

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2025.3.29-54>

EDN CXSL0T

УДК 551.7.022

Фациально-палеогеографические условия образования палеогеновых отложений Кызылкумов

¹Шоймуротов Т.Х., ²Хакимзянов И.Н., ¹Тухтасинов Ф.Ф., ¹Юнусов М.Р.,
¹Музаффарова Ш.М., ¹Жуманов Б.А.

¹ГУ «Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений»
Министерства горнодобывающей промышленности и геологии, Ташкент, Узбекистан
²Институт «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина,
Бугульма, Россия

Facial-paleogeographic conditions for the formation of paleogenic sediments of the Kyzylkum

¹T.Kh. Shoymurotov, ²I.N. Khakimzyanov, ¹F.F. Tukhtasinov, ¹M.R. Yunusov,
¹Sh.M. Muzaffarova, ¹B.A. Jumanov

¹State institution "Institute of Geology and Exploration of Oil and Gas Fields" of the Ministry
of Mining Industry and Geology of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan
²TatNIPIneft Institute - PJSC TATNEFT, Bugulma, Russia

E-mail: shoymurotov.tuychi@mail.ru, igirnigm@ing.uz

Аннотация. В статье рассматриваются палеогеография, палеотектонические и палеоклиматические условия осадконакопления и история геологического развития Кызылкумов и прилегающих районов в палеогеновую эпоху. Уточнено положение Кызылкумов в системе осадочно-седиментационных бассейнов палеогена Средней Азии. Описаны закономерности распределения в разрезе и пространстве различных типов пород. Впервые для закрытых территорий применен принцип динамического фациального анализа и проведено фациально-палеогеографическое картирование. Следовательно, определен полный цикл этапов осадкообразования палеоценового и эоценового времени, отражающий направленность эволюции палеогенового осадочного бассейна исследуемого района, в дальнейшем способствующий возможности для разработки

территории в новой стратегии прогнозирования поиска перспективных залежей, проявлений и месторождений полезных ископаемых.

Ключевые слова: *палеоген, отложения, седиментация, осадконакопления, разрез, площадь, бассейн, палеогеография, климат, трансгрессия, регрессия*

Для цитирования: Шоймуротов Т.Х., Хакимзянов И.Н., Тухтасинов Ф.Ф., Юнусов М.Р., Музаффарова Ш.М., Жуманов Б.А. Фациально-палеогеографические условия образования палеогеновых отложений Кызылкумов // Нефтяная провинция.-2025.-№3(43).-С. 29-54. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2025.3.29-54>. - EDN CXSLOT

Abstract. The article examines the paleogeography, paleotectonic and paleoclimatic conditions of sedimentation, and the history of geological development of the Kyzylkum and its surrounding areas during the Paleogene period. The position of the Kyzylkum Desert in the system of sedimentary basins of the Paleogene of Central Asia has been clarified. The patterns of distribution of various types of rocks in the section and space are described. For the first time, the principle of dynamic facies analysis was applied for closed territories, and facies-paleogeographic mapping was carried out. Consequently, a complete cycle of sedimentation stages of the Paleocene and Eocene periods has been determined, reflecting the direction of the evolution of the Paleogene sedimentary basin of the studied area, which further contributes to the development of the territory in a new strategy for predicting the search for promising deposits, manifestations, and mineral deposits.

Key words: *paleogene, deposits, sedimentation, sediment accumulation, section, area, basin, paleogeography, climate, transgression, regression*

For citation: T.Kh. Shoymurotov, I.N. Khakimzyanov, F.F. Tukhtasinov, M.R. Yunusov, Sh.M. Muzaffarova, B.A. Jumanov Fatsial'no-pal'eogeograficheskie usloviya obrazovaniya paleogenovykh otlozheniy Kyzylkumov [Facial-paleogeographic conditions for the formation of paleogenic sediments of the Kyzylkum]. Neftyanaya Provintsiya, No. 3(43), 2025. pp. 29-54. DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2025.3.29-54>. EDN CXSLOT (in Russian)

Введение. Палеогеновые отложения завершают разрез платформенного чехла в Средней Азии. Их внутреннее строение подчинено неоднократной смене трансгрессий и регрессий на фоне постоянного расширения площади морских акваторий. Они совместно с нижнемиоценовыми породами образуют крупный цикл осадконакопления, состоящий из дат-ипрской байсунской, лютет-приобонской жаркурганской и рюпель-нижнемиоценовой майкопской региональных формационных серий (Рис. 1).

Полные разрезы, включая датские слои, сосредоточены в наиболее погруженных частях Устюртской, Амударьинской и Афгано-Таджикской впадин [2, 3, 4, 6, 11, 15]. На Центральном Устюрте разрез палеоцена и эоцена представлен карбонатными фациями. Восточнее, в Амударьинской и Сырдарьинской впадинах и разделяющих их Центральных Кызылкумах, он состоит из четырех серий: гипсы, доломиты, известняки палеоцена, битуминозные глины и мергели с пластом горючих сланцев нижнего эоцена, фосфоритоносные мергели и известняки ипра-лютета, глины бартона-приобона.



Рис. 1. Корреляция трансгрессий и регрессий палеогеновых морей Средней Азии с эвстатическими колебаниями уровня Мирового океана

Условные обозначения: 1-глобальные, по Вейну; 2-региональные; 3-регрессии; 4-трансгрессии.

В Юго-Западных отрогах Гиссарского хребта (ЮЗОГХ) и Ферганской впадине разрезы палеоцена-эоцена при сохранении четырех основных серий дополнительно расслоены пластами мелководных устричников, песчаников и конгломератов прибрежных и лагунных фаций. Отложения олигоцена в морских фациях известны на Устюрте, где вместе с нижним миоценом входят в состав майкопских глин [2]. Их аналогами на востоке являются красноцветные лагунные и континентальные накопления в центральных частях

крупных впадин [3]. Вблизи поднятий они полностью представлены континентальными фациями. Породы олигоцена связаны с нижним миоценом и входят в состав самостоятельной формационной серии. Главной особенностью строения палеогенового структурного яруса являются выдержанность стратифицированных горизонтов, небольшая мощность разрезов, преобладание в их составе глинистых и карбонатных накоплений при отсутствии грубообломочных, господство морских и лагунных условий осадконакопления. Одновременно он являлся началом коллизии окраин Тетиса.

Территория Кызылкумов на севере и северо-востоке ограничена Сырдарьинским, юге и юго-востоке Бухаро-Хивинским и западе Южно-Приаральским бассейнами осадконакопления, от которых она отличается структурным планом [5, 8]. Кызылкумы в течение всего юрского периода и раннемеловой эпохи сохраняли гипсометрическую и структурную приподнятость, выполняя функции щита древних платформ [1]. Мезозойское осадконакопление здесь начинается только в позднем меле [18]. На рубеже мела и палеогена в результате регрессии морского бассейна они вновь становятся ареной денудации с частичным размывом ранее образованных отложений.

Результаты исследования. До последнего времени основными спорными вопросами геологии палеогена Кызылкумского региона оставались надежность корреляции восточных и западных районов, увязка стратиграфической схемы палеогена Средней Азии со средиземноморской мировой шкалой. Эти трудности сопоставления разрезов усугублялись новыми представлениями о глобальной стратификации отдельных ярусов и зон, в частности, изменением их границ (International Stratigraphic Chart). В соответствии с зональностью осадочно-седиментационных бассейнов палеогена выделяются несколько типовых разрезов: на востоке – тянь-шаньского типа, характеризующиеся эндемичностью фауны, мелководностью осадочных комплексов, широким развитием устричных известняков и сульфатов (Ферганской и Афганско-Таджикской межгорной впадины и Приташкентский прогиб), западнее

их сменяют разрезы кызылкумского типа, представленные накоплениями более удаленных частей бассейна. Наконец, на западе палеоген представлен разрезами устюртского типа с преобладанием мергельно-карбонатных и глинистых глубоководных морских образований. Таким образом, Кызылкумский регион является связующим звеном между западным и восточным седиментационно-осадочными бассейнами Средней Азии. Поэтому возникает вопрос определения места Кызылкумов в этой системе бассейнов в палеогеновый период.

В эволюции Кызылкумского палеогенового бассейна осадконакопления четко выделяются пять этапов, отличающихся вещественным составом слагающих их формаций: палеоценовый, ипрский (раннеэоценовый), лютетский (ранне-среднеэоценовый), бартонский (среднеэоценовый) и приобонский (позднеэоценовый). Каждый этап характеризуется существенным изменением палеогеографического ландшафта: гидрохимических и гидродинамических условий среды осадконакопления, питающих провинций, сообщества органического мира и климата. Они составляют осадочные циклы третьего порядка (Рис. 2).

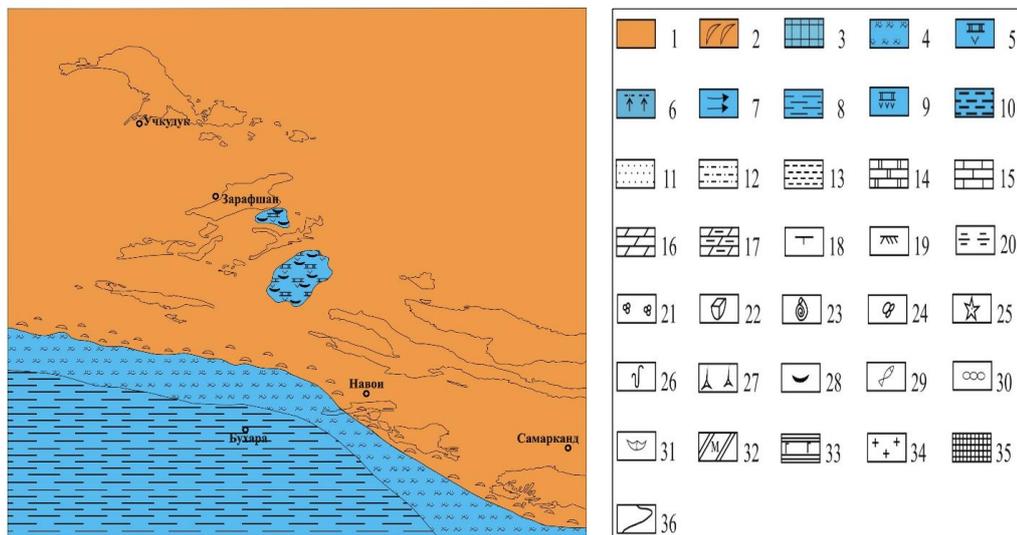


Рис. 2. Фациально-палеогеографическая карта Кызылкума и прилегающих районов для времени накопления осадков раннепалеоценового века (акджарская свита, монтский ярус), М-б 1:500 000

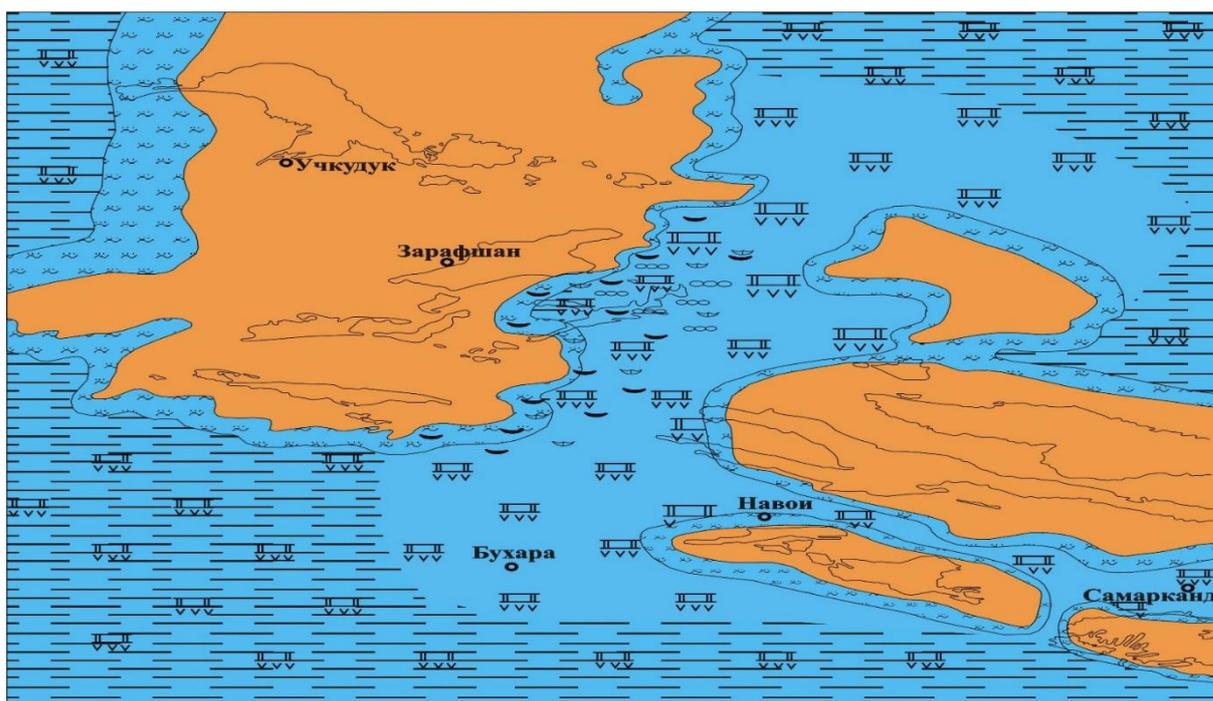
Условные обозначения: Фациальные единицы (1-8): 1-суша, островные поднятия, 2-эолово-равнинный фациальный пояс, 3-подводные отмели, 4-волноприбойный фациальный пояс, 5-лагунный фациальный пояс, 6-подводнодельтовый

фациальный пояс, 7-фациальный пояс подводных морских течений, 8-центральноотстойный фациальный пояс; Литологические типы пород (9-17): 9-сульфатные доломиты 10-горючесланец, 11-пески и песчаники, 12-алевролиты, 13-глины, 14-доломиты, 15-известняки, 16-мергели, 17-глинистые мергели, 18-глинистые известняки; Органические остатки и включения (21-31): 21-фосфатные включения, 22-двустворки, 23-гастроподы, 24-фораминиферы, 25-наннопланктон, 26-ходы илоедов, 27-зубы и чешуи ископаемых рыб, 28-моллюски, 29-скелеты рыбы, 30-фораминиферы, 31-брахиоподы; Минеральный состав (32-35): 31-монтмориллонит, 33-гидрослюда, 34-кварц, 35-прочее; 36-границы фациальных единиц и контур современного выхода гор.

Палеоценовый этап характеризуется новой трансгрессией, сменившей крупную регрессию позднемелового морского бассейна в начале раннего палеоцена. Однако в этот период территория современных Кызылкумов и прилегающие к ней Южное Приаралье и Сырдарьинский региона еще представляли собой единую сушу. Только на площади Каракатинской и Агитминской котловин (наиболее пониженная часть рельефа) отмечался небольшой изолированный внутриконтинентальный водоем [13, 19]. В раннем палеоцене на территории ЮЗОГХ располагался лагунный бассейн, имеющий ограниченную связь с морским бассейном Тетис, охватывающий в пределах Средней Азии Таджикскую депрессию [6]. В результате трансгрессии, начавшейся в начале палеоценовой эпохи, территория Бухарской тектонической ступени вновь покрывается мелководным бассейном, являющимся северо-западной окраинной частью обширной Афгано-Таджикской лагуны. Об этом свидетельствуют гипсоносный литологический состав осадков нижнего палеоцена и их трансгрессивное залегание на размытой поверхности отложений маастрихтского яруса верхнего мела (Мамаджургута, Караулбазар, Джаркак) [1].

Климат того времени был аридным, что способствовало осолонению мелководного лагунного бассейна. Соленость вод достигала сульфатной стадии, доломиты и сульфатные соли (гипс, ангидрит) отлагались химическим путем [15]. В Кызылкумах (Каракатинская котловина) осаждались преимущественно гипс и ангидрит (Рис. 2.). О раннепалеоценовой трансгрессии свидетельствуют постепенное расширение акватории бассейнов, окружающих Кызылкумскую сушу, и трансгрессивное залегание отложений нижнего

палеоцена на размытую поверхность верхнемеловых образований. Максимальная выравненность поверхности суши способствовала затоплению огромных территорий при относительно малом поднятии уровня вод бассейнов. Лагунный бассейн, расширяясь на северо-запад, доходит до южных склонов Зирабулак-Зиаэтинских гор и Кульджуктау уже в конце раннего палеоцена. В начале позднего палеоцена в результате продолжающейся трансгрессии акватория лагунного бассейна значительно расширяется за счет затопления равнинного пространства Юго-Восточных Кызылкумов, и он соединяется с Сырдарьинским бассейном через пролив, образованный между Кызылкумской сушей и Нуратау-Туркестанским поднятием [14]. Узкий залив проникает далеко на восток вдоль долины р.Зарафшан, и Зирабулак-Зиаэтинские возвышенности становятся островными поднятиями (Рис. 3).



(Масштаб 1:500 000, условные обозначения, те же, что на рис. 2)

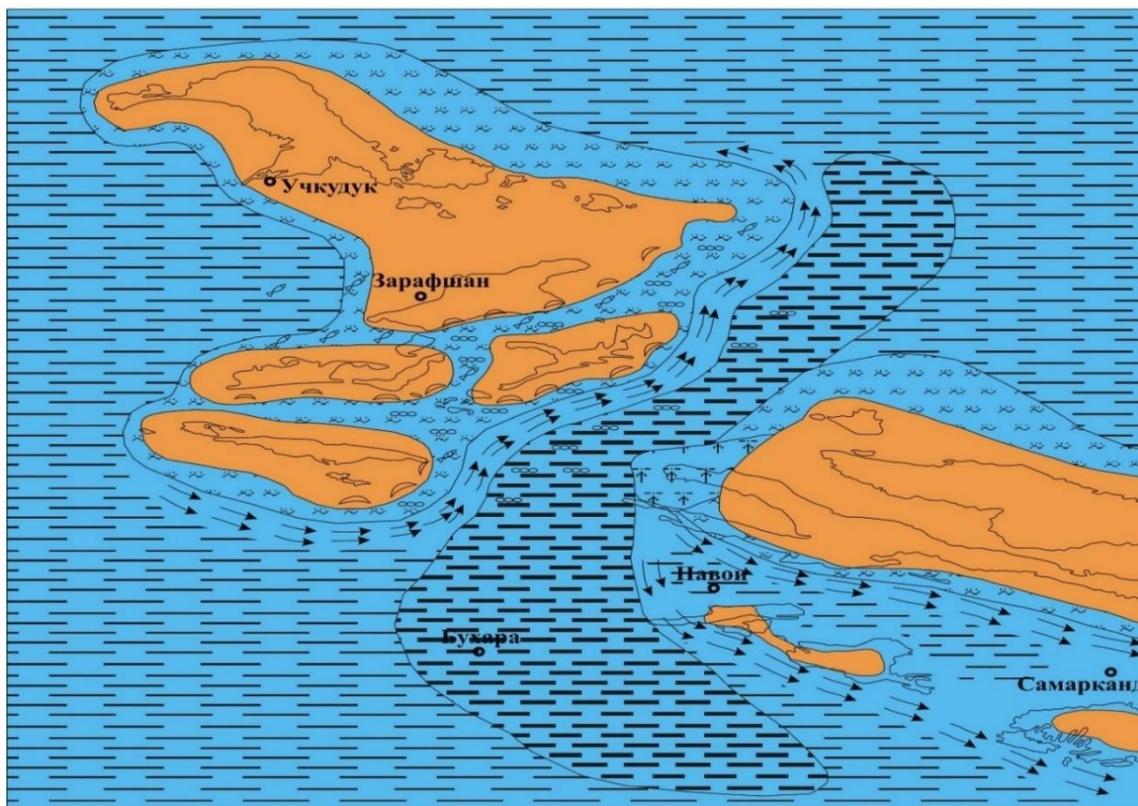
Рис. 3. Фациально-палеогеографическая карта Кызылкума и прилегающих районов для времени накопления осадков позднепалеоценового века (бухарская свита, талетский ярус)

В ходе этой трансгрессии лагунный бассейн так же проникает в глубь Центральных Кызылкумов до южных склонов Тамдытау, вовлекая Каракастинский внутриконтинентальный бассейн и затапливая северные равнинные площади (Ташкуринская и Сардаринская впадины). В этой части лагунного бассейна образуются небольшие островные поднятия. Позднепалеоценовый лагунный бассейн имел свои специфические особенности, обуславливавшие своеобразный литологический состав осадков и эндемичность комплекса фауны [16].

В позднем палеоцене в связи со значительным расширением акватории и увеличением глубины лагунного бассейна соленость его вод несколько понижается, что приводит к прекращению химического осаждения сульфатных солей, оставаясь еще на высоком уровне доломитообразования. Переход ионов кальция (Ca^{2+}) и сульфатионов (SO_4^{2+}) в фиксированное состояние в ходе предыдущего осаждения сульфатных солей (гипса) привел к повышению щелочного резерва лагунного бассейна, дефициту ионов кальция и избыточности ионов магния, что способствовало одновременному достижению уровня насыщения карбонатов кальция и магния. Щелочность среды также была высокой. Все это создавало благоприятные условия для осаждения доломита химическим путем по всей акватории лагунного бассейна. В зависимости от гидродинамических условий образуются разные фациальные типы доломитов [10, 19]. Повышенная соленость вод лагунного бассейна не благоприятствовала развитию органического мира. В нем расселялись только некоторые виды моллюсков, приспособленных к таким условиям («капланбекский комплекс»), которые являлись эндемичными формами [3, 13].

В начале раннего эоцена отмечается очередная трансгрессия, сильно изменившая палеогеографический ландшафт Кызылкумов. Большая часть территорий покрывается мелководным морским бассейном. Только отдельные возвышенности (Кульджуктау, Ауминзатау, Аристантау, Тамдытау и

Букантау) еще выступают выше морского уровня, образуя архипелаг островов. Сокращается площадь Нуратау-Туркестанского поднятия, которая с Центрально-Кызылкумским островным поднятием в течение раннего эоцена служили местным поставщиком терригенного материала в бассейн седиментации [12]. С раннеэоценовой трансгрессией связано соединение лагунного бассейна палеоэоценовой эпохи с открытым морским на юге Средней Азии. В результате смешения их вод соленость падает до уровня нормальной морской, чему способствовали поверхностные и подводные морские течения (Рис. 4.). В связи с этим изменяется характер осадконакопления: химическое (образование доломитов) сменяется морским терригенным [8, 9]. В результате раннеэоценовой трансгрессии морем покрываются также территории Южного Приаралья и Западных Кызылкумов, представлявшие до этого западную часть единой Бельтау-Кызылкумской суши. Соединяются Южно-Приаральский и Кызылкумский морские бассейны.



(Масштаб 1:500 000, условные обозначения, те же, что на рис. 2)

Рис. 4. Фациально-палеогеографическая карта Кызылкума и прилегающих районов для времени накопления осадков нижнеэоценового века (иперский ярус)

Однако смешения их вод, по существу, не происходило, чему препятствовала неровность дна Центрально-Кызылкумской части бассейна из-за островных поднятий и мелководности участков их соединения. Это подтверждается различным вещественным составом осадков раннего эоцена Центральных и Западных Кызылкумов и иным комплексом органических остатков, заключенных в них. По условиям седиментации раннеэоценовый морской бассейн Кызылкумов подразделяется на три части, в целом совпадающие с современным географическим делением этого региона.

Западно-Кызылкумская часть морского бассейна характеризовалась обогащенностью вод гидрокарбонатом кальция, относительно ровной топографией дна и спокойными гидродинамическими условиями, что способствовало накоплению однообразных карбонатных осадков с выдержанной мощностью на огромной площади. Только на прилегающих к островным поднятиям Центральных Кызылкумов участках наблюдается обогащенность карбонатных отложений нижнего эоцена терригенным, преимущественно песчаным материалом или замещение их известковистыми песчаниками. Карбонатные породы, представленные в основном мергелями, содержат богатый комплекс планктонных фораминифер, широко распространенных в одновозрастных отложениях Северного Кавказа и Южной Эмбе. Кроме того, отмечается обилие панцирей кокколитофорид, имеющих нередко породообразующее значение [18]. Эта часть сообщалась через Южное Приаралье и Устюрт с Крымско-Кавказским открытым морским бассейном [16].

Центрально-Кызылкумская часть морского бассейна с архипелагом островов характеризовалась, наоборот, неровностью дна и сложным гидродинамическим режимом. Неровность дна обеспечивалась наличием островных поднятий и разделяющих их впадин. Островные поднятия, сложенные в основном позднемеловыми терригенными отложениями, являлись мест-

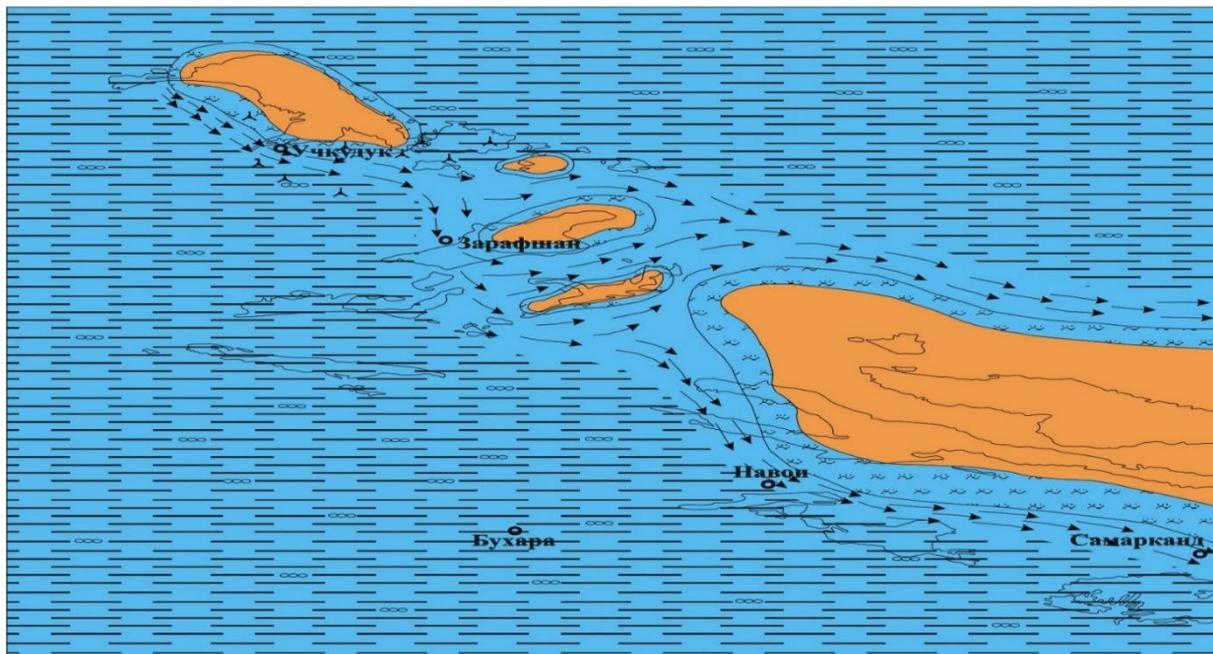
ными источниками сноса. На их побережья действовал прибой волн, образуя узкий волноприбойный пояс со шлейфом песчано-гравийных осадков. Тонкоотмученный алеврито-глинистый материал уносился вглубь впадин. Эпизодические нагонные ветровые волнения способствовали также появлению временами вдольбереговых подводных течений разной направленности, осложняющих фациальный рисунок морского бассейна. Неустойчивость гидродинамического режима не позволяла полной механической дифференциации терригенного материала, что отразилось в запесоченности и алевритости глинистых осадков в центральных частях впадин. В мелководной прибрежной полосе островных поднятий с активной гидродинамикой среды расселялись бентосные организмы, в основном макрофауна и агглютинированные фораминиферы [11]. На значительной площади Юго-Восточных Кызылкумов и в Бухарской впадине раннеэоценовое море имело ровную топографию дна и устойчивый спокойный гидродинамический режим, здесь накапливались бентонитовые глины. Только в прибрежной части Нуратау-Туркестанского и Зирабулак-Зиаэтдинского поднятий они замещались волноприбойными песчаниками и алевролитами. В первой половине раннего эоцена действовали также вдольбереговые подводные течения, отлагавшие отсортированный тонкозернистый полевошпат-кварцевый песок (казахтауская свита). В удаленной части морского бассейна в условиях халистаза осаждались тонкоотмученные (тонкодисперсные) глинистые осадки. При замедленном темпе осадконакопления и в щелочных условиях среды происходила трансформация глинистых минералов в монтмориллонит, что привело к образованию залежей бентонитовых глин на огромной площади Юго-Восточных Кызылкумов. В дальнейшем, после прекращения действия подводных течений, ареал распространения бентонитовых глин расширяется еще за счет этих участков морского бассейна [9, 19]. Солевой состав морских вод Юго-Восточных Кызылкумов, как и Центральных, существенно отличался от такового Западно-Кызылкумской части бассейна.

Здесь они имели сульфатно-хлоридный магний-натриевый состав, что установлено многочисленными анализами водной вытяжки и определениями поглощенного комплекса бентонитовых глин.

Дальнейшее нарастание трансгрессии во второй половине раннего эоцена приводит к увеличению глубины морского бассейна и смещению вод западной и восточной частей. Некоторые островные поднятия Центральных Кызылкумов и Зирабулак-Зиаэтинские возвышенности становятся подводными отмелями, только Букантауское и Тамдытауское, сильно сокращаясь по площади, еще сохраняются [10, 12]. Проникновение обогащенных гидрокарбонатом кальция морских вод со стороны Южного Приаралья на восток резко изменяет характер осадконакопления. Терригенное сменяется существенно карбонатным, которое распространяется по всей акватории Кызылкумского бассейна, являющегося окраинной частью эпиконтинентального моря, и дальше на юго-восток в Бухарской ступени. Резкое различие гидродинамического состава соединившихся морей оставляет определенный отпечаток на ход осадконакопления на различных участках морского бассейна Кызылкумов при общей существенной карбонатности осадков. Другой важной отличительной особенностью является фосфоритность осадков [22]. В пределах единого морского бассейна четко обособляются волноприбойный, мелкозаливный, центрально-отстойный фациальные пояса и фациальный пояс подводных морских течений (Рис. 5.).

Волноприбойный пояс узкой полосой окаймлял островные поднятия и подводные отмели. Его осадки представлены в основном песчано-гравийным материалом, обогащенным желваковыми и гравийными фосфоритами. Они отличались существенной карбонатностью и по латерали, вне зоны действия прибоя волн, замещались мергелями и карбонатными глинами. Мелкозаливный фациальный пояс существовал на юге Нуратауского поднятия и являлся мелководной лагуной с аномально высокой соленостью вод.

В этих условиях осаждались глинисто-кремнистые доломиты и доломитовые мергели.



(Масштаб 1:500 000, условные обозначения, те же, что на рис. 2)

Рис. 5. Фациально-палеогеографическая карта Кызылкума и прилегающих районов для времени накопления осадков нижне-среднеэоценового века (лютетский ярус)

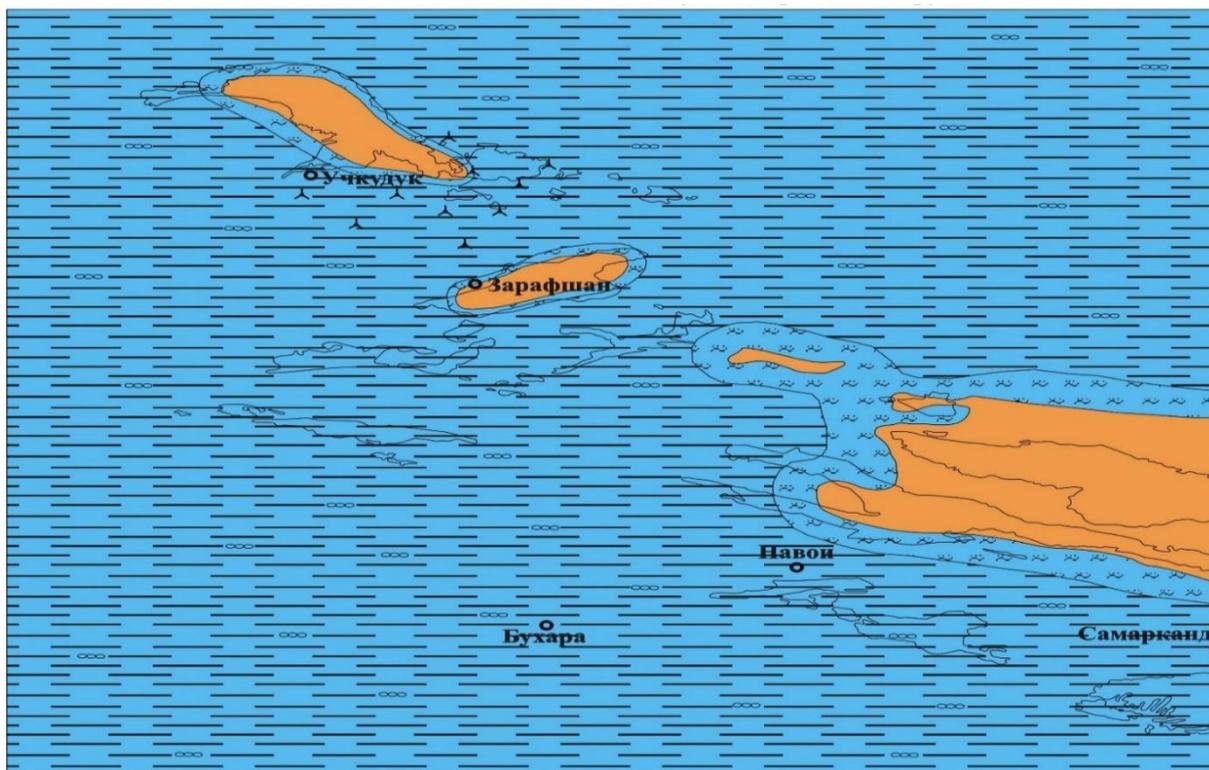
В граничащей с ней мелководной части морского бассейна осаждались опоковидные и палыгорскитовые глины, образующие промышленные залежи. Появление опоковидных глин связано с бурным развитием диатомовых водорослей. На удаленной части морского бассейна с застойными условиями среды накапливались мергелистые осадки, карбонатная часть которых представлена биогенным материалом. Изобилие гидрокарбоната кальция и теплая вода способствовали бурному развитию планктонных фораминифер и кокколитов. Они наиболее многочисленны и разнообразны по видовому составу и нередко являлись породообразующими. Среди nektonных организмов многочисленными были рыбы. Подводные морские течения функционировали вдоль островных поднятий и подводных отмелей Центральных и Юго-Восточных Кызылкумов. Их появление связано с нагонными штормовыми ветрами, подходящими под острым углом к бере-

гам островных поднятий. Они, огибая подводные и надводные возвышенности, способствовали формированию горизонтов зернистых фосфоритов путем размыва и перемыва еще нелитифицированного карбонатного ила [19].

Зернистые фосфориты представлены фосфатизированными остатками микроорганизмов, детритового материала и оолитов песчаной размерности. Об их течение происхождения свидетельствует текстура размыва в основании горизонтов. Они образуют промышленные залежи на Джерой-Сардаринском месторождении. Вся карбонатная толща ниже-среднего эоцена обогащена фосфатным веществом и выделяется как крупный Кызылкумский фосфоритоносный бассейн [13]. Осадконакопление в ранне-среднеэоценовом морском бассейне Кызылкумов происходило одновременно биогенным, терригенным и хемогенным путями с преобладанием того или другого в зависимости от конкретных условий среды. Морская среда имела щелочную реакцию, а климат оставался аридным. Об этом свидетельствуют широкое развитие трансформаций глинистых минералов в монтмориллонит и аутогенное палыгорскитообразование.

В середине среднего эоцена отмечается наиболее крупная трансгрессия палеогенового моря. Берега морского бассейна перемещаются далеко на север до южных склонов Центрально-Казахских возвышенностей. Акватория северного шельфа палеоокеана Тетис, включающая в пределах западной части Средней Азии Амударьинский, Кызылкумский, Сырдарьинский, Южно- и Северно-Приаральские регионы, соединяется через Тургайский пролив с бореальным Западно-Сибирским бассейном [7]. Главной отличительной особенностью осадконакопления в средне-позднеэоценовом морском бассейне явилось перераспределение роли источников питания: резкое сокращение доли местного при одновременном увеличении регионального привноса. Основными поставщиками терригенного материала были Центрально-Казахские возвышенности, находящиеся в это время в гумидной

климатической зоне. Развитая на водосборных площадях речная сеть усиленно размывала продукты континентальной коры выветривания и поставляла их в бассейн седиментации. Отмученный глинистый материал в прибрежной полосе под действиями прибойя волн в последующем перехватывался и разносился суспензионными потоками по всей акватории. Такие потоки обладали повышенной плотностью, что способствовало высокой скорости седиментации глинистого материала. Поступление большого объема тонких терригенных пород из северных водосборных площадей в бассейн морской седиментации резко меняет характер осадконакопления. Существенно карбонатное осадконакопление на ранне-среднеэоценовом этапе истории развития Кызылкумов, как, впрочем, и в других прилегающих к ним регионах, сменяется теперь существенно терригенным – глинистым (Рис. 6.).

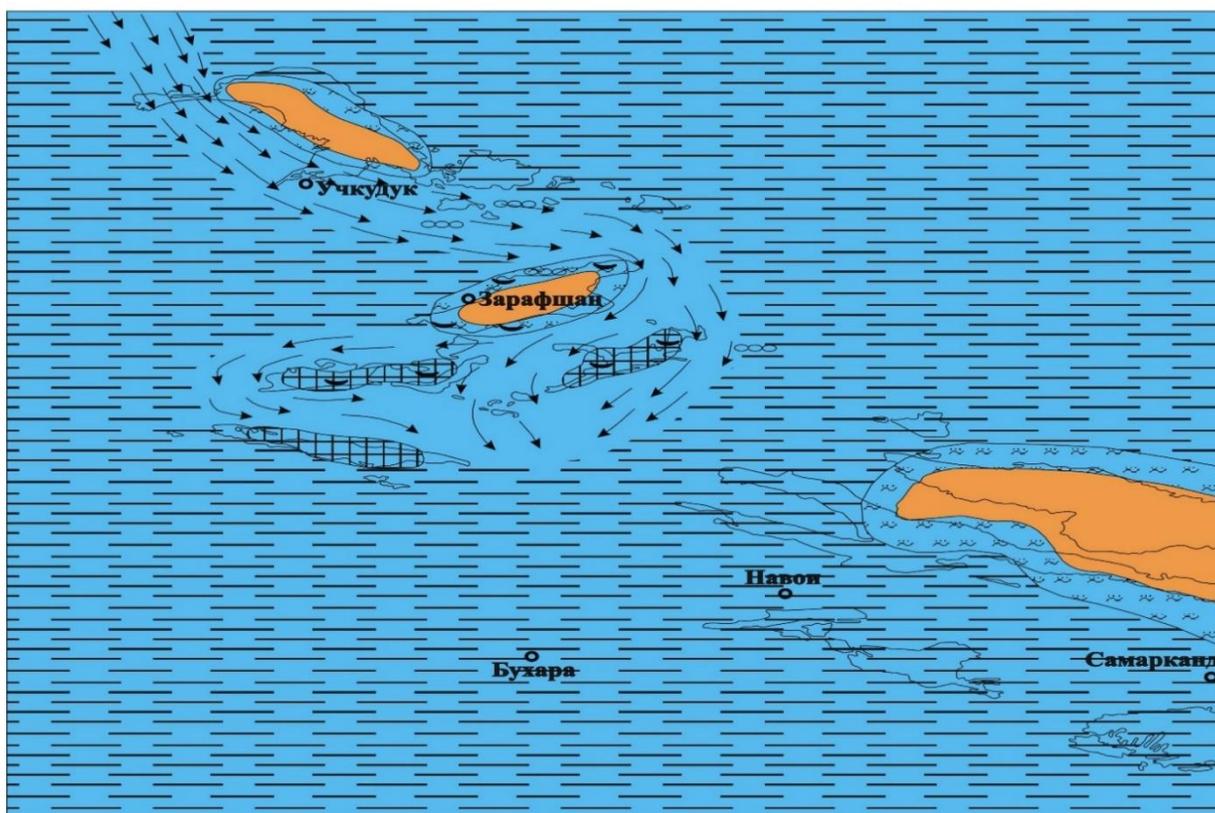


(Масштаб 1:500 000, условные обозначения, те же, что на рис. 2)

Рис. 6. Фациально-палеогеографическая карта Кызылкума и прилегающих районов для времени накопления осадков среднеэоценового века (бартонский ярус)

Однако сначала еще продолжается осадка карбонатного материала совместно с терригенным, образуя слои и горизонты карбонатных глин и мергелей. Их карбонатность в большой степени связана с жизнедеятельностью морских микроорганизмов - известковых фораминифер и кокколитофорид. В позднем эоцене их роль сводится к минимуму, и формируются только бескарбонатные глины.

В начале позднего эоцена в морском бассейне действовали и подводные морские течения, отлагавшие хорошо отсортированные мелкозернистые кварцевые пески в средней части разреза культабанской свиты Центральных Кызылкумов, выделенного под названием лавляканского горизонта (Рис. 7).



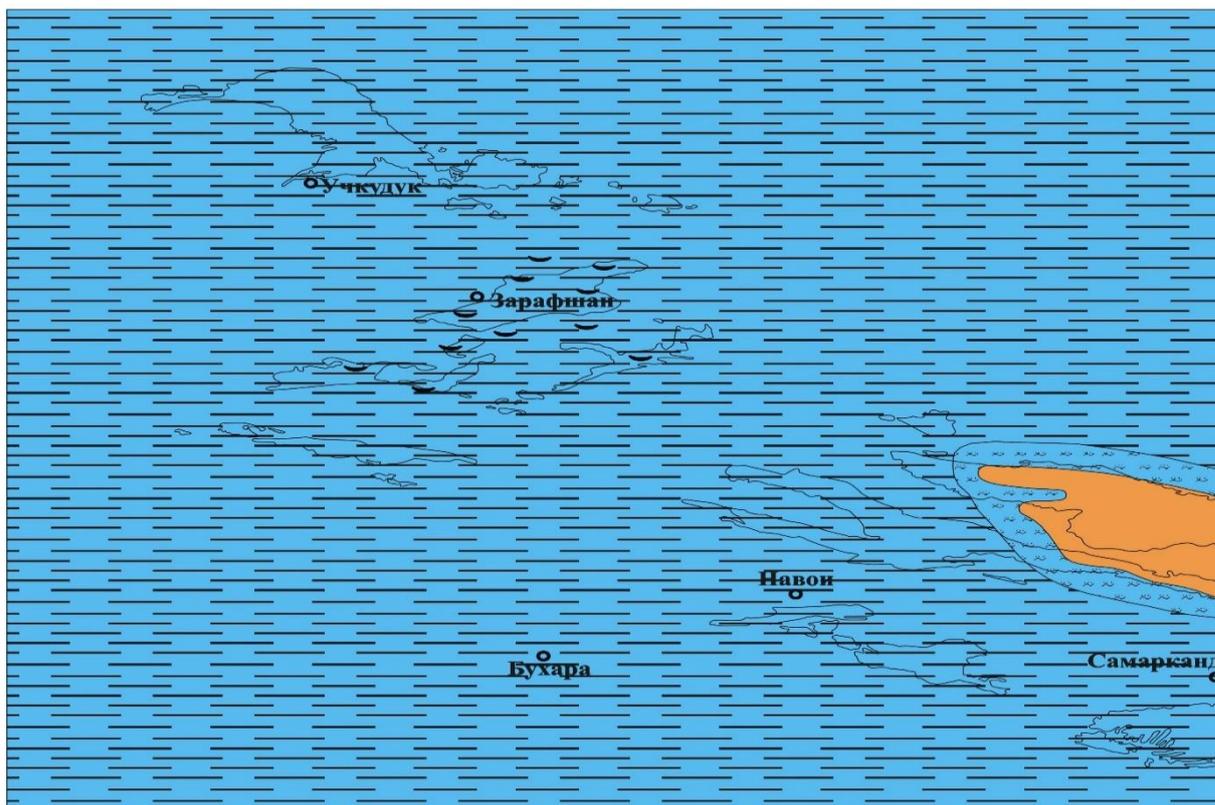
(Масштаб 1:500 000, условные обозначения, те же, что на рис. 2)

Рис. 7. Фациально-палеогеографическая карта Кызылкума и прилегающих районов для времени накопления осадков средне-позднеэоценового века (приобонский ярус)

Площадь их распространения в плане имеет широкую извилистую полосу, огибающую с юга Букантаускую, с северо-востока Тамдытаускую и востока Аристантаускую возвышенности.

На остальных территориях Кызылкумов кварцевые пески отсутствуют. Источниками кварцевых песков, как и глинистого материала культурбанской свиты, явились, по всей вероятности, те же основные водосборные площади. Тонкоотмученный и отсортированный кварцевый материал подводными морскимитечениями переносился до Центральных Кызылкумов [20]. Местные источники сноса (Нуратау-Туркестанское поднятие и Чаткало-Кураминская суша) в питании терригенным материалом средне-позднеэоценового морского бассейна существенного значения не имели. Из-за ограниченной площади они не могли его поставлять для образования 200-метровой мощности глинистых осадков на огромной акватории морского бассейна, занимающей почти всю западную часть Средней Азии. Другой характерной чертой средне-позднеэоценового морского бассейна является широкое распространение радиолярий и диатомовых водорослей взамен известковых микроорганизмов (Рис. 8).

Некоторые исследователи это явление объясняют поступлением туфового материала в бассейн седиментации. Однако вулканические проявления, очаги которых находились в Северном Афганистане и Иране [17, 18], отмечаются только в среднем эоцене. Продукты их извержений доходили до южных площадей Кызылкумов, где представлены маломощными прослоями истинных бентонитов, образованных в результате гальмиролиза туфового материала в щелочных условиях морской среды. Если учесть, что широкое развитие получили радиолярии и диатомовые водоросли на всем протяжении среднего и позднего эоцена и в северном бореальном Западно-Сибирском морском бассейне, куда продукты вулканических извержений не могли доходить, то становится ясным, что причины этого в другом.



(Масштаб 1:500 000, условные обозначения, те же, что на рис. 2)

Рис. 8. Фациально-палеогеографическая карта Кызылкума и прилегающих районов для времени накопления осадков позднеэоценового века (приобонский ярус)

В средне-позднем эоцене исследуемой территории отмечается изменение климата от аридного до семиаридного и семигумидного. Изменяются и гидрохимические условия морской среды от щелочных к нейтральным, даже слабокислым [17]. Это приводит к прекращению трансформации глинистых минералов, поступающих в составе терригенной взвеси в бассейн седиментации из водосборных площадей, в монтмориллонит. Накапливаются глинистые осадки полиминерального каолинит-монтмориллонит-гидрослюдистого состава, и они приобретают характер бентонитоподобных [10]. Совместно с глинистым материалом поступает кремнезем в виде гелей и истинных растворов в достаточном количестве, что способствует бурному развитию кремнистых микроорганизмов.

Следует отметить, что в конце эоцена впервые в палеогеновой истории развития Кызылкумов морская трансгрессия сменяется крупной регрессией, в результате чего почти вся территория Кызылкумов выводится из-под морского уровня. Море отступает на запад в сторону Южного Приаралья [2]. Начинается размыв ранее отлагавшихся осадков. Из-за неровности поверхности суши глубина размыва на разных площадях была различной. В начале олигоцена вновь отмечается кратковременная трансгрессия, что подтверждается залеганием с размывом олигоценых отложений на различные горизонты эоценовых глин. В мелководных морских условиях накапливаются субэральные песчано-глинистые отложения. Судя по пестрой окраске, они формировались в окислительных условиях. В последующем мелководное море начинает отступать, и в пониженных частях рельефа возникают отдельные изолированные лагуны с эндемичной фауной. Умеренный климат приводит к некоторому их опреснению. Выдержанность литофаций палеогена и характер развития морских трансгрессий и регрессий в Кызылкумском эпиконтинентальном морском бассейне указывает на то, что они связаны не только с тектоническими причинами - прогибанием или воздыманием отдельных площадей, а, в основном, с эвстатическим колебанием уровня Мирового океана. Это положение полностью согласуется с данными А.Хэллема [12, 23], полученными по изучению распространения отложений на огромной территории нескольких континентов и согласованностью последних с колебанием климата во времени.

Выводы. Эволюция палеогенового седиментационного бассейна Кызылкумов тесно связана с этапностью геологического развития, процессами регрессии и трансгрессии и направленным изменением климата от экстрояридного до семиаридного и семигумидного. На основе изучения смены геологических событий четко выделяются пять этапов эволюции палеогенового бассейна Кызылкумов: палеоценовый, раннеэоценовый, ранне-среднеэоценовый и средне-позднеэоценовый.

Палеоценовый этап знаменуется новой трансгрессией, сменившей крупную регрессию позднемелового морского бассейна в начале раннего палеоцена. Однако в первой половине палеоценовой эпохи территория современных Кызылкумов еще представляла собой сушу. Только на площади Каракатинской и Агитминской котловин, представлявших собой наиболее пониженную часть рельефа, отмечался небольшой изолированный внутриконтинентальный водоем. В начале позднего палеоцена, в результате продолжающейся трансгрессии, значительно расширяется акватория лагунного бассейна за счет затопления равнинного пространства Юго-Восточных Кызылкумов, и он соединяется с Сырдарьинским бассейном через пролив, образованный между Кызылкумской сушей и Нуратау-Туркестанским поднятием. Он в виде глубокого залива проникает далеко на восток вдоль современной долины р. Зарафшан. При этом Зирабулак-Зияэтдинские возвышенности становятся островными поднятиями. В ходе этой трансгрессии лагунный бассейн также проникает вглубь Центральных Кызылкумов до южных склонов Тамдытау, вовлекая в себя Каракатинский внутриконтинентальный бассейн и затапливая северные площади (Ташкуринской и Сардарьинской впадин). В этой части лагунного бассейна отмечались небольшие островные поднятия.

В начале раннего эоцена отмечается наиболее существенная трансгрессия, в результате которой большая часть территории Кызылкумов покрывается мелководным морским бассейном. Только отдельные возвышенности, такие как Кульджуктау, Ауминзатау, Аристантау, Тамдытау и Букантау еще выступают выше морского уровня, образуя архипелаг островов. Сокращается площадь Нуратау-Туркестанского поднятия. Оно и Центрально-Кызылкумские островные поднятия в течение раннего эоцена служили местными поставщиками терригенного материала в бассейн седиментации. С раннеэоценовой трансгрессией связано соединение лагунного бассейна, занимавшего до этого огромную площадь Афгано-Таджикской депрессии,

Бухаро-Каршинского региона и Юго-Восточных Кызылкумов с Амударьинским открытым морским бассейном.

В ранне-среднеэоценовый этап в результате очередной трансгрессии со стороны Южного Приаралья проникают морские воды, обогащенные гидрокарбонатом кальция и в Кызылкумском бассейне, гидрохимический режим резко меняется. При ничтожном поступлении тонкого терригенного материала значительно превалирует осаждение карбонатного материала в основном биогенным путем. Обогащенность вод гидрокарбонатом кальция и жаркий климат способствуют бурному развитию планктонных микроорганизмов – фораминифер и кокколитофорид. Эпизодически появляющиеся вдольбереговые подводные течения размывали мягкий карбонатный ил и вымывали фосфатное вещество. В полосе действия вдольбереговых подводных течений в результате сепарации фосфатизированного материала (органический детрит, раковинки и оолиты) и неоднократного перемива формируются горизонты зернистых фосфоритов.

Средне-позднеэоценовый этап (середине среднего эоцена) происходит значительная трансгрессия морского бассейна. Увеличивается глубина морского бассейна. Роль местных источников сноса терригенного материала в результате покрытия островных поднятий морем сводится на нет. В море проникают мощные суспензионные потоки с большой плотностью, разносившие тонкотерригенный материал по всей акватории морского бассейна. Аридный климат переходит в семиаридный и семигумидный, среда становится нейтральной и слабокислой. Прекращается карбонатонакопление и трансформация глинистых минералов в монтмориллонит. В верхнем эоцене поверхность осадконакопления постепенно опускается и за этот период накапливаются весьма однообразные по своим свойствам – бентонитоподобные и монтмориллонитовые глины.

В пределах исследуемой территории олигоцен размыт, иногда в пониженных частях рельефа в отдельных изолированных лагунах имеется

осадки, в тех местах, где в результате регрессии морского бассейна восстанавливается континентальный режим, т.е. прекращается осадконакопление и развивается эрозионный процесс.

Таким образом, определен полный цикл этапов осадкообразования палеоценового и эоценового времени, отражающий направленность эволюции палеогенового осадочного бассейна Кызылкумов и прилегающих территорий, в дальнейшем способствующий возможности для разработки территории в новой стратегии прогнозирования поиска перспективных залежей, проявлений и месторождений полезных ископаемых.

Список литературы

1. Абдуазимова И.М. Выделение свит в верхнемеловых отложениях Центральных Кызылкумов // Узбекский геологический журнал. Ташкент, 1988, №2. -С. 64-67.
2. Авербург Н.В. Стратиграфия и фораминиферы эоцена Приаралья. // Автореф. дис. канд. г.-м. наук. Ташкент, 1970.-С. 24.
3. Беленький Г.А., Миркамалова С.Х. Палеогеография мела и палеогена Приташкентской депрессии. -Л.: Недра, 1965. -С. 114.
4. Геккер Р.Ф., Осипова А.И., Бельская Т.И. Ферганский залив палеогенового моря Средней Азии, его история, осадки, фауна, флора, условия их обитания и развития. - М.: Изд.-во АН СССР, 1962, Кн. 1. -С. 334.
5. Котляровский Л.Н. Отчет по аэромагнитной съемке масштаба 1:25000 в Центральных Кызылкумах, Нуратинских и Чаткало-Кураминских горах за 1965-68 гг. Ташкент, Госгеолфонд РУз, 1968.
6. Крайденков Г.П. Палеогеновые отложения Кураминского района (Северный Таджикистан) // Новые данные по геологии Таджикистана. Душанбе, Тр.ТаджГУ, Вып. 3. 1974.
7. Макарова Р.К., Цацир Э.Ф. Стратиграфия палеогена Южного Приаралья и Кызылкумов // Сб. науч. тр. Института геологии и геофизики АН УзССР. Ташкент, 1964.- Вып. №3.
8. Мирзаев А.У., Чиникулов Х., Алтаев М.А. Седиментационная обстановка карбонатонакопления в ранне-среднеэоценовом морском бассейне Кызылкумов // журнал Геология Казахстана. Алма-Ата, 2002, № 4. -С. 43-54.
9. Мирзаев А.У., Чиникулов Х., Алтаев М.А. Седиментационная обстановка глинонакопления в средне-позднеэоценовом морском бассейне Кызылкумов. // журнал Геология Казахстана. Алма-Ата, 2002, № 5. -С. 34-48.
10. Мирзаев А.У. Этапы развития и зональность палеоцен-эоценового бассейна Кызылкумов. // Geologiya va mineral resurslar. Ташкент, 2004. № 1. -С. 26-33.
11. Миркамалова С.Х., Беленький Г.А., Морозов С.Д. и др. Палеоген Западного Узбекистана. Ташкент, Фан, 1972. -С. 115.
12. Морозов С.Д., Расулов У.М., Бойко В.С., Троицкий В.И. Геология палеогеновых отложений Центральных и Юго-Восточных Кызылкумов. Ташкент, Фан, 1988. -С. 140.

13. Попов В.И. и др. Ритмостратиграфические (циклостратиграфические) и литостратиграфические подразделения. Ташкент, Фан, 1979. -С. 109.
14. Пятков К.К., Пяновская И.А., Бухарин А.К., Быковский Ю.К. Геологическое строение Центральных Кызылкумов. Ташкент. Фан, 1967. -С. 177.
15. Страхов Н.М. Типы литогенеза и их эволюция в истории Земли. -М.: Госгеолтехиздат, 1963. -С. 635.
16. Троицкий В.И., Ибрагимов Р.Н., Нишанходжаев Р.Н., Кушаков А.Р. Палеогеновая система // Геология и полезные ископаемые Республики Узбекистан. Ташкент: «Университет», 1998. -С. 158-170.
17. Троицкий В.И. Глобальные изменения климата и их отражение в палеоклиматах мезозоя Средней Азии // Труды конференции Геологические события в истории фанерозоя Тянь-Шаня. Ташкент, 2003. -С. 25-32.
18. Троицкий В.И. Эволюция геодинамических процессов и их роль в событиях в истории фанерозоя Тянь-Шаня // Труды конференции Геологические события в истории фанерозоя Тянь-Шаня. Ташкент, 2003. С. 32-42.
19. Чиникулов Х. и др. Роль осадочной дифференциации в формировании нерудных полезных ископаемых в палеоцен-эоценовых осадочных бассейнах Узбекистана и сопредельных территории // Ташкент, Вестник НУУ, 2005, №1. -С. 44-46.
20. Шоймуротов Т.Х. и др. Геохимические особенности и литолого-фациальные условия накопления исходного субстрата в горючесланцевом бассейне Кызылкума // Нефтяная провинция. 2023, №1(33). -С. 72-80.
21. Шоймуротов Т.Х., Хакимзянов И.Н., Жураев Ф.Ф. Стратиграфический и литолого-фациальный анализ палеогеновых отложений Центральной Азии и их связь с полезными ископаемыми // Нефтяная провинция, 2024, №1 (37). -С. 36-58.
22. Юлдашев А.З. Результаты геологоразведочных работ на Джерой-Сардаринском месторождении // Геологические проблемы фосфоритонакопления, -М.: Наука, 1970. -С. 79.
23. Юрские, меловые и палеогеновые отложения запада Средней Азии // Сб. научных трудов. -М.: Наука, 1970. -С. 186.

References

1. Abduazimova I.M. Isolation of formations in the Upper Cretaceous sediments of the Central Kyzylkum // Uzbek Geological Journal. Tashkent, 1988, №2. -P. 64-67. (in Russian)
2. Averborg N.V. Stratigraphy and Foraminifera of the Eocene of the Aral Sea Region. // Abstract of the dissertation of Candidate of Medical Sciences. Tashkent, 1970.-P. 24. (in Russian)
3. Belenkiy G.A., Mirkamalova S.Kh. Paleogeography of the Cretaceous and Paleogene of the Tashkent Depression. -L.: Nedra, 1965. -P. 114. (in Russian)
4. Gecker R.F., Osipova A.I., Belskaya T.I. The Fergana Gulf of the Paleogene Sea of Central Asia, its history, sediments, fauna, flora, their habitat and development conditions. - M.: USSR Academy of Sciences Publishing House, 1962, Book 1. -P.334. (in Russian)
5. Kotlyarovskiy L.N. Report on a 1:25000 scale aeromagnetic survey in the Central Kyzylkum, Nurota, and Chatkal-Kurama Mountains for 1965-68. Tashkent, Gosgeolfond RUz, 1968. (in Russian)
6. Kraydenkov G.P. Paleogene sediments of the Kurama region (Northern Tajikistan) // New data on the geology of Tajikistan. Dushanbe, Tr.TajSU, Issue. 3. 1974. (in Russian)
7. Makarova R.K., Tsatsir E.F. Stratigraphy of the Paleogene of the Southern Aral Sea Region and the Kyzylkum // Collection of scientific works. Institute of Geology and Geophysics of the Academy of Sciences of the Uzbek SSR. Tashkent, 1964. - Vip. №3. (in Russian)

8. Mirzayev A.U., Chinikulov Kh., Altayev M.A. Sedimentation environment of carbonate accumulation in the early-middle-eocene marine basin of the Kyzylkum // Journal of Geology of Kazakhstan. Alma-Ata, 2002, №. -P. 43-54. (in Russian)
9. Mirzayev A.U., Chinikulov Kh., Altayev M.A. Sedimentation environment of shale accumulation in the middle-late Eocene marine basin of the Kyzylkum. // Geology of Kazakhstan journal. Alma-Ata, 2002, №. -P. 34-48. (in Russian)
10. Mirzayev A.U. Stages of development and zonality of the Paleocene-Eocene basin of the Kyzylkum. // Geology and Mineral Resources. Tashkent, 2004. №. -P. 26-33. (in Russian)
11. Mirkamalova S.Kh., Belenkiy G.A., Morozov S.D. et al. Paleogene of Western Uzbekistan. Tashkent, Fan, 1972. -P. 115. (in Russian)
12. Morozov S.D., Rasulov U.M., Boyko V.S., Troitsky V.I. Geology of Paleogene sediments of Central and South-Eastern Kyzylkum. Tashkent, Fan, 1988. -P. 140. (in Russian)
13. Popov V.I. et al. Rhythmostratigraphic (cyclostratigraphic) and lithostratigraphic subdivisions. Tashkent, Fan, 1979. -P. 109. (in Russian)
14. Pyatkov K.K., Pyanovskaya I.A., Bukharin A.K., Bykovsky Y.K. Geological Structure of the Central Kyzylkum. Tashkent. Fan, 1967. -P. 177. (in Russian)
15. Strakhov N.M. Types of lithogenesis and their evolution in the history of the Earth. - M.: Gosgeoltechizdat, 1963. -P. 635. (in Russian)
16. Troitsky V.I., Ibragimov R.N., Nishankhodzaev R.N., Kushakov A.R. Paleogene system // Geology and mineral resources of the Republic of Uzbekistan. Tashkent: "University," 1998. -P. 158-170. (in Russian)
17. Troitsky V.I. Global climate changes and their reflection in the paleoclimates of the Central Asian Mesozoic // Proceedings of the Conference Geological events in the history of the Tien Shan Phanerozoic. Tashkent, 2003. -P. 25-32. (in Russian)
18. Troitsky V.I. The Evolution of Geodynamic Processes and their Role in the History of the Tien Shan Phanerozoic // Proceedings of the Conference Geological Events in the History of the Tien Shan Phanerozoic. Tashkent, 2003. P. 32-42. (in Russian)
19. Chinikulov Kh. et al. The role of sedimentary differentiation in the formation of non-metallic minerals in the Paleocene-Eocene sedimentary basins of Uzbekistan and adjacent territories // Tashkent, Bulletin of NUU, 2005, №1. -P. 44-46. (in Russian)
20. Shoymurotov T.H. et al. Geochemical features and lithological-facies conditions of the accumulation of the initial substrate in the gory-shale basin of the Kyzylkum // Oil province. 2023, №1 (33). -P. 72-80. (in Russian)
21. Shoymurotov T.Kh., Khakimzyanov I.N., Djuraev F.F. Stratigraphic and lithological-facies analysis of Paleogene sediments of Central Asia and their connection with mineral resources // Oil Province, 2024, №1 (34). -P. 36-58. (in Russian)
22. Yuldashev A.Z. Results of geological exploration work at the Jeroy-Sardara deposit // Geological problems of phosphorite accumulation, -M.: Science, 1970. -P. 79. (in Russian)
23. Jurassic, Cretaceous, and Paleogene sediments of the western part of Central Asia // Collection of Scientific Works. -M.: Science, 1970. -P. 186. (in Russian)

Сведения об авторах

Шоймуротов Туйчи Халикулович, доктор геолого-минералогических наук, главный научный советник, Государственное учреждение «ИГИРНИГМ» Министерства горнодобывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан
 Узбекистан, 100069, Ташкент, ул. Олимлар, 64
 E-mail: shoymurotov.tuychi@mail.ru, igirnigm@ing.uz

Хакимзянов Ильгизар Нургизарович, доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией отдела разработки нефтяных месторождений, институт «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина; профессор кафедры «Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений», Филиал УГНТУ в г. Октябрьском
Россия, 423462, Альметьевск, ул. Ленина, 75
E-mail: khakimzyanov@tatnipi.ru

Тухтасинов Фарход Фазлиддин угли, м.н.с. Государственное учреждение «ИГИРНИГМ» Министерства горнодобывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан
Узбекистан, 100069, Ташкент, ул. Олимлар, 64
E-mail: igirnigm@ing.uz

Юнусов Мухаммадрасул Равшан угли, м.н.с. Государственное учреждение «ИГИРНИГМ» Министерства горнодобывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан
Узбекистан, 100069, Ташкент, ул. Олимлар, 64
E-mail: igirnigm@ing.uz

Музаффарова Шахноза Мирзаакбар кизи, м.н.с. Государственное учреждение «ИГИРНИГМ» Министерства горнодобывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан
Узбекистан, 100069, Ташкент, ул. Олимлар, 64
E-mail: igirnigm@ing.uz

Жуманов Бекзод Алишер угли, м.н.с. Государственное учреждение «ИГИРНИГМ» Министерства горнодобывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан
Узбекистан, 100069, Ташкент, ул. Олимлар, 64
E-mail: igirnigm@ing.uz

Authors

T.Kh. Shoymurotov, doctor geological and mineralogical sciences, Chief Scientific Advisor State Institution "IGIRNIGM", Ministry of Mining and Geology of the Republic of Uzbekistan
64, Olimlar Str., Tashkent, 100069, Russian Federation
E- mail: shoymurotov.tuychi@mail.ru, igirnigm@ing.uz

I.N. Khakimzyanov, doctor of technical Sciences, professor, Head of the Laboratory Department of the Oil Field Development Department, TatNIPIneft Institute – PJSC TATNEFT; Professor of the Department of "Exploration and Development of Oil and Gas Fields", Ufa State Petroleum Technological University, Branch of the University in the City of Oktyabrsky
75, Lenin Str., Almet'yevsk, 423462, Russian Federation
E-mail: khakimzyanov@tatnipi.ru

F.F. Tukhtasinov, Junior Researcher State Institution "IGIRNIGM", Ministry of Mining and Geology of the Republic of Uzbekistan
64, Olimlar Str., Tashkent, 100069, Russian Federation
E-mail: toxtasinovfarhod@gmail.com

M.R. Yunusov, Junior Researcher State Institution "IGIRNIGM", Ministry of Mining Industry and Geology of the Republic of Uzbekistan

64, Olimlar Str., Tashkent, 100069, Russian Federation
E-mail: igirnigm@ing.uz

Sh.M. Muzaffarova, Junior Researcher State Institution "IGIRNIGM", Ministry of Mining Industry and Geology of the Republic of Uzbekistan
64, Olimlar Str., Tashkent, 100069, Russian Federation
E-mail: igirnigm@ing.uz

B.A. Jumanov, Junior Researcher State Institution "IGIRNIGM", Ministry of Mining Industry and Geology of the Republic of Uzbekistan
64, Olimlar Str., Tashkent, 100069, Russian Federation
E-mail: igirnigm@ing.uz

Статья поступила в редакцию 03.07.2025
Принята к публикации 16.09.2025
Опубликована 30.09.2025