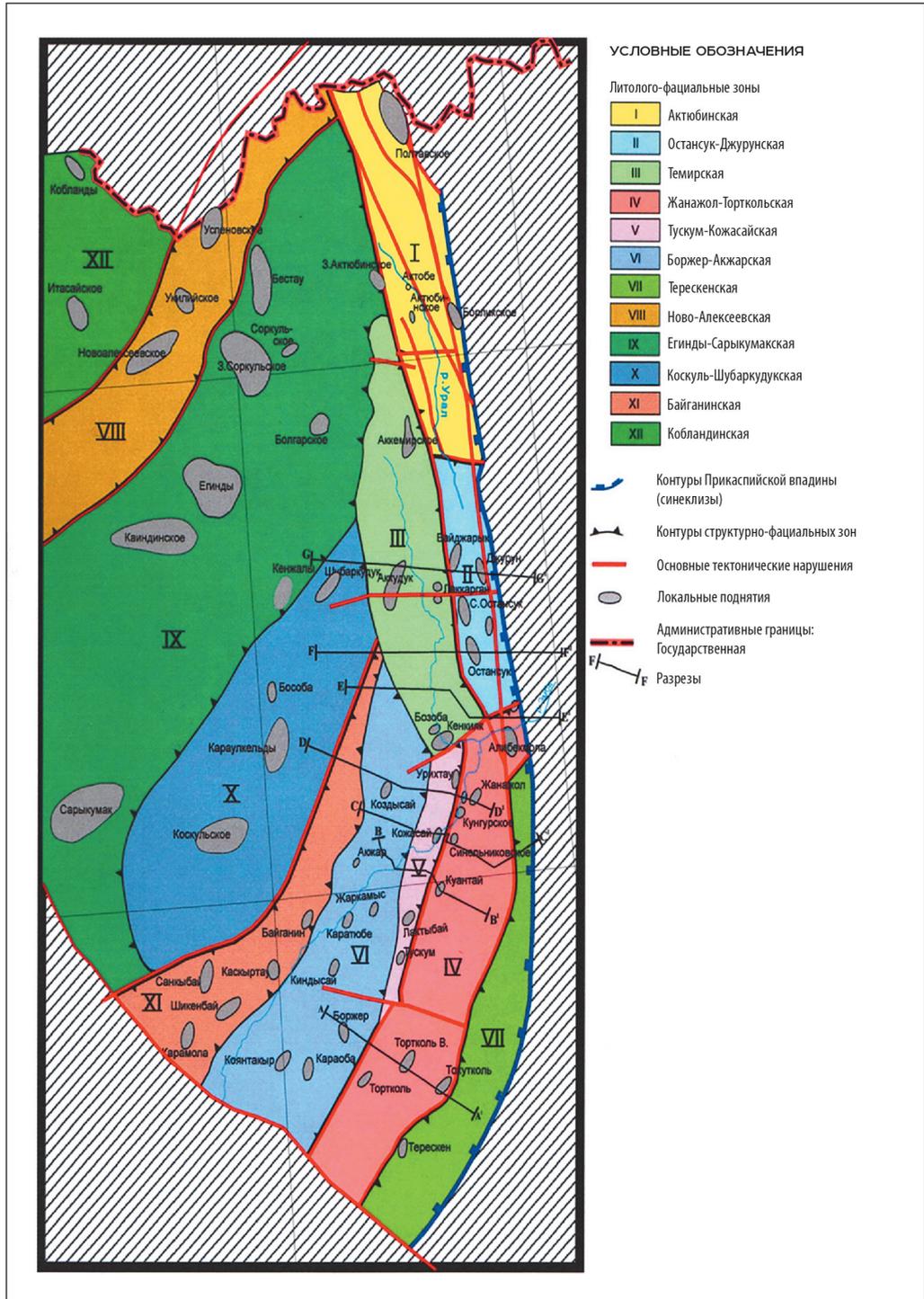


Рисунок 1 – Схема литолого-фациального районирования Восточной зоны дислокаций Прикаспийской впадины. Составил: Абилхасимов Х.Б.

большое значение имела надвиговая тектоника, контролировавшая размещение нефтегазовых месторождений и перспективных структур. Остансук-Джурунский и Жаркамыйский характеризуются преобладанием терригенных отложений, а Лактыбай-Тускум-Кожасайский тип разреза является переходным, которому свойственно наличие сокращенных мощностей карбонатов.

При описании разрезов использованы данные по стратиграфии палеозоя, выполненные в разные годы Н.Б. Гибшманом, А. Прониним, Л.З. Ахметшиной, Л.Н. Ивановой и Ю.А. Писаренко [2-6].

Остансук-Джурунский тип разреза свойственен территории Остансукского прогиба и линейно-складчатой зоне Актюбинского Приуралья, находящейся северо-восточнее Темирского сводового поднятия и ограниченной с востока Сакмаро-Кокпектинским разломом. В строении разреза выделяется два структурных этажа: доорогенный - девонско-каменноугольный, залегающий в виде жесткого карбонатно-терригенного цоколя, и орогенный, представленный сильно дислоцированными терригенными отложениями верхнекаменноугольно-артинской молассы клиноформного строения (рисунк 2).

Геологоразведочными работами 2008-2012 гг в зоне замыкания южного борта Предуральского прогиба выделена подсолевая структура Ширак, где в пределах северного свода структуры (по подсолевому горизонту П₁) была пробурена глубокая поисковая скважина Ш-1 с проектной глубиной 7000 м и проектным горизонтом – девон, фактический забой – 6597 м.

Таблица 1 – Вскрытый фактический разрез скважины Ширак – 1

Вскрытый стратиграфический разрез	Интервал глубин, м	
	проектный	фактический
Четвертичные	0-20	0-20
Юрские	20-300	20-420
Триасовые	300-1200	420-652
Нижняя пермь, кунгурский ярус	1200-5590	652-5368
Нижняя пермь, артинско-ассельский ярус + Верхний карбон	5590-6270	5368-6597 (забой)
Средний карбон, башкирский ярус	6270-6840	
Нижний карбон	6840-7000 (забой)	

По данным ГИС и ГТИ, в нижней части разреза выделяются 4 структурно-формационные толщи, представленные переслаиванием терригенных пород: мергелей, аргиллитов, песчаников, алевролитов с редкими маломощными прослойками известняка, гравелитов (в верхней части) и кремнистых пород (в нижней части разреза). Из этих толщ выделяются III и IV толщи, соответствующие интервалам 5887-6195

ми, песчаниками, гравелитами и конгломератами. Мощность ассельских отложений составляет 345-1200 м, сакмарских – 300-1870 м, артинских 700-1500 м.

Гравийно-галечные отложения слагают фронтальные части конусов выноса в Остансук-Джурунской структурно-формационной зоне. До пяти конусов выноса прослежено и выявлено разными исследователями в разные годы в пределах линейно-складчатой зоны Актюбинского Приуралья. В течение нижнепермского времени положение конусов выноса неоднократно менялось: они появлялись, исчезали, несколько меняли свое направление.

Кроме фронтальных грубообломочных частей конусов выноса, в Остансук-Джурунской зоне присутствуют тонко-отмученные глинистые и алевритовые отложения периферийных частей конусов выноса, прибрежно-морские фации песчаных отложений приливно-отливных полос, гряд, пляжей, лоскутных песков, а также глинистых, слагающих илистые отмели между песчаными протоками, «отстойные» зоны бухт и заливов. Для прибрежных осадков характерны минералогическая и структурная незрелость, косая слоистость, текстуры взмучивания как результат крутого уклона дна, наличие глубоководных участков, признаки сползания.

Западнее Остансук-Джурунской структурно-формационной зоны, на территории, приуроченной к Темирскому поднятию по фундаменту, характерен **Темирский тип разреза**, характеризующийся наличием карбонатной платформы (рисунок 3).

Темирский карбонатный массив имеет размеры 150x30 км. Мощность карбонатных отложений составляет от 1,6 до 2,4 км. Верхний ярус (КТ-I) в восточной части карбонатной платформы имеет мощность 800-1000 м, а в западной – до 400 метров. Наиболее древними породами являются эйфельские отложения среднего девона, вскрытые скважинами Кумсай Г-4, Бозоба Г-9, Бахтыгарын Г-1. Живетский ярус среднего девона вскрыт скважинами Кумсай Г-4 (5155-5370 м), Бозоба Г-9 (5310-5545 м), которые представлены известняками органогенно-детритовыми и коралловыми, массивными, плотными.

Франкий ярус позднего девона вскрыт скважинами Бозоба Г-9 (5020-5310 м), Кумсай Г-4 (4830-5155 м), Бахтыгарын Г-1 (5610-5907 м), где представлен известняками коричнево и светло-серыми органогенно-детритовыми, перекристаллизованными, массивными, плотными. Фаменские отложения позднего девона на Темирской платформе, вскрытые только в скважине Г-1 площади Бактыгарын (5480-5610 м), представлены известняками детритовыми, биоморфными, водорослево-фораминиферовыми, брекчированными и комковато-сгустковыми.

Верхний структурный ярус Темирской карбонатной платформы со значительным стратиграфическим несогласием залегает на размытой франско-фаменской поверхности нижней части платформы.

На площади месторождения Кенкияк разрез карбонатов КТ-II начинается алексинско-михайловскими, а на других участках – веневскими отложениями позднего визе, представленными серыми, светло-серыми биоморфно-детритовыми, органогенно-обломочными известняками с прослоями доломитов и слабоизвестковых глин мощностью до 347 м (Бахтыгарын Г-1).

Серпуховский ярус сложен карбонатами мелководного шельфа (200-250 м). Выше залегают отложения башкирского (200 м) и московского ярусов (8-25 м). Они

СИСТЕМА	ОТДЕЛ	ЯРУС	ГОРИЗОНТ	ИНДЕКС	ЛИТОЛОГИЯ	МОЩНОСТЬ (м)	КОЛЛЕКТОРЫ, ПОКРЫШКИ	НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ	СЕЙСМИЧЕСКИЙ ГОРИЗОНТ
Пермская	Нижний	Кунгурский		P ₁ kg		100-4500			П ₁
		Артинский		P ₁ ar		140-330			
		Сакмарский		P ₁ s		70-397			
		Ассельский		P ₁ a		45-238			
Каменноугольная	Средний	Московский		C ₂ m		8-25			П ₂
		Башкирский	прикамский	C ₂ b ₁ ^{pk}		0-66			
			северокельтменский	C ₂ b ₁ ^{sk}		36-85			
	краснополянский		C ₂ b ₁ ^{krs}		50-80				
	Нижний	Серпуховский	протвинский	C ₁ s ^{pr}		45-95			
			стешевский	C ₁ s st		45-105			
			тарусский	C ₁ s ^{tr}		45-65			
Визейский		алекс.-мих.-вневский	C ₁ v ₂ ^{al-vn}		35-104				
Девонская	Верхний	Фаменский		D ₃ fm		430-550		П ₃	
		Франский		D ₃ fr					
	Нижний, средний	Живетский Эйфельский ?		D ₁₊₂		>600			

Рисунок 3 – Сводный литолого-стратиграфический разрез подсолевых отложений Темирской зоны

вскрыты бурением на площадях Кенкияк и Арансай, и представлены известняками белыми, серыми, темно-серыми органогенно-комковатыми, биоморфно-водорослевыми тонкозернистыми и глинистыми.

Отложения карбонатной платформы перекрыты позднегжельско-нижнепермскими терригенными отложениями, мощность которых составляет от 400 до 1000 м.

Нижняя пермь представлена ассельскими, сакмарскими и артинскими ярусами. В Кенкиякском разрезе докунгурской нижней перми выделяется не менее пяти продуктивных горизонтов. В основании ассельского яруса залегает гамма-активная пачка, со значениями ГК до 13-30 мкр/час, имеющая битуминозно-карбонатно-кремнисто-глинистый состав и сложена темноцветными микрозернистыми, часто глинистыми известняками, глинистыми доломитами, силицитами, туффитами. Мощность пачки 20-90 м.

На мелководном палеошельфе в это время существовали обстановки с высоким и низким гидродинамическим режимами. К первым относятся меандрирующие и разветвляющиеся подводно-русловые протоки, являющиеся продолжением авандельта. Указанные протоки намывали песчано-глинистые валы и бары. Эти линзовидные тела с увеличенной мощностью, по сравнению с синхронными окружающими отложениями, характерны в основном для южной части Темирской зоны (Кенкияк, Кумсай, Арансай, Бозоба, Блаксай и др.).

Для большей же части этой зоны в раннепермское время более характерно накопление шельфовых глин. Оно происходило в затишных участках шельфовых лагун, вдали от основных путей транспортировки обломочного материала, а также на несколько возвышающихся илистых отмелях.

Жанажол-Торткольский тип разреза развит в структурно-фациальной зоне между Жаркамышским сводовым поднятием по фундаменту и Сакмаро-Кокпектинским разломом. В этой зоне наиболее хорошо изучены разрезы КТ-I и КТ-II (*рисунок 4*).

На месторождении Жанажол в основании разреза карбонатной платформы скважинами вскрыта терригенная толща, представленная аргиллитами черного цвета с обуглившимся растительным детритом и отпечатками флоры турнейского яруса. Визейский разрез представлен песчаниками средне- и мелкозернистыми грауваккового состава тульско-алексинского возраста. Реже встречаются грубозернистые разности песчаников, гравелиты, конгломераты.

Выше, в пределах месторождения Жанажол, установлены две продуктивные карбонатные толщи – поздневизейско-каширская (КТ-II – мощностью от 268 до 1094 м) и позднемосковско-гжельская (КТ-I – мощностью от 160 до 830 м). Они разделены терригенной толщей верхне-каширского и подольского горизонтов московского яруса среднего карбона, мощностью до 550 м.

Позднекаменноугольные отложения состоят из светлых с коричневой побегалостью органогенных водорослевых, водорослево-фораминиферовых и органогенно-детритовых известняков, доломитизированных с переслаиванием зеленовато-серых аргиллитов, общей мощностью от 180 до 650 м. В восточной части месторождения Жанажол верхнекаменноугольные отложения сменяются серыми и голубовато-серыми ангидритами и доломитами. Их мощность составляет 100-180 м.

Ранняя пермь представлена ассельским, сакмарским и артинским ярусами. Ассельский ярус в субмеридиональной полосе в восточной части территории, начиная

СИСТЕМА	ОТДЕЛ	ЯРУС	ГОРИЗОНТ	ИНДЕКС	ЛИТОЛОГИЯ	МОЩНОСТЬ (М)	КОЛЛЕКТОРЫ, ПОКРЫШКИ	НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ	СЕЙСМИЧЕСКИЙ ГОРИЗОНТ
Пермская	Нижний	Кунгурский		P ₁ kg		0-2500			П ₁ П ₁ ² П ₁ ^с
		Артинский		P ₁ ar		0-334			
		Сакмарский		P ₁ s					
		Ассельский		P ₁ a		10-524			
Каменноугольная	Верхний	Гжельский		C ₃ g		192-339		К ^с	П ₂ ^Т П ₂
		Касимовский		C ₃ k					
	Средний	Московский	мячковский		C ₂ m ₂ ^{mc}		30-711		
			подольский		C ₂ m ₂ ^{pd}				
			каширский		C ₂ m ₁ ^{ks}				
			верейский		C ₂ m ₁ ^{vr}				
		Башкирский	прикамский		C ₂ b ₁ ^{pk}	0-300			
			северокельтменский		C ₂ b ₁ ^{sk}				
	краснополянский			C ₂ b ₁ ^{kr}					
	Нижний	Серпуховский	протвинский		C ₁ s ^{pr}		110-483		
			стешевский		C ₁ s st				
			тарусский		C ₁ s ^{tr}				
		Визейский	алекс.-мих. венецкий		C ₁ v ₂ ^{al-vn}	300-450			П ₂ ¹
			тульский		C ₁ v ₂ ^{tl}	240-530			
			бобриковский		C ₁ v ₁ ^{bb}	260-500			
			радаевский		C ₁ v ₁ rd	370-530			
		Турнейский	козьвинский		C ₁ t ₂ ^{ksv}	260			
			кизеловский		C ₁ t ₂ ^{ks}	150			
			черепетский		C ₁ t ₂ ^{cr}	320			
			упинский		C ₁ t ₁ ^{up}	430			
малевский				C ₁ t ₁ ^{ml}	256				

Рисунок 4 – Сводный литолого-стратиграфический разрез подсолевых отложений Жанажол-Торткольской зоны

от Восточного Жанажола и до Тортколя и Тохутколя, представлен мелководными карбонатами – водорослевыми, фораминиферовыми. Мощность ассельских карбонатов достигает 850 м. В основании разреза асселя встречается маломощная (15-30 м) гамма-активная кремнисто-карбонатно-глинистая пачка, аналогичная, вскрытой в Темирской зоне. Отложения сакмарского века сходны по составу с ассельскими, но отличаются присутствием линз гравелитов и конгломератов. На Жанажоле сакмарские отложения имеют мощность до 150 м. Артинский ярус развит не повсеместно и представлен терригенными породами грубообломочного состава мощностью до 90 м.

В Жанажол-Торткольской зоне открыто около десятка нефтяных и газонефтяных месторождений (Жанажол, Алибекмола, Урихтау, Синельниковское, Башенколь и др.).

Лактыбай-Тускум-Кожасайский тип разреза развит в пределах узкой полосы 15-20 км западнее Жанажол-Торткольской структурно-формационной зоны. Он характеризуется наличием только нижней (КТ-II) части карбонатной платформы, склон которой выдвинут к западу по сравнению с линией распространения карбонатной толщи КТ-I (*рисунок 5*).

В описываемой структурно-формационной зоне расположены площади Кожасай, Башенколь, Жанатан и Куантай. Наиболее полные разрезы этой зоны вскрыты скважинами Башенколь П-6 и Кожасай П-2. Вскрытая терригенная толща (мощность до 1500 м) позднего визе представлена песчано-аргиллитовыми породами с прослоями гравелитов, конгломератов и реже известняков. В скважине Кожасай П-2 в интервале 3825-3709 м присутствуют органогенно-обломочные, водорослево-фораминиферовые известняки с включениями оолитовых и комковатых.

Серпуховский ярус в скважинах площадей Кожасай П-2 (мощность – 200 м) и Башенколь П-6 (мощность – 588 м) представлен биогермными водорослевыми и фораминиферо-водорослевыми известняками, перекристаллизованными и доломитизированными.

Выше выделены светло-серые, кремевые водорослевые, оолитовые и слоистые известняки башкирского яруса, мощностью до 236 м. На них с несогласием и прерывом залегают отложения московского яруса. В скважине П-2 площади Кожасай в интервале 3351-3260 м встречены черные известковистые аргиллиты.

В нижней части разреза перми отложения представлены темно-серыми аргиллитами ассельского яруса (12 м) с прослоями мелкозернистых полимиктовых песчаников иногда известковистых с раковинами фораминифер, радиолярий, а также пелитоморфных известняков, радиоляритов и спонголитов.

К сакмарскому ярусу отнесена пачка тонкого чередования слоев аргиллитов, алевролитов, мергелей, известняков. В скважине П-6 площади Башенколь мощность сакмарских отложений составляет 132 м.

Выше по разрезу залегают терригенные отложения артинского яруса, представленные песчаниками в нижней части и аргиллитами в верхней, общей мощностью до 91 м.

В пределах Лактыбай-Тускум-Кожасайской зоны характерна сокращенная мощность московских и отсутствие верхнекаменноугольных отложений, что связано фациальной обстановкой осадконакопления в среднем – позднем карбоне в этой зоне. И еще одной особенностью разреза данной зоны является наличие 3-х терригенных толщ.

СИСТЕМА	ОТДЕЛ	ЯРУС	ГОРИЗОНТ	ИНДЕКС	ЛИТОЛОГИЯ	МОЩНОСТЬ (м)	КОЛЛЕКТОРЫ, ПОКРЫШКИ	НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ	СЕЙСМИЧЕСКИЙ ГОРИЗОНТ	
Пермская	Нижний	Кунгурский		P ₁ kg	Λ Λ Λ Λ Λ		[diagonal hatching]	[diagonal hatching]	П ₁	
		Артинский		P ₁ ar	[stippled pattern]	0-250				П ₁ ¹
		Сакмарский		P ₁ s	[horizontal wavy pattern]	0-300				
		Ассельский		P ₁ a	[horizontal brick pattern]	50-200				
Каменноугольная	Нижний	Визейский		C ₁ v ₂	[horizontal wavy pattern]	900-1300	[diagonal hatching]	[diagonal hatching]	П ₂ ¹	
			бобриковский + козьвинский ?	C ₁ v ₁	[stippled pattern]					[diagonal hatching]

Рисунок 5 – Сводный литолого-стратиграфический разрез подсолевых отложений Лактыбай-Тускум-Кожасайской зоны

Нижняя терригенная толща визейского яруса (1300 м) соответствует по стратиграфическому положению и близка по литологическому составу разрезам Жанажол-Восточно-Торткольской зоны.

Но можно проследить некоторые различия условий седиментации нижневизейских отложений. Так, в разрезах площади Лактыбай преобладают песчаники грауваккового состава, сложенные обломками эффузивных, кремнистых, карбонатных и глинистых пород плохой сортировки и слабой окатанности. Аккумуляция данных отложений происходила на континентальном склоне в подводных конусах выноса. В этих отложениях отсутствуют текстуры, указывающие на волновую деятельность. Кластический материал поставляли зерновые и мутьевые потоки, возникавшие время от времени в погруженной части речной долины, располагающейся близ края шельфа.

Вблизи Торткольской площади отмечается значительная изменчивость нижневизейских отложений. Здесь прослеживаются гравийно-галечные и песчано-глинистые отложения, представленные аргиллитами, алевро-песчаниками, реже гравелитами и конгломератами.

Средняя толща разреза Лактыбай-Тускум-Кожасайской зоны толщиной до 200 м сложена переслаивающимися карбонатно-терригенными битуминозно-глинистыми породами, содержащими обвальное-оползневые брекчии, конгломераты, углы – на-слоения пород 45° - 90° . Из этих отложений определен набор палеонтологических остатков без стройной стратиграфической последовательности от нижнего карбона до ассельского яруса нижней перми. По мнению палеонтологов, возраст данного интервала отложений необходимо рассматривать как среднюю часть ассельского яруса. Признаки оползания первичного слабо литифицированного осадка, присутствие фаций зерновых и иловых потоков указывают, что седиментация вышеописанных отложений носила склоновый характер, т.е. происходило гравитационное перемещение обломочного материала от уступа шельфа, периоды тектонической активности сопровождались вулканизмом.

Описанные отложения можно рассматривать как толщу заполнения неровностей рельефа отложениями, разномасштабными по объему и времени формирования.

Верхняя толща (ассельско-артинская) залегает на вышеописанные отложения, сложена преимущественно песчано-глинистыми породами с редкими прослоями известняков, являющихся осадками палеоделът.

Боржер-Акжарская зона включает структуры Коздысай, Акжар, Тасший, Каратюбе и др. Зона характеризуется присутствием в разрезе додевонских, девонских, нижнепермских отложений (рисунк б).

На надежной палеонтологической основе выявлены стратиграфические несогласия между девонем и карбоном, карбоном и пермью, из разреза выпадают, возможно, отложения верхней части нижнего девона, полностью отсутствуют отложения среднего-верхнего девона, турнейского яруса и низы нижневизейского подъяруса, а также верхнесерпуховского подъяруса, среднего и верхнего карбона и низов ассельского яруса. Выпадение из разреза отложений нескольких стратиграфических подразделений свидетельствует о тектонической активности данной территории и, возможно, указанная зона являлась наиболее приподнятым участком Жаркамьского свода. В этой зоне в скважине Г-5 Восточный Акжар вскрыта 38 м толща метаморфических пород (фундамента?), которая перекрывается карбонатно-терригенными породами условно кембрийского возраста. На них залегают известняки нижнедевонского возраста.

Вышезалегающие терригенные породы относятся к отложениям карбона и нижней перми. В данной зоне отложения нижней перми характеризуются увеличенной мощностью (825-1066 м), а нижнекаменноугольные – сокращенной (до 500 м) по сравнению со смежными районами.

В составе визейского яруса присутствуют глинисто-песчаные отложения нижнего подъяруса. Для отложений верхнего подъяруса характерно распространение пластинчатых алевролитов, тонкозернистых песчаников. Преимущественно развиты глинистые породы, в верхней части появляются редкие прослои известняков органично-шламово-детритовых. Для разреза визейского яруса характерно наличие прослоев гравелитов, а также присутствие прослоев, обогащенных органическим веществом, создающих гамма-активный фон. Отложения серпуховского яруса представлены глинисто-алевролитовыми породами с редкими прослоями органично-детритовых известняков, перенесенных из прибрежной зоны. Нижнекаменноугольные

СИСТЕМА	ОТДЕЛ	ЯРУС	ПОДЪЯРУС	ГОРИЗОНТ	ИНДЕКС	ЛИТОЛОГИЯ	МОЩНОСТЬ (м)	КОЛЛЕКТОРЫ, ПОКРЫШКИ	НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ	СЕЙСМИЧЕСКИЙ ГОРИЗОНТ
Пермская	Нижний	Кунгурский			P ₁ kg	Λ Λ Λ Λ Λ Λ Λ Λ Λ	130-3500			П ₁
		Артинский			P ₁ ar		188-387		○	
		Сакмарский			P ₁ s		220-310		■	П ₁ ²
		Ассельский			P ₁ a		88-250		■	
Каменноугольная	Нижний	Серпуховский	Нижний		C ₁ s ₁		31-85		○	П ₂ ¹
		Визейский	Верхний		C ₁ v ₂		400			
			Нижний		C ₁ v ₁					
Девонская	Нижний				D ₁	90			П ₃ ²	
Ордовик-силур					O-S	42				П ₄
Фундамент (Pr)						+ + +	38			Ф

Рисунок 6 – Сводный литолого-стратиграфический разрез подсолевых отложений Боржер-Акжарской зоны

отложения, возможно, накапливались в нижней части берегового склона ниже базиса волновой эрозии, а также в авандельте.

Выше залегают отложения нижней перми в полном стратиграфическом объеме. В основании разреза прослеживается гамма-активная пачка, сложенная переслаиванием глинисто-кремнисто-битуминозных пород с включением брекчированных

известняков, доломитов, аргиллитов с включением смешанного комплекса фауны каменноугольно-пермского возраста. Эти отложения по литологическому составу схожи с отложениями ассельского яруса Тускум-Кожасайской зоны. Выше залегает доломитово-известняково-аргиллитово-алевролитовый комплекс с прослоями песчаных, туффитовых, кремнистых, мергелистых пород. Характерна косая и горизонтальная слоистость пород. Возраст отложений ассельский.

Сакмарско-артинские отложения представлены переслаиванием глинистых пород, разнозернистых алевролитов, песчаников от мелкозернистых до гравийных, редких глинистых доломитов, туффитов и конгломератов. Увеличение толщины нижнепермских отложений наблюдается на месторождении Акжар, на пл. Коздысай, Крыккудук, Терешковская, т.е. к западу от границы развития карбонатных отложений карбона.

Формирование нижнепермских отложений происходило в мелководно-морских условиях, с комплексом пород подводных палеоделт, с привнесом карбонатного материала из области шельфа, а также туфогенного материала из области вулканической деятельности.

Терескенская зона. Терескенская зона соответствует одноименному прогибу, расположенному к юго-востоку от Мынсулмас-Терескенского выступа девонско-раннекаменноугольных отложений Южно-Эмбинского поднятия. Прогиб глубиной 9-10 км выполнен толщей отложений, которые (в связи с отсутствием данных бурения) различными исследователями интерпретируют по-разному. Одни относят их к толще пермотриаса, которая располагается на фундаменте Устюрта, другие предполагают здесь наличие палеозойских образований в составе среднего и даже раннего девона, третьи считают, что толщи, залегающие в низах прогиба, и на выступах соответствуют эффузивно-осадочным и офиолитовым формациям Южного Урала. Имеющиеся в настоящее время сейсмические материалы, полученные в процессе исследований Терескенского блока Японской национальной нефтяной компанией, позволяют значительно определенной обосновать модель геологического строения Терескенской зоны.

В составе доюрского структурно-тектонического комплекса выделяются два структурных этажа, отличающихся различным типом складчатости и разделенных границей углового несогласия: нижний, представленный, по-нашему мнению, палеозойскими отложениями и верхний, который уверенно отождествляется по ряду характерных признаков с верхнепермскими и триасовыми терригенными комплексами. Палеозойский этаж Терескенского прогиба, возможно, представлен сохранившейся от разрушения (размыва) частью карбонатной платформы, опущенной в юго-восточном направлении в результате формирования пермо-триасовых прогибов в области Северного Устюрта.

Отмечаются следующие особенности строения палеозойских отложений Терескенского прогиба:

- В области Мынсулмас-Терескенского выступа, сложенного девонскими и турне-ранневизейскими терригенными отложениями, происходит чешуйчатое воздымание основания осадочного чехла по серии надвигов и общее сокращение более чем в два раза толщины палеозойского комплекса по сравнению с центральными частями Южно-Эмбинского прогиба фундамента, толщина которого в районе сква-

жины Тохутколь-2 достигает 10-11 км. Терескенский прогиб отделяется от выступа региональным разломом (или системой разломов), возможно, древнего заложения, но наиболее активно проявившегося в позднепермско-триасовое время, поскольку пермо-триасовые отложения к юго-востоку от разлома становятся доминирующим комплексом всего доюрского разреза.

- В кровле палеозойского разреза рассматриваемого прогиба присутствует слоистая пачка, создающая на сейсмических разрезах цуг интенсивных отраженных волн в 3-4 фазы. Рассматриваемая пачка является поверхностью углового несогласия для нижележащих отложений палеозоя и перекрывается отложениями пермо-триаса также дисконформно дислоцированными. Такие особенности строения рассматриваемой пачки позволяют отождествить ее с глинистыми (карбонатно-глинистыми) отложениями, накапливавшимися в относительно глубоководной обстановке в период относительного тектонического затишья перед отложениями верхней перми. Мы полагаем, что эти отложения имеют кунгурский возраст. В отличие от закрытого Прикаспийского бассейна, где в кунгуре накапливались соленосные отложения, Северо-Устюртский кунгурский бассейн был открытым и углублялся от Южно-Эмбинского поднятия на юг, о чем свидетельствует заметное сокращение толщины рассматриваемого комплекса в этом направлении.

- Палеозойский этаж Терескенского прогиба расчленяется на три сейсмокомплекса. Низы палеозойских отложений между поверхностью фундамента и отражающим горизонтом P_2 представлены терригенными отложениями верхнего девона-раннего карбона – аналога зилаирской серии Южно-Эмбинского поднятия. Однако толщина этих отложений в прогибе составляет первые сотни метров (до 1 км) в отличие от ядра поднятия, где это – многокилометровые толщи. Выше залегает карбонатный комплекс, по мнению В.М. Пилифосова и Э.С. Воцалевского, являющийся юго-восточным окончанием карбонатных комплексов КТ-II и КТ-I. Сверху карбонатные отложения ограничены резким отражающим горизонтом. На некоторых участках рассматриваемый сейсмокомплекс отражающим горизонтом P_2 разделяется на поздневизейско-раннемосковскую и позднемосковско-касимовскую части. Общая толщина карбонатных отложений предположительно поздневизейско-касимовского возраста составляет 700-900 м, что вполне сопоставимо с толщинами отложений в области Тохутколь-Восточно-Торткольской части карбонатной платформы, обращенной в сторону Прикаспийской впадины. Особо следует подчеркнуть, что к юго-востоку происходит резкое сокращение толщин карбонатных отложений до почти полного выклинивания, что мы связываем с окончанием карбонатной платформы и замещение карбонатов глубоководными фациями. На примере Терескенской зоны подтверждается седиментационный уступ карбонатной платформы, обращенный к юго-востоку, который четко был зафиксирован в Сазтобе-Бекболатской зоне. Описанные каменноугольные отложения перекрываются в значительной степени эродированным осадочным комплексом, толщиной от 50-100 до 1000 м. Занимаемое стратиграфическое положение между кунгурскими и позднекаменноугольными отложениями позволяет отнести его к раннепермскому комплексу, представленной терригенно-карбонатной толщей являющейся, вероятно, аналогом ассельско-сакмарских отложений (КТ-0), вскрытых скважиной Якут-1 на карбонатной платформе.

ВЫВОДЫ: Сравнительное сопоставление разрезов палеозоя восточной части Прикаспийского бассейна показало, что он развивался в режиме коллизионных процессов различного характера [1,3]. На формирование вертикальных фациальных рядов влияли тектонические факторы и колебания уровня моря. Кроме того, в формировании структуры карбонатных платформ большое значение имела надвиговая тектоника, контролировавшая размещение нефтегазовых месторождений и перспективных структур.

В позднем девоне – раннем карбоне на приподнятом краю пассивной континентальной окраины по соседству с шовными зонами, сложенными граувакковыми комплексами, сформировалась Темирская карбонатная платформа. Она развивалась в режиме устойчивого длительного прогибания.

Воздымание Южно-Эмбинского поднятия в поздневизейское время привело к постепенному обмелению и накоплению мелководных терригенных отложений в Жанажол-Торткольской зоне.

В гжельско-раннепермское время на Урале начались орогенные процессы, в результате которых в восточной части впадины сформировался Предуральский прогиб (Остансук-Джурунская структурно-формационная зона). Молассовый комплекс прогиба подвергся консидементационному сжатию со стороны Урала, с возникновением антиклинальных надвиговых складок.

Ассельский век ознаменовался не только повышением глубины моря, но и возникновением в течение некоторого промежутка времени дефицита осадочного материала. В этих условиях происходило накопление конденсированных осадков, так называемой – нижнепермской гамма активной пачки, в образовании которой значительную роль сыграли процессы раннепермского вулканизма. Она имеет микрослоистое строение и состоит из кремненных пород, пепловых туффитов, силицитов, радиоляритов, многокомпонентных битуминозно-глинисто-карбонатных пород, известняков и доломитов при высокой концентрации органического вещества в осадках. Отложения нижней перми являются толщей заполнения, имеющей вид огромной клиноформы.

На общем фоне регрессии нижнепермского бассейна выявлен ряд мелких трансгрессий и регрессий. Трансгрессии приурочены к началу ассельского, сакмарского и артинского веков, регрессии – к концу каждого яруса.

Как видим, в распределении осадочного материала важную роль играли Темирская и Жанажол-Торткольская карбонатные платформы, контролировавшие глубину моря, что не могло не отразиться на литологическом составе пород и их текстурных и структурных особенностях. Наличие карбонатных платформ отразилось также на полноте разрезов и мощности нижнепермских отложений, которая в пределах карбонатных платформ значительно меньше, чем в соседних относительно глубоководных участках, находящихся западнее за пределами карбонатных платформ.

В строении этих карбонатных платформ восточного имеются различия:

1. Темирская имеет двухъярусное строение: нижний – девонско-ранневизейский (КТ-II) и верхний – окско-раннемосковский (КТ-I), разделенные терригенной толщей.

2. Жанажол-Торткольская карбонатная платформа имеет трехъярусное строение: нижний – поздневизейско-каширский (КТ-II), средний – позднемосковско-гжельский (КТ-I) и верхний – ассельско-сакмарский.

В Лактыбай-Тускум-Кожасайской зоне отсутствие КТ-I связано с погружением этой зоны в московском веке, которое выразилось появлением в разрезе выше известковых осадков водорослевых биостромов, биогермов и отмелей мелкого моря батинального комплекса фаций склона с характерным конденсированным типом осадков. Между внутренним и внешним шельфом, в Лактыбай-Тускум-Кожасайской зоне, существовали седиментационные врезы, по которым потоки транспортировали осадочный материал, разгружаясь в Боржер-Акжарской зоне. Один из таких врезов отчетливо трассируется между структурами Лактыбай и Жанатан-1 по данным бурения. Весь приносимый материал, рассеиваемый течениями, распределялся по территории дальнего шельфа, создавая различные седиментационные формы: аккумулятивные песчано-глинистые валы и бары, а также илистые участки за пределами досягаемости подводных течений и авандельтовых потоков. В последнем случае в описываемой относительно глубоководной области морского бассейна шло накопление тонко-горизонтально-слоистых глинисто-алевритовых осадков, которые в трансгрессивных сериях перемежались с прослоями карбонатных илов и силицитов. Особенно это относится к наиболее удаленной территории (Восточный Акжар-Курсай).

В Терескенской зоне палеозойские отложения достаточно интенсивно дислоцированы. Выделяется несколько этапов тектонической активности. На первом этапе, по-видимому, в предартинское время произошла инверсия Южно-Эмбинского прогиба с выводом выше базиса эрозии девонско-раннекаменноугольных терригенных отложений в Мынсуалмас-Терескенской зоне и полным разрушением в этой зоне карбонатной каменноугольно-раннепермской платформы. В предкунгурское время на юго-восточном склоне платформы произошло заложение Терескенского прогиба, в котором в кунгурское время в спокойной обстановке накапливались глинистые отложения. 

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Жолтаев Г.Ж., Булекбаев З.Е. Палеогеография востока и юго-востока Прикаспийской синеклизы в раннепермскую эпоху // Нефть и газ Казахстана. – 1997. – №3. – С. 25-35. [Zholtaev G.Zh., Bulekbaev Z.E. Paleogeografiya vostoka i yugo-vostoka Prikaspijskoj sineklizy v rannepermsskuyu epohu // Neft' i gaz Kazahstana. – 1997. – №3. – S. 25-35.]
- 2 Стратиграфия и литология подсолевых нефтегазоносных комплексов Прикаспийской впадины / Под ред. Ю.А. Писаренко. – Саратов: НВНИИГГ, 1991. –173 с. [Stratigrafiya i litologiya podsolevyh neftegazonosnyh kompleksov Prikaspijskoj vpadiny / Pod red. YU.A. Pisarenko. – Saratov: NVNIIGG, 1991. –173 s.]
- 3 Жолтаев Г.Ж., Абилхасимов Х.Б. и др. Литолого-фациальные особенности распространения пород-коллекторов ранней перми на востоке Прикаспия // Вестник КазНТУ им. К.И.Сатпаева. – 2002. – №6. [Zholtaev G.Zh., Abilhasimov H.B. i dr. Litologo-facial'nye osobennosti rasprostraneniya porod-kollektorov rannej permi na vostoке Prikaspiya // Vestnik KazNTU im. K.I. Satpaeva. – 2002. – №6.]

- 4 Ахметшина Л.З., Булекбаев З.Е., Гибшман Н.Б. Девон восточного борта Прикаспийской синеклизы // Отечественная геология. – 1993. – №1. – С. 42-48. [Ahmetshina L.Z., Bulekbaev Z.E., Gibshman N.B. Devon vostochnogo borta Prikaspijskoj sineklizy // Otechestvennaya geologiya. – 1993. – №1. – S. 42-48.]
- 5 Иванов Ю.А., Бланк С.М. Литологические особенности карбонатных отложений восточной части Прикаспийской впадины в связи с их нефтегазоносностью // Литология и полезные ископаемые. – 1986. – №3. – С. 91-102. [Ivanov YU.A., Blank S.M. Litologicheskie osobennosti karbonatnyh otlozhenij vostochnoj chasti Prikaspijskoj vpadiny v svyazi s ih neftegazonosnost'yu // Litologiya i poleznye iskopaemye. – 1986. – №3. – S. 91-102.]
- 6 Иванова Л.Н., Яцкевич С.В., Кухтинова Л.В. Выделение биогермных образований и стратиграфических взаимоотношений в подсолевых нефтегазоносных комплексах Башенколя (Жаркамьский свод) // Стратиграфия и литология подсолевых нефтегазоносных комплексов Прикаспийской впадины. – Саратов, 1991. – С. 120-127. [Ivanova L.N., Yackevich S.V., Kuhtinova L.V. Vydelenie biogermnyh obrazovanij i stratigraficheskikh vzaimootnoshenij v podsolevyh neftegazonosnyh kompleksah Bashenkolya (Zharkamysskij svod) // Stratigrafiya i litologiya podsolevyh neftegazonosnyh kompleksov Prikaspijskoj vpadiny. – Saratov, 1991. – S. 120-127.]
- 7 Абилхасимов Х.Б. Типизация разрезов подсолевого комплекса восточного борта Прикаспийской впадины // Геология нефти и газа. – 2003. – № 4. – С. 32-38. [Abilhasimov H.B. Tipizaciya razrezov podsolevogo kompleksa vostochnogo borta Prikaspijskoj vpadiny // Geologiya nefiti i gaza. – 2003. – № 4.]
- 8 Абилхасимов Х.Б. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности южного борта Предуральского прогиба // Нефть и газ. – 2020. – №3-4. – С. 69-84. [Abilhasimov H.B. Geologicheskoe stroenie i perspektivy neftegazonosnosti yuzhnogo borta Predural'skogo progiba // Neft' i gaz. – 2020. – №3-4. – S. 69-84.]
- 9 Абилхасимов Х.Б. Особенности формирования природных резервуаров палеозойских отложений Прикаспийской впадины и оценка перспектив их нефтегазоносности. – М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2016. – 244 с. [Abilhasimov H.B. Osobennosti formirovaniya prirodnyh rezervuarov paleozojskikh otlozhenij Prikaspijskoj vpadiny i ocenka perspektiv ih neftegazonosnosti. – M.: Izdatel'skij dom Akademii Estestvoznaniya, 2016. – 244 s.]