

УДК 55+553.98(574.1)

## ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ И ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ВОСТОЧНОЙ ОКРАИНЫ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ В МЕЗОЗОЕ И ПАЛЕОГЕНЕ

*А. С. Посадская, И. Б. Дальян*

**Содержание.** Рассматриваются палеогеография и история развития восточной окраины Прикаспийской впадины в мезозое и в палеогене, показывающие, что в основном ее территория была областью устойчивого прогибания. Максимальное прогибание происходило в триасовый период. В эпохи кратковременных поднятий имели место перерывы в осадконакоплении, что приводило к размыву накопившихся отложений.

Вопросы палеогеографии и развития восточной окраины Прикаспийской впадины в той или иной степени для различных отрезков времени мезозоя и палеогена рассматривались в предыдущих работах [1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 17, 18, 19]. В последние годы, в результате проведенного большого объема бурения и геолого-сейсмических работ, накоплен огромный фактический материал, позволяющий более детально рассмотреть для указанного интервала времени условия осадконакопления и геологическое развитие восточной окраины Прикаспийской впадины.

К началу раннетриасовой эпохи восточная окраина впадины представляла собой расчлененную и слегка наклоненную на юго-запад равнину, унаследовавшую от позднепермской эпохи тенденцию к устойчивому прогибанию с наибольшей амплитудой на западе рассматриваемого региона.

В ветлужское время на описываемой территории седиментация осадков происходила в условиях обширного пресноводного и меловодного бассейна, что подтверждается наличием в осадках пресноводных остракод, выдержанностью отложений отдельных свит (соркульская, кокжидинская) и т. д. Они образовались в условиях аэрации, что определило красноцветную и пестроцветную окраску пород. По данным А. Н. Дмитриевского [4], отложения ветлужской серии образовались за счет переотложения верхнепермских пород и материала, поступающего с Зеленокаменной полосы Урала. Так, конгломераты в основании соркульской свиты состоят из обломков верхнепермских и уральских пород. Последние привели к обогащению осадков эпидотом (до 40%) и обломками метаморфических пород (до 20%).

В баскунчакское время палеогеографические условия осадконакопления остались прежними, хотя источником сноса материала являлась уже не Зеленокаменная полоса Урала, а главным образом расположенная к западу от нее территория Верхнеэмбенского синклинория, где был обнажен миогеосинклинальный палеозойский комплекс пород. Для баскунчакских образований характерно резкое уменьшение процентного содержания эпидота (до 3%), обломков метаморфических пород (до 0,5%) и увеличение кварца (до 50%). Литологические особенности и остатки фауны остракод позволяют считать, что накопление осадков происходило в пресноводном бассейне как в окислительных, так и в восстановительных условиях. На последнее указывают сероцветная их окраска, наличие аутигенного пирита и благоприятные захоронения органики.

Осадки нижнего триаса на восточной окраине впадины отлагались одновременно с ростом соляных куполов [1, 4]. Поэтому их мощность увеличивается от сводов к крыльям куполов. Так, на более изученных куполах Муртук, Кенкияк, Тасши, Акжар, Каратюбе, Чикембай и Санкубай мощность осадков кокжидинской свиты в сводах составляет 40—75 м, а к далеким крыльям увеличивается до 80—110 м и несколько уменьшается к сводам межкупольных поднятий [1, 16]. Формирование соляных куполов в это время сопровождалось нередко перераспределением соли внутри соляного массива и приобретением им более оптимальной формы с образованием соляных карнизов, осложняющих крутые склоны соляных штоков. Каменная соль не прорывала нижнетриасовые отложения, а лишь несколько приподняла их (на 120—180 м по отношению к межкупольным депрессиям), образуя относительно пологие поднятия, и несколько уплотнила отложения соркульской свиты.

В среднетриасовую эпоху восточная окраина впадины испытывала дальнейшее прогибание, сочетающееся с компенсированным осадконакоплением континентальных отложений. Наибольшее погружение происходило в центральной части впадины на участке Кандык, где мощность отложений среднего триаса, установленного по фауне остракод, составляет 1150 м. На остальной части территории среднетриасовые отложения отсутствуют, хотя в последнее время некоторые исследователи [11] относят к ним кумсайскую и тасшийскую свиты прибортовой зоны, возраст которых по остракодам и спорово-пыльцевым комплексам ранее датировался как нижнетриасовый [1, 4, 16].

Позднетриасовая эпоха ознаменовалась континентальным режимом осадконакопления в условиях продолжающегося прогибания. Об интенсивности последнего свидетельствует, в частности, мощность верхнетриасовых отложений на участке Кандык в центральной части впадины в 850 м, хотя к востоку от меридиана Шубаркудук-Копы они сохранились лишь на отдельных площадях (Сукур, Кумбаур, Караджар, Каскыртау), на большей части восточного склона и в прибортовой зоне отложения верхнего триаса отсутствуют. Большая мощность отложений на Кандыке и в районе Шубаркудука, слабая отсортированность и плохая окатанность песчаного материала свидетельствуют об интенсивном погружении территории, компенсирующемся быстрым осадконакоплением, происходившим в высокоокислительных субаэральных условиях.

Несомненно, что верхнетриасовые отложения были распространены на восточном склоне и в прибортовой зоне впадины. Реликтами распространения их здесь являются переотложенные спорово-пыльцевые комплексы верхнего триаса. Они найдены В. И. Алексеевой, Л. С. Поземо-

вой и др. на Кенкияке, Алибекмоле, Байганине, Чикембае, Тулагае, Копе в отложениях средней юры и в подстилающих их породах нижнего триаса и кунгура, затронутых выветриванием. По данным бурения, на участке Кандык верхнетриасовые отложения с угловым и эрозионным несогласием залегают на породах среднего триаса.

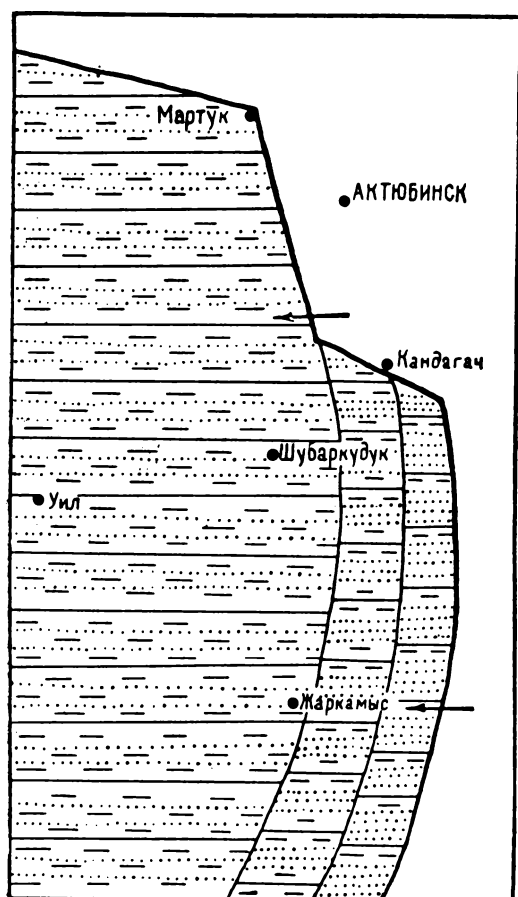
В региональном плане мощность триасовых отложений, заключенных между сейсмическими горизонтами «Д» и V, возрастает от прибортовой зоны — на площадях Кумсай, Кенкияк, Тускум, Альмураatkоныр и др. она составляет 220—380 м — к восточному склону — на площадях Блактыколь, Санкубай, Чикембай и т. д. возрастает до 495 м и далее к центральной части впадины в отдельных мульдах (Кандык) достигает 2535 м. Правда, последняя столь гигантская мощность триасовых образований может быть связана с развитием локальной компенсационной мульды и не характеризовать общее региональное погружение.

К началу раннеюрской эпохи территория восточной окраины испытала общий подъем, и триасовые отложения, занимавшие наиболее высокое гипсометрическое положение в сводах соляных куполов, подвергались интенсивной денудации. В результате этого в прибортовой зоне и на большей части восточного склона впадины были полностью уничтожены отложения верхнего и среднего и частично или полностью нижнего триаса. Эрозионный срез был настолько глубоким, что в сводах куполов Алибекмола, Шенгельши, Кенкияк, Узункараганда, Сарксымола, Беттау, Копя, Караганда и др. оказались обнаженными породы кунгура, а на куполах Мортук, Аккум, Каратюбе, Шотыколь, Чикембай, Альмураatkоныр, Санкубай и т. д. сохранилась от размыва лишь самая нижняя часть соркульской свиты нижнего триаса. Степень эрозионного среза на соляных куполах зависела от характера и амплитуды роста каждого отдельного купола — чем больше была амплитуда роста соляного купола, тем больше степень эрозионного среза. Значительному размыву подвергались нижнетриасовые отложения и на межкупольных поднятиях (Ащи, Муюнкум, Северный Локтыбай), которые, очевидно, занимали повышенное гипсометрическое положение в рельефе. Продолжительный перерыв в осадконакоплении привел к выщелачиванию и разложению подземными водами галогенных пород, приближенных к дневной поверхности в сводах соляных куполов, образованию эрозионных мульд (Каратюбе, Акжар, Башенколь и др.) и грабенных на крыльях куполов (Кенкияк, Копя).

В раннеюрскую эпоху восточная окраина представляла собой обширную континентальную равнину, окруженную повышенными областями сноса с выположенным рельефом, и испытывала очень медленное прогибание. Это привело к накоплению в лагунно-континентальных условиях небольшой мощности хорошо отсортированного и окатанного обломочного материала. Осадки нижней юры в пределах прибортовой зоны и восточного склона впадины с угловым и стратиграфическим несогласием перекрыли на сводах куполов породы кунгура (Каратюбе), в присводовых частях куполов и на межкупольных поднятиях — различные горизонты нижнего триаса (Акжар, Санкубай, Ащи, Луговская, Муюнкум, Северный Локтыбай и др.) или выполнили эрозионные мульды в сводах куполов (Акжар, Каратюбе, Башенколь), где перекрыли отложения низов соркульской свиты или кунгура. В центральной части впадины (Кандык, Жаксымай), западнее купола Шубаркудук они легли с эрозионным несогласием на отложения верхнего триаса. Накопление осадков происходило в пресных водоемах в условиях теплого гумидного климата, он способствовал интенсивному химическому преобразованию терригенного материала и образованию олигомиктовой толщи с каоли-

нитовым составом пелитовой фракции и низкой концентрацией подвижных химических элементов.

Для нижнеюрских отложений характерна фациальная смена их по площади. В прибортовой зоне впадины до меридиана соляных куполов Коздысай—Каратюбе распространены песчано-глинистые отложения. В их основании залегают светло-серые пески с обильной галькой. Выше располагается толща серовато-белых каолинистых глин с прослоями пес-



1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 ←

Рис. 1. Схема литофаций среднеюрских отложений восточной окраины Прикаспийской впадины: 1 — северо-восточная и восточная границы Прикаспийской впадины; 2 — границы фациальных зон; 3 — песчаные отложения; 4 — песчаные и глинистые отложения; 5 — песчано-глинистые отложения примерно одинаковой мощности; 6 — направления сноса осадков

ков. На восточном склоне (в междуречье Эмбы и Сагиза) и в центральной части впадины (на междуречье Сагиза и Уила, Уила и Хобды) нижнеюрские осадки становятся преимущественно песчаными с редкой галькой и гравием и лишь в самой верхней части разреза наблюдается толща серовато-белых глин небольшой мощности.

К началу среднеюрской эпохи рассматриваемая территория вновь испытала положительные движения, в результате которых ранее отложившиеся осадки нижней юры оказались выше базиса эрозии и подвергались частичному размыву [6, 7]. В среднеюрскую эпоху территория восточной окраины Прикаспийской впадины вновь начала испытывать медленное погружение, что привело к накоплению лагунно-континентальных песчано-глинистых отложений. В составе последних в восточной части прибортовой зоны, до меридиана соляных куполов Остансук — Шенгельши — Тускум, преобладают пески, а западнее также песчаные осадки, но с 3—4 пачками глин. Еще западнее, в центральных районах впадины, разрез

среднеюрских отложений представлен чередованием песчаных и глинистых разностей примерно одинаковой мощности (рис. 1). Наличие в этих отложениях прослоев бурого угля и углистого детритуса обусловило их темный цвет. Нередко обуглившиеся растительные остатки,

особенно в верхней части разреза, имеют вертикальное расположение, характерное для их прижизненного положения. Это связано с тем, что во второй половине среднеюрской эпохи увеличился темп прогибания, благодаря чему скорость накопления осадков была весьма большой. Об этом же свидетельствуют плохая сортировка обломочного материала и малая интенсивность аутигенного изменения кластического материала. В ряде случаев в среднеюрскую эпоху в сводах отдельных соляных куполов (Шубаркудук, Башенколь, Каратюбе) образовались эрозионные мульды, которые впервые были отмечены А. И. Егоровым [5], а позже исследовались В. С. Журавлевым и А. С. Посадской [7, 15].

Осадки средней юры имеют преимущественно лагунно-континентальный генезис. Их накопление происходило в условиях гумидного климата. Обилие в них растительных остатков (прослой бурого угля, остатки корней, листьев и т. д.) указывает на преобладание фаций кислых торфяных болот, при которых монтмориллонит замещается каолинитом, а обломочные породы обогащаются кварцем за счет выветривания неустойчивых компонентов. В толще среднеюрских отложений на куполах Жарлыоба, Кунжар, Шубаркудук, Жаксымай и Ключевой и др. найдены морские пелециподы *Lingula* sp., *Natica tenuistriata* Geras., *Corbula* sp., а на Кандыке и Акжаре, по определениям С. Б. Прокопенко, — фораминиферы *Ammodiscus graniferus* Kosireva и *Lenticulina volganica* Dain, свидетельствующие о том, что в байосско-батское время незначительные участки суши в восточной части впадины затоплялись морем, заходившим сюда отдельными заливами с запада [2].

В позднеюрскую эпоху территория восточной окраины Прикаспийской впадины продолжала испытывать опускание и была занята морским бассейном. При этом в келловейский, оксфордский и кимериджский века в прибрежных условиях неритовых глубин накапливались песчано-глинистые осадки. Однако к началу ранневолжского века произошел кратковременный подъем, при котором отложившиеся осадки в прибортовой зоне и на восточном склоне были выведены на дневную поверхность и размыты. Эти отложения, по данным В. С. Журавлева [6], сохранились лишь на востоке центральной части впадины и в районе Шубаркудука. В ранневолжский век рассматриваемая территория вновь начала прогибаться. В это время в прибортовой зоне и на восточном склоне отлагались преимущественно глинистые, в центральной части — карбонатные осадки [6]. Накопление их происходило в теплом морском бассейне с неритовыми глубинами, что подтверждается фауной крупных аммонитов, пелеципод и фораминифер.

Источником терригенного материала в юрский период являлись горные сооружения Южного Урала и Мугоджар. По данным В. В. Зауэр 1968 г., подтверждением этого может служить наличие в осадках высокогорных спор и пыльцы. Условия залегания и распределения мощностей юрских отложений, заключенных между отражающими сейсмическими горизонтами III и V, показывают, что они не прорывались соляными штоками. Мощность их в межкупольных зонах и на соляных куполах почти одинаковая. Некоторые ее колебания в восточной части центральных районов впадины и на отдельных солянокупольных структурах (Санкубай) восточного склона связаны с локальным перераспределением соляных масс и изменением вершин соляных куполов. В региональном плане увеличение мощности наблюдается с северо-востока на юго-запад от прибортовой зоны к центральной части впадины (рис. 2).

Морской режим осадконакопления позднеюрской эпохи, по-видимому, продолжался и в валанжинский век, в конце которого произо-

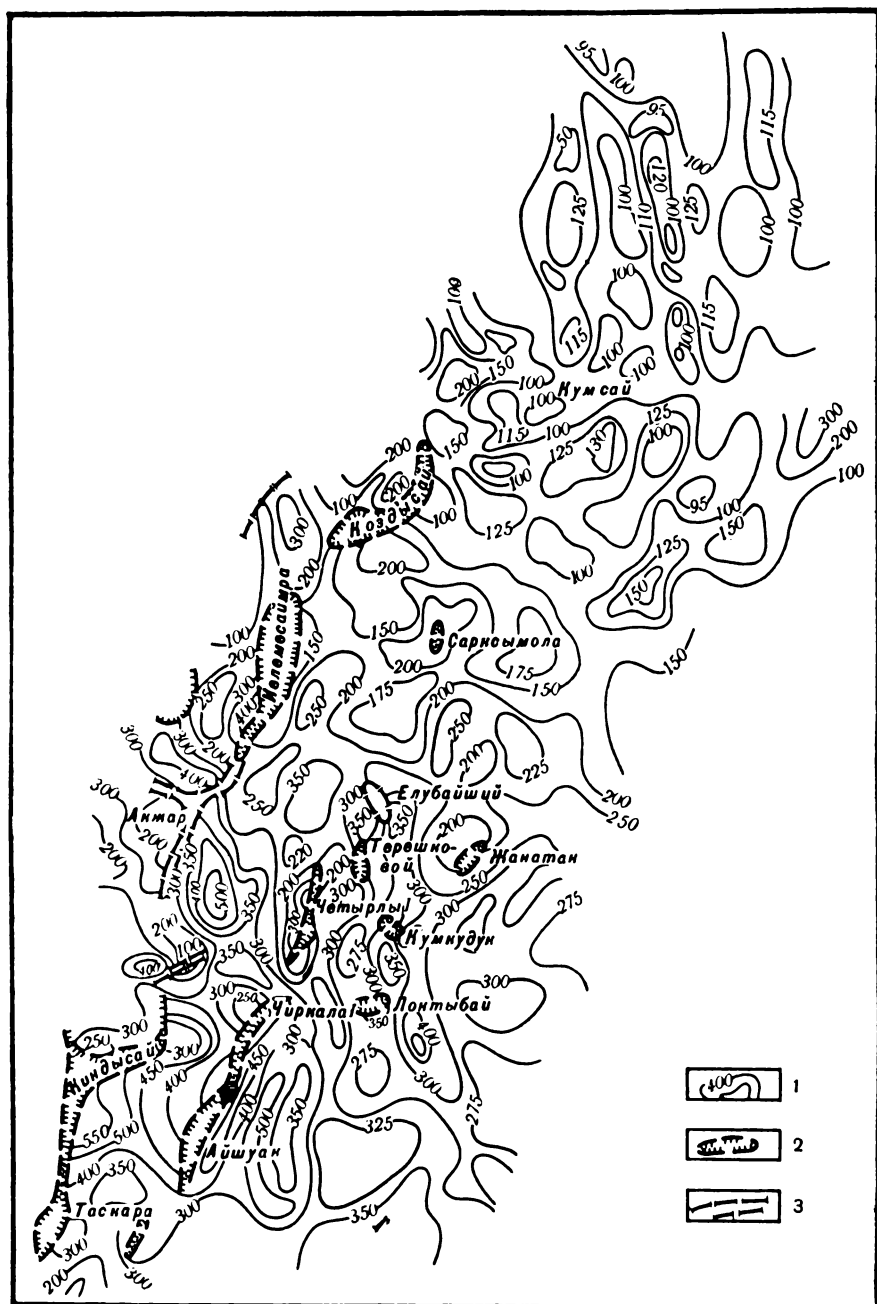


Рис. 2. Схема изопакит юрских отложений восточной прибортовой зоны Прикаспийской впадины:

1 — линии равных мощностей; 2 — граница потери корреляции подошвы и кровли отложений; 3 — тектоническое нарушение

шел кратковременный подъем и ранее отложившиеся осадки на большей части площади были размыты.

В начале готеривского века положительные движения вновь сменились отрицательными и территория восточной окраины Прикаспийской впадины опустилась под уровень неглубокого моря. В его первую половину на площади прибортовой зоны отлагались осадки, представленные чередованием песчаных и глинистых разностей с преобладанием последних. Западнее, на территории восточного склона и центральной части впадины, накапливались преимущественно глинистые осадки, характерные для гемипелагической части бассейна. Судя по обилию разнообразной морской фауны, этот бассейн был теплым с неритовыми глубинами. Во вторую половину века нормально морские условия осадконакопления сменились солоноватоводными, что связано с начавшейся регрессией моря. Это привело к накоплению прибрежных песчано-глинистых осадков. Изменение морского режима резко сказалось на существовании организмов. Встречающаяся в этих осадках фауна является угнетенной и характеризуется однообразным видовым составом. К началу барремского века восточная часть региона испытала кратковременный подъем, что привело к частичному размыву ранее отложившихся осадков.

В барремский век территория восточной окраины Прикаспийской впадины испытала некоторое опускание, сменившееся поднятием. Это привело вначале к накоплению прибрежных отложений небольшой мощности с очень редкой однообразной фауной, а затем образовались пестроцветные континентальные субаквальные песчано-глинистые осадки. Первые из них накапливались в условиях пресноводных континентальных водоемов, занимавших гипсометрически наиболее пониженные части рельефа, на что указывает фауна остракод. Пестроцветные осадки отлагались на более повышенных участках. Анализ мощностей отложений баррема показывает, что на некоторых куполах (Акжар, Копя) внутри соляных массивов произошло частичное перераспределение соли и изменилось местоположение их вершин.

В аптский век вновь началось погружение восточной окраины, что обусловило трансгрессию моря с запада, которая охватила всю рассматриваемую территорию. Происходило накопление песчаных прибрежно-морских осадков. В условиях восстановительного режима, который устанавливается наличием рассеянного пирита, отлагались осадки черного цвета. В связи с тем что трансгрессия моря в начале аптского века быстро распространилась на всю территорию и не смогла сгладить неровности барремского рельефа, в это время из-под уровня морского бассейна выступили отдельные островки. Но во второй половине века при продолжавшемся опускании территории они оказались погруженными под уровень моря и ранее обнажавшиеся образования баррема были перекрыты глинистыми осадками апта.

В начале альбского века морской режим осадконакопления продолжал сохраняться на всей изученной территории. Отлагались песчаные и глинистые осадки, переслаивающиеся между собой. В середине альбского века произошло общее поднятие территории, что привело к накоплению континентальных (пролювиальных и аллювиальных) осадков. Лишь в самой западной и северо-западной части региона в бассейне рек Уила, Б. Хобды и Илека были установлены морские осадки среднего и верхнего альба, содержащие раковины моллюсков и аммонитов [17].

В позднемеловую эпоху от сеноманского до датского веков включительно в пределах восточной окраины продолжал существовать

морской бассейн с теплыми водами, в котором отлагались терригенные и карбонатные осадки. В раннесеноманский век происходило накопление морских песчано-глинистых осадков [6, 10, 13], лишь в самом конце позднего сеномана произошел кратковременный подъем территории, о чем свидетельствует отсутствие верхнесеноманских отложений на большей части восточного склона и в прибортовой зоне. Во все последующее время территория восточной окраины испытывала главным образом погружение и была занята морским бассейном с неритовыми глубинами. На востоке на площади прибортовой зоны отлагались песчано-глинистые и карбонатные осадки, западнее на территории восточного склона и на востоке центральной части впадины — преимущественно карбонатные осадки с обильной теплолюбивой фауной [6, 10]. Лишь в начале коньякского, кампанского, маастрихтского веков и палеогенового периода, в результате кратковременных подъемов, морской бассейн оставлял территорию. Тогда ранее отложившиеся осадки подвергались различному по интенсивности размыву. Наиболее глубокий эрозионный срез произошел к началу сантонского века. Он привел к почти полному уничтожению коньякских и туронских отложений. Второй существенный размыв, приуроченный к началу палеогеновой эпохи, повсеместно разрушил датские и частично маастрихтские и кампанские отложения.

Анализ условий осадконакопления и характер распределения мощностей меловых отложений показывают, что в течение ранне- и поздне-меловых эпох на соляных куполах и в межкупольных депрессиях прибортовой зоны впадины существовали почти идентичные фациальные условия и накапливались почти одинаковые мощности синхронных осадков, что свидетельствует об отсутствии здесь проявлений соляной тектоники или о незначительном ее выражении. В то же время на территории восточного склона в позднем мелу проявлялась соляная тектоника. Наличие стратиграфических несогласий внутри меловых отложений связано с ритмичными движениями подсолевого ложа, вызывавшими подъемы и опускания всей территории. Структурная карта, построенная по III отражающему горизонту (подошва неокома), показывает увеличение мощности меловых отложений с северо-востока на юго-запад.

В палеогеновую эпоху в пределах восточной окраины впадины продолжал существовать морской режим осадконакопления. Лишь в конце эпохи он сменился континентальными условиями в результате общего резкого подъема. Это отразилось в активизации движения соляных масс на рубеже между палеогеновым и неогеновым периодами и возобновлении роста соляных куполов. Рост куполов привел к образованию пологих поднятий, амплитуда которых не превышала десятка метров. Резкий подъем территории выше базиса эрозии обусловил глубокий размыв, в результате которого в сводах соляных куполов были полностью уничтожены отложения палеогена, верхнего и частично нижнего мела. Поэтому осадки неогена на сводах таких куполов с резким угловым несогласием перекрывают отложения нижнего мела и средней юры (Санкубай, Чилисай, Акулагай и др.), в то время как в межкупольных зонах они залегают с угловым и эрозионным несогласием на породах палеогена и верхнего мела.

Таким образом, рассмотрение условий седиментации и геологического развития показывает, что в течение мезозоя и палеогена восточная окраина Прикаспийской впадины была областью в основном устойчивого погружения и накопления терригенно-карбонатных осадков. Лишь в эпохи кратковременных поднятий имели место перерывы в осадконакоплении, что приводило к размыву накопившихся отложений.