

УДК 552.143:551.761(571.56/.65)

Репин Ю.С., Полуботко И.В.

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ СЕДИМЕНТОГЕНЕЗА КУЛАРСКОГО ЭТАПА ($T_1 - T_{3к}$) НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ РОССИИ

Рассмотрены особенности триасово-юрского седиментационного процесса на Северо-Востоке России, показан его циклический характер, выделены три последовательных этапа истории региона. Границы этапов определяются тектоническими причинами, внутри этапов цикличность седиментогенеза и истории обусловлена эвстатическими событиями. Дана характеристика седиментационной истории куларского этапа ($T_1 - T_{3к}$), где приведены основные типы разрезов и седиментологические модели.

Ключевые слова: триас, Северо-Восток России, куларский этап, разрез, седиментационный бассейн.

I. Характер триасово-юрской седиментационной истории Северо-Востока России

Северо-Восток России представляет собой сложнопостроенный гетерогенный в геолого-структурном отношении мегарегион, отвечающий в целом области мезозойской складчатости. В триасовом и юрском периодах здесь располагался ряд сопряженных седиментационных бассейнов (Ленский, Колымский, Чукотский), каждый из которых представляет самостоятельный структурно-стратиграфический регион или область. Основные геолого-структурные элементы мегарегиона имеют индивидуальную историю развития, что нашло отражение в строении характеризующих их стратиграфических разрезов. Вместе с тем в истории бассейнов намечается определенная общность, обусловленная межрегиональными или глобальными событиями, адекватно отразившимися в строении разрезов различных тектоно-седиментационных элементов и развитии биоты (рис. 1).

Яркой особенностью бассейнов является цикличность седиментационного процесса. В качестве основных причин цикличности выступают тектонические и эвстатические события. Первые определяют, главным образом, границы этапов поступательного развития седиментационных бассейнов, вторые обуславливают цикличность седиментогенеза внутри этапов. Границы этапов подчеркиваются паузами в осадконакоплении, несогласиями, обусловленными палеогеографическими и, отчасти, структурными перестройками, связанными с фазами усиления тектонической активности, которые сопряжены с глобальными тектоническими фазами – окончание герцинской, индосинийской, невадийской (колымской).

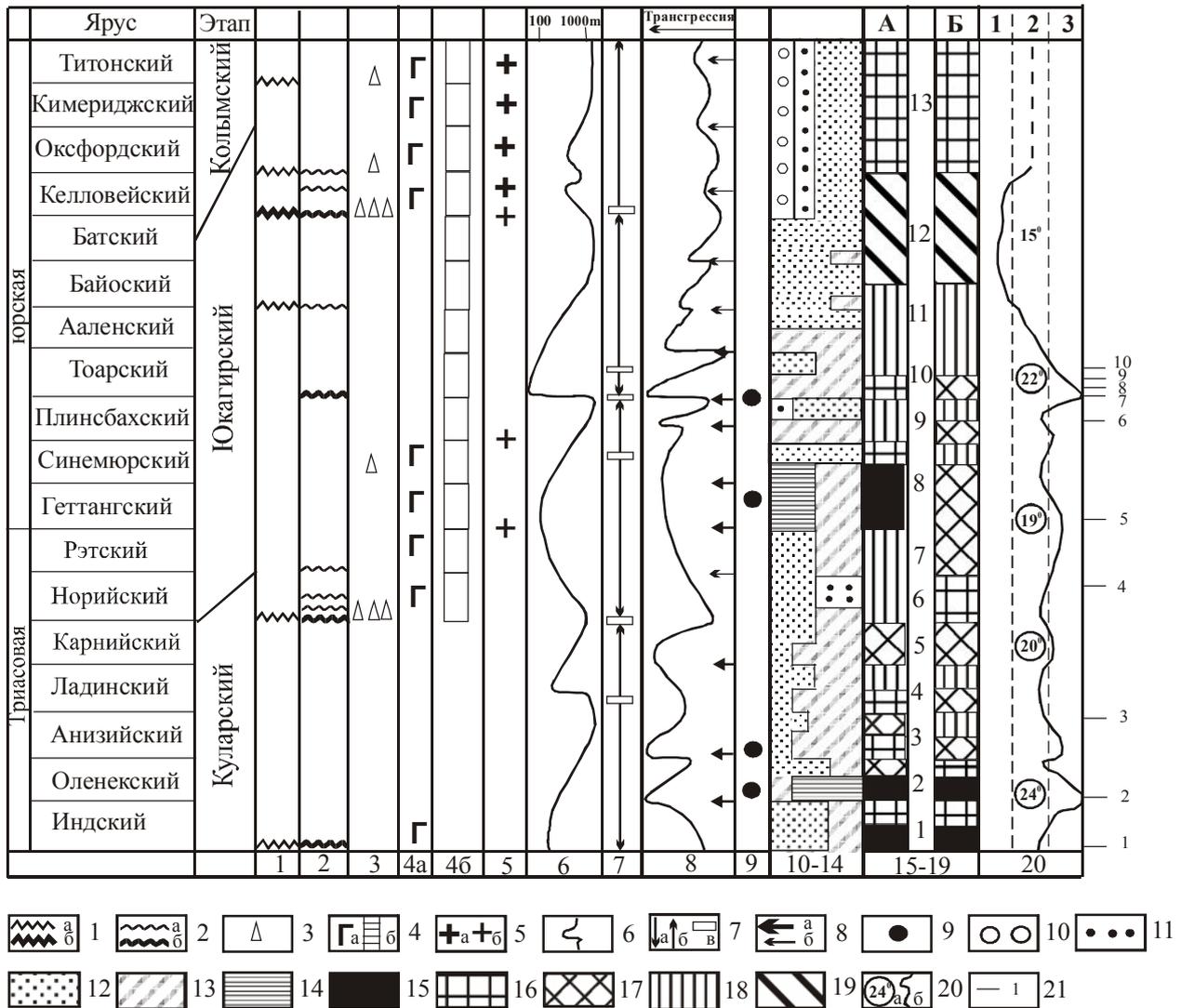


Рис. 1. Схема основных геологических состояний и событий на Северо-Востоке России в триасе и юре

1. структурные (угловые) несогласия: а - региональные, б - локальные;
2. стратиграфические перерывы: а - региональные, б - локальные;
3. олистостромы (интервалы формирования олистостром);
4. вулканизм: а - рифтовый, б - вулканических дуг;
5. магматизм: а - региональный, б - локальный;
6. кривая мощностей (относительные скорости осадконакопления);
7. преобладающие тектонические состояния (обстановки): а - прогибание, б - воздымание (подняtie?), в - равновесие (тектонический гомеостаз);
8. трансгрессивная кривая и интервалы трансгрессий: а - субглобальные, б - региональные;
9. интервалы формирования пород черносланцевого типа;
- 10-14. доминирующие обстановки седиментации: 10. континентальные, 11. прибрежное мелководье, в том числе банки-отмели, 12. мелководный шельф, 13. глубоководный шельф, 14. псевдоабиссаль;
- 15-19. тип палеосообществ (А - аммониты, Б - двусторки) и название палеоэкосистем: 15. панталассоидный, 16. амфибореальный, 17. низкобореальный, 18. высокобореальный, 19. арктический; палеоэкосистемы: 1 - томпинская, 2 - лаптевская, 3 - куларская, 4 - приохотская, 5 - омкучанская, 6 - чахниткинская, 7 - финишская, 8 - гыданская, 9 - наледнинская, 10 - стартовская, 11 - ячанская, 12 - уродочанская, 13 - анойская;
20. а - климатический оптимум и средняя температура вод, б - климатическая кривая: 1. умеренно холодный, 2. теплый, 3. субтропический;
21. субглобальные биохронологические пеперы: 1. *Otoceras*, 2. *Hedenstroemia-Euflemengites*, 3. *Gymnotoceras*, 4. *Monotis ochotica*, 5. *Psiloceras*, 6. *Amaltheus stokesi*, 7. *Tiltoniceras*, 8. *Harpoceras*, 9. *Dactylioceras commune*, 10. *Zugodactylites braunianus*

В интервале нижний триас – нижний мел выделяются следующие седиментационные этапы: куларский (T_1 - T_{3k}), юкагирский (T_{3n} - J_2), колымский (J_3 - K_1) [Репин и др., 1993; Репин, 1997]. В стратиграфических разрезах седиментационные этапы характеризуются высшими стратонами местной стратиграфии – комплексами, которые объединяют серии и свиты. Комплексы имеют цикличное строение, обусловленное, в первую очередь, трансгрессиями. Трансгрессии имеют различную степень выраженности и различный радиус действия и в большинстве случаев совпадают с началом или нижней половиной стандартных ярусов. Часть из них фиксируется практически по всему Бореальному биогеографическому поясу. К ним относятся раннеоленинская, раннеанизийская, раннекарнийская, ранненорийская, раннегеттангская, раннетоарская, раннеааленская, раннеоксфордская. Трансгрессии определяют рубежи истории седиментационного процесса и биоты и выступают границами экосистем.

С моментами субглобальных трансгрессий сопряжен климатический оптимум, когда возникали условия теплого или субтропического гумидного климата. Это способствовало расцвету зоо- и фитопланктона в бассейнах и проникновению в Арктику теплолюбивых растений – элементов Индо-Европейской палеофлористической области и животных – элементов Тетиса. В областях размыва в эти моменты часто формировался пенеппен. В условиях изобилия органики и терригенного голодания и при соответствующей морфологии бассейнов седиментации формировались черносланцевые толщи. Улучшение связей, выравнивание температурного градиента и экологических обстановок приводило к распространению в циркумарктической акватории одинаковых или викарирующих таксонов биоты, происходило выравнивание систематического состава и структуры палеосообществ, возникали условия зоогеографического пенеппена – томпинский (ранний оленек), куларский (ранний анизий), бургагчанский (поздний норий), гыданский (ранний геттанг), наледнинский (начало позднего плинсбаха), китербютский (ранний тоар), анабарский (ранний оксфорд). В моменты зоопенеппена выделяются зоны, единые для всей Арктической зоохории (биохронологические реперы), которые служат корреляционным каркасом аммоноидных схем, разработанных для различных регионов [Дагис и др., 1979; Репин и др., 1999].

Куларский этап (T_1 - T_{3k}). Нижняя граница этапа совпадает и определяется стратиграфическим несогласием между пермскими и триасовыми отложениями. Перерыв фиксируется базальными конгломератами, корой выветривания или скрытым, параллельным несогласием, охватывающим верхние слои перми и часть или весь индский ярус нижнего триаса. Куларский этап характеризуется вялой тектонической обстановкой, определяемой условиями пассивной континентальной окраины. Преобладает терригенное

осадконакопление, лишь на крайнем западе в основании разреза отмечаются вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования. Примесь вулканогенного материала установлена так же в низах триасового разреза Чукотки. Для миогеосинклинальных структур характерны высокие темпы осадконакопления (лавинная седиментация). К примеру, в прогибах междуречья Яны-Индигирки в анизийский век осадконакопление составляло 500-700 м/млн. лет. Стратиграфические комплексы куларского этапа имеют трансгрессивно-регрессивное строение, обусловленное трансгрессиями, и состоят из ряда (максимально из пяти) регоциклитов, каждый из которых имеет короткую трансгрессивную и длительную регрессивную части. Наиболее яркая раннеоленинская трансгрессия и сопряженный с нею климатический оптимум способствовали формированию и широкому географическому (от р. Лены до бассейна р. Колымы) распространению «ленских перибазитровых известняков», обычно в переслаивании с битуминозными аргиллитами (5 - 20 м) (томпинский зоогеографический пенеппен). Раннеанизийская и раннекарнийская трансгрессии привели к распространению в циркумарктических бассейнах одинаковых или викарирующих таксонов беспозвоночных.

Юкагирский этап (T_{3n} - J_2). С его наступлением происходит смена стиля тектонического развития региона, последний вступает в фазу активной континентальной окраины. Начало этапа отмечается усилением тектонической деятельности (индосинийские движения), представляющей сложное взаимодействие сил сжатия и растяжения (рифтогенез и тектоническое скупивание). В это время смещается к западу береговая линия, углубляются приплатформенные прогибы, формируется глубоководный Дебинский трог (внутриконтинентальный субокеанический бассейн), на бортах которого образуются надвиги и олистостромы и куда смещается область наибольших компенсированных прогибаний. Происходит вспышка вулканической деятельности, обусловившая становление Кони-Мургальской островодужной системы и образование в задуговом бассейне Адинского рифта на океанской коре. Формируются Южно-Омолонский, Оротуканский, Кобюминский и Большеанюйский внутриконтинентальные рифты. Временной интервал максимального вулканизма охватывает норий – ранний плинсбах.

В дальнейшем вулканизм проявлялся спорадически и имел точечную географию. Вулканогенная составляющая в ряде разрезов становится преобладающей, что приводит к формированию стратиграфических комплексов двух основных типов: осадочных и вулканогенно-осадочных, которые часто отделены от комплексов куларского этапа стратиграфическими несогласиями. Стратиграфические комплексы юкагирского этапа имеют цикличное (трансгрессивно-регрессивное) строение. Особенно четко в большинстве

седиментационных структур проявлено двучленное строение разрезов, инициированное глобальной раннетоярской трансгрессией (китербютское событие), отвечающее двум крупным седиментационным циклам.

Первый полный седиментационный цикл охватывает норий – поздний плинсбах, второй начинается с основания тоара, а его верхняя граница растягивается от середины бата до оксфорда? включительно (на Алазейском плоскогорье эта граница совпадает с основанием байоса).

С норийского века до раннего синемюра седиментационный процесс в регионе имел трансгрессивный характер. Для начала этапа характерно развитие банок-отмелей, заселенных многочисленными популяциями двустворчатых моллюсков родов *Eomonotis* и *Monotis*, которые в итоге сформировали в ряде районов известняки-ракушечники в десятки метров мощности.

В рэтском веке происходит углубление акватории региона, обусловленное общим региональным прогибанием структур. В это время в условиях мелководья формируются таксономически разнообразные сообщества бентоса. С началом юры (геттанг – ранний синемюр) на продолжающееся в регионе тектоническое прогибание накладывается субглобальная трансгрессия. Преобладающими становятся обстановки глубокого шельфа и псевдоабиссали, что на фоне пенеплена в областях размыва, приводит к накоплению тонкого терригенного материала, к сокращению разнообразия биомических зон и нивелировке донных сообществ.

С середины синемюра и до конца плинсбаха регион проходит регрессивную стадию седиментационного цикла. Происходит постепенное обмеление бассейнов, сопровождаемое прогрессирующим погрубением осадков и параллельным этому увеличением их мощности. Расширяется количество биомических зон.

Регрессивная тенденция седиментационного процесса осложняется трансгрессией начала позднего плинсбаха. В результате последней море трансгрессировало на Вильюйскую низменность, что вероятно, сопряжено и с тектоническими событиями. С трансгрессией связано повсеместное расселение в арктических бассейнах аммонитов рода *Amaltheus*. В позднем плинсбахе широкое развитие получают мелководные обстановки и формируются достаточно мощные песчаные толщи с разнообразными донными сообществами. В самом конце плинсбаха были выведены выше уровня моря Омудевский, Тас-Хаяхтахский и другие «циркумалазейские» блоки, и, по всей вероятности, Чукотка, что можно рассматривать как частную инверсию [Полуботко, Репин, 1978]. Китербютское событие [Репин, 1997] знаменует начало нового седиментационного цикла в бассейнах Северо-Восточной Азии.

В результате раннетоарской трансгрессии (самой яркой и значительной за весь юрский период¹ произошло резкое углубление акватории и ее значительное расширение (береговая линия этого времени находилась, вероятно, западнее современного контура выходов тоарских отложений). В этот момент явственно проявился гидроизостатический эффект, когда геологически мгновенно на смену доминирующих обстановок мелководного шельфа (20 - 50 м), характерных для конца позднего плинсбаха, пришли обстановки глубокого шельфа (150 - 200 м) и псевдоабиссали. Раннетоарская трансгрессивная волна полностью разрушила структуру донных сообществ и в то же время способствовала проникновению в арктические бассейны некоторых родов амmonoидей и, впервые, белемнитов впоследствии широко расселившихся по всей арктической акватории. С трансгрессией сопряжен климатический оптимум, который отразился как в специфике минерального состава отложений, так и в биоте. Для пород раннетоарского возраста характерно обогащение глинистой фракции смектитом (иногда и каолинитом) и обеднение ее хлоритом, что свидетельствует об усилении процессов выветривания при потеплении климата [Каплан, 1975]. Палеотемпература вод акватории Северо-Восточной Азии в середине тоарского века оценивается в 21 - 220 [Сакс и др., 1970]. Сглаживание климатических различий привело к формированию субтропического гумидного климата. Это способствовало широкому проникновению растений Индо-Европейской палеофлористической области, продуцирующих своеобразные спорово-пыльцевые комплексы [Ильина, 1985], вспышке в развитии динофлагеллят. Среди листовой флоры экзотами являлись представители птеридосперм (*Dicroidium*) и беннетитовых (*Ptilophyllum*) [Самылина, Ефимова, 1968]. Заключительный седиментационный цикл юкагирского этапа представлен краткой (ранний тоар ~ 3 млн. лет) трансгрессивной и длительной (поздний тоар – бат, келловей, оксфорд ~ 30 млн. лет) регрессивной фазой, так как раннетоарская трансгрессия замедлила, местами приостановила, но не изменила направленность (тренд) тектонического развития региона – тенденцию к общему воздыманию. В регрессивную фазу идет постепенное обмеление бассейнов, сопровождаемое увеличением гранулометрии и мощности осадков. На этот процесс накладывается ряд эвстатических событий, которые осложняют его прямолинейный ход. В этом ряду примечательна раннеааленская трансгрессия, которая способствовала распространению и стабилизации однообразных обстановок глубоководного шельфа. Другие трансгрессии межрегионального плана (раннебайосская и раннебатская) приводили к

¹ Возможной причиной раннетоарской трансгрессии или одной из них явилось формирование океанских хребтов, образовавших замкнутую систему спрединга вокруг Тихоокеанской плиты, около 185 млн. лет. [Граumberг, 1983].

кратковременным улучшениям связей между соседними акваториями, что способствовало широкому распространению отдельных элементов биоты.

Колымский этап (J_3-K_1). Перестройка между юкагирским и колымским этапами растянута по времени. В некоторых структурах Северо-Востока морская седиментация продолжалась до конца кимериджа, в других, выведенных из режима морского осадконакопления в конце бата - келловее, начинается формирование орогенных структур, сопровождаемое вулканизмом и новой трансгрессией на севере и востоке региона. Расширяется спектр седиментационных обстановок, представленных комплексами континентальных угленосных отложений (Приверхоянский прогиб, Зырянская впадина); осадочно-вулканогенными комплексами ранне- и позднеорогенных впадин [Паракецов, Паракецова., 1989]; островодужными комплексами (Илинътасская дуга и др.); рифтогенными комплексами и комплексами эпиконтинентальных морей. В рассматриваемый этап происходит формирование Колымского плутонического пояса и др. На границе раннего и позднего мела (середина альба?) закладывается Охотско-Чукотский вулканический пояс.

II. Куларский этап

1. Стратиграфическое районирование и основные типы разрезов

Седиментационная история – следствие тектонической эволюции. В полной мере это проявляется на территории Северо-Восточной Азии (Северо-Восток, Забайкалье и Дальний Восток). Здесь четко проявлена геоблоковая делимость литосферы в понимании Льва Исааковича Красного. Территория Северо-Восточной (СВ) Азии представляет своеобразный «коллаж» блоков Арктической и Тихоокеанской тектонической принадлежности, причленившихся к восточной окраине Евразийской плиты в середине мела, чем объясняется в целом последовательный аккреционный стиль развития континентальных окраин СВ Азии, лишь осложняемый деструкцией [Чехов, 2000].

В этой связи контуры стратиграфических регионов и областей показаны в виде границ разного типа. Структурная решетка границ является сквозной для куларского и юкагирского этапов и представлена конвергентными (аккреционно-коллизийными) границами двух типов: межбассейновые (границы стратиграфических регионов) и внутрибассейновые. К последнему типу относятся региональные разломы, ограничивающие крупные геологические структуры, соответствующие самостоятельным стратиграфическим областям (рис. 2).

Территория к востоку от р. Лены и до акватории Северного Ледовитого и Тихого океанов в историко-седиментационном плане входила в состав трех крупных регионов (рис. 2).

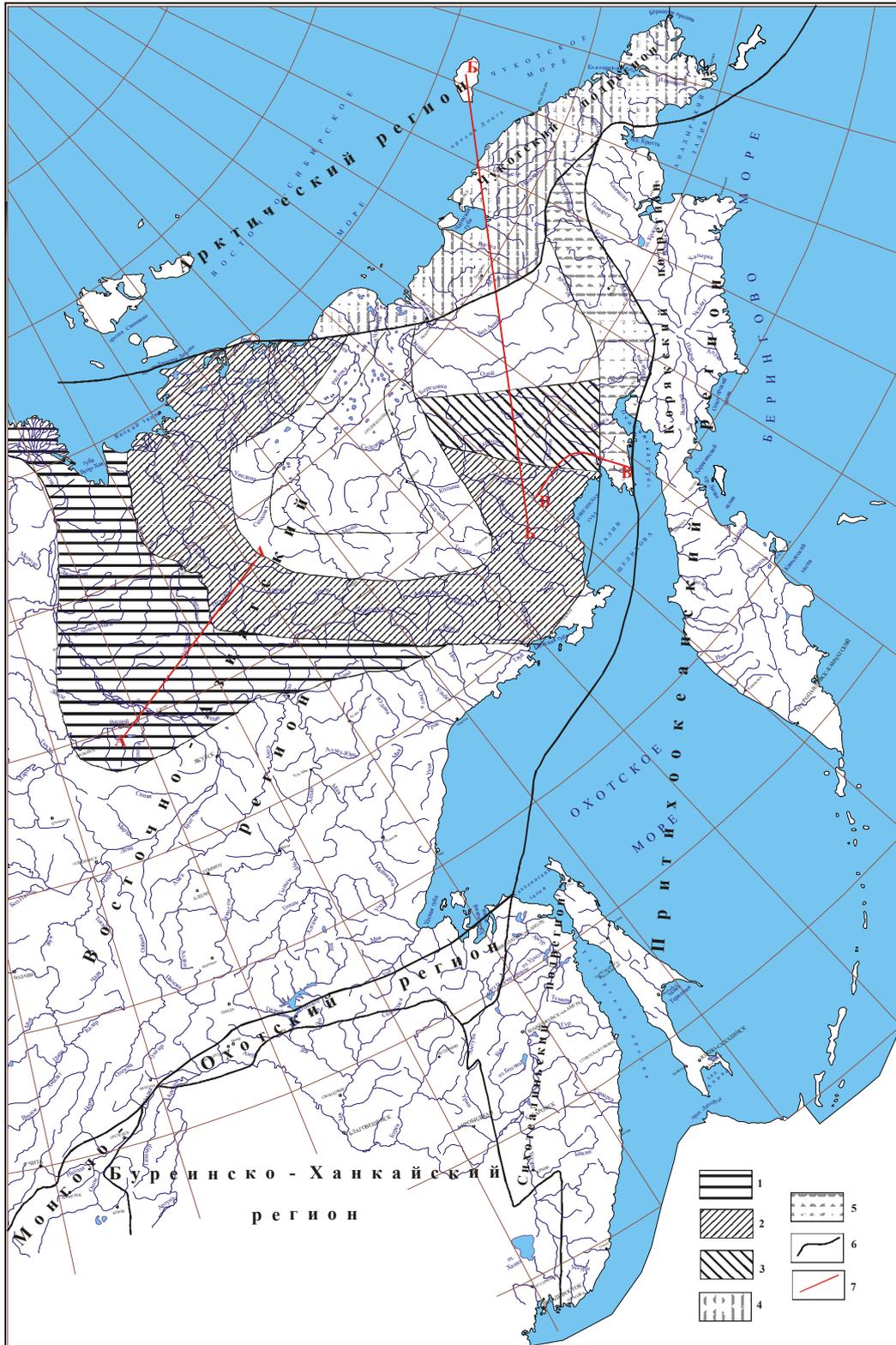


Рис. 2. Схема седиментационного районирования куларского этапа ($T_1 - T_{3k}$) истории Северо-Восточной Азии

1 - 5 - территории распространения комплексов:

1 - приленский, 2 - куларский, 3 - ламский, 4 - амгуэмский, 5 - шелиховский; 6 - границы седиментационных регионов; 7 - линии седиментационных профилей: АА - Вилюй-Адыча (приленский и куларский комплексы), ББ - Чукотка-Олой-Омолон-Сугой, ВВ - Сугой -Омолон-Тайгонос.

Восточно-Азиатский регион

Приленский комплекс. Ленский бассейн, к которому относятся структуры Западного и Восточного Верхоянья вплоть до Адыча-Тарынской зоны разломов на востоке, а также Северное Верхоянье (восточная часть Анабаро-Омолойской СФО), представлял широкий шельф, а восточнее – континентальный склон Сибирского кратона. Здесь в условиях лагун и сублиторали сформировался *приленский комплекс* (рис. 3). Его слагают лагунные и континентальные отложения, осадки древних палеорек, прибрежно-морские опресненные и, в меньшей степени, морские отложения. По составу преобладают песчаники, особенно в средне- и верхнетриасовой частях разреза. В нижнем триасе значительный процент составляют аргиллиты и алевролиты. Общая мощность комплекса 1,5-2 тыс. м в западных, до 3-5 тыс. м в восточных районах бассейна.

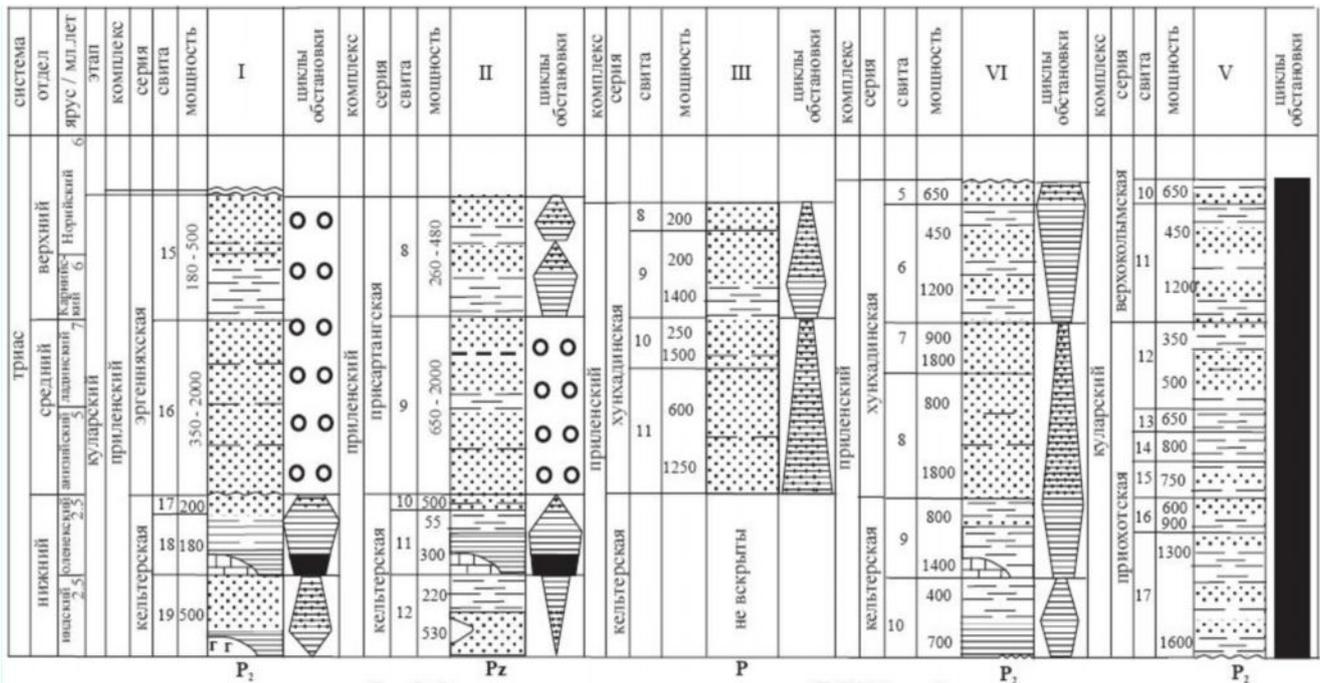


Рис. 3 Основные типы разрезов куларского этапа (T₁-T₃k) (лист 1)



- 1 - мелкозернистые песчаники;
 2 - аргиллиты; 3 - глины - алевролиты;
 4 - известняки; 5 - базальты;
 6 - обстановка осадконакопления;
 7 - мелководный шельф;
 8 - глубоководный шельф;
 9 - псевдоабиссаль;
 10 - континентальные;
 11 - стратиграфический перерыв;
- 11 - свиты: I-IV - Приленский комплекс: I - Правобережье р. Лены от р. Кенгей (на севере) до устья р. Алдан (на юге): 15-хедалическая, 16 - толбонская, 17 - сыгынканская, 18 - мононская, 19 - усть-кельтерская;
 II - Междуречье рек Дулгалах - Саратанг: 8 - курумская, 9 - толбонская, 10 - усманьчехская, 11 - мононская, 12 - талахская;
 III - Верховье рек Нельгесе - Дербеке: 8 - иренская, 9 - сиркуновская, 10 - дербекинская, 11 - учасынская толща;
 IV - Бассейн р. Томпо: 5 - лагерная, 6 - антычанская, 7 - сакандинская, 8 - бадранская, 9 - сиреньская, 10 - лекеерская;
 V-IX - Куларский комплекс: V - Бассейн правобережья нижнего течения р. Яны: 10 - сахчанская, 11 - хрест-салинская, 12 - сыстардахская, 13 - босхонгская, 14 - магыльская, 15 - муоская, 16 - суор-уйалахская, 17 - кыллахская, VI - река Индигирка, низовья р. Неры: 11- тонорская, 12 - маршальская, 13 - эгеляхская, 14 - ала-чубукская, 15 - мекчергинская, 16 - ампрская;

В последних преобладают ритмично построенные флишоидного типа толщи, состоящие из песчаников, алевролитов и аргиллитов. Морские слои в западных районах бассейна отвечают оленеку. Слагающие их трансгрессивное основание «ленские перибозитровые известняки», обычно в переслаивании с битуминозными аргиллитами (5 - 20

Близкий к куларскому типу разрез сформировался в то же время в Бохапчино-Вилигинской области, охватывающей территорию Северного Приохотья между Охотским и Омолонским массивами. В куларский этап здесь отлагались типично миогеосинклинальные осадки значительной мощности (1.5 - 3.5 тыс. м) исключительно глинисто-алевритового состава с относительно большим количеством окаменелостей (рис. 3).

Шелиховский комплекс. В Кони-Анадырской области образования куларского этапа (шелиховский комплекс), на большей части территории скрытые под вулканитами Охотско-Чукотского пояса, представлены более разнообразными по составу терригенными образованиями - от аргиллитов до грубозернистых песчаников и конгломератов. В наиболее полном разрезе в северной части п-ова Тайгонос комплекс имеет мощность около 1700 м. В составе среднего триаса и карнийского яруса Айнынско-Слаутнинской и Майнской зон (бассейн рр. Анадырь и Пенжина) известны туфогенные породы и туфы основного состава.

Ламский комплекс. На всей площади Омолонского массива и в блоковых структурах Омулевского и Приколымского поднятий, начиная с оленека, формируются маломощные субплатформенного типа карбонатно-терригенные осадки (*ламский комплекс*): «ленские перибозитровые известняки» и битуминозные аргиллиты. Выше на Омолонском массиве развит прерывистый и маломощный (от 80 - 90 м на Кедонском поднятии до 400 - 850 м в окраинных зонах массива) тонко-терригенный с обильными фосфатными конкрециями средний триас и карнийский ярус с богатым комплексом аммоноидей и пелагических двустворок (*Halobiidae*). Разрез среднего триаса и карния в блоках Омулеской области существенно иной: наряду с алевритами и аргиллитами он включает туфопесчаники и туффиты основного состава, а, также слои известняков.

Арктический регион

В Чукотском бассейне за время куларского этапа сформировался мощный (2 - 5 км) миогеосинклинальный комплекс (амгуэмский), почти исключительно терригенного состава. Наибольшей полнотой и мощностью отложений отличаются Анойская, Паляваамская и Иультинская зоны. Нижняя часть разреза, примерно соответствующая нижнему триасу, сложена зеленоцветными толщами филлитизированных слюдисто-глинистых и хлоритово-глинистых сланцев, реже алевритов и песчаников, мощностью 1 - 2 км. В самых низах триаса локально известны пласты туфопесчаников, туффитов и туфов базальтов. Средняя часть триасового разреза, отвечающая среднему триасу (?), карнию и тесно связанному с ним нижнему норрию, представлена в основном сероцветными терригенными флишоидными толщами (1 - 3 км). Фаунистически охарактеризованы отложения оленекского, карнийского и низов норийского ярусов, в которых присутствуют не богатые, но обычные для бореального

триаса комплексы аммоноидей, двустворок, изредка – фораминифер (*Flagrina*). Индские и среднетриасовые образования выделяются условно. Местами отмечается налегание со стратиграфическим несогласием свит, условно относящихся к инду, на различные слои нижне- среднекаменноугольных или девонских отложений.

2. Седиментационно-генетические модели

На Северо-Востоке намечается два типа седиментационных бассейнов. Первый представляют бассейны пассивных континентальных окраин. Их можно рассматривать как полные, в которых сопряжены и области сноса и седиментационные ванны шельфа и глубоководья. Это главным образом седиментационная система восточной окраины Евразийской плиты, в меньшей мере это относится к Чукотской системе, которая рассматривается как пассивная окраина микроконтинента, сопряженного с Североамериканской плитой.

Другой тип бассейнов можно рассматривать как блоковый, как цельный по типу седиментогенеза бассейн, взаимоотношения которого с областями сноса и соседними бассейнами не очевидны. Седиментотипом бассейнов такого рода можно рассматривать Омолонский массив (рис. 4, 5).

Восточная пассивная континентальная окраина Евразийской плиты

После седиментационной паузы (рис. 6) в индском веке начинается новый этап седиментогенеза.

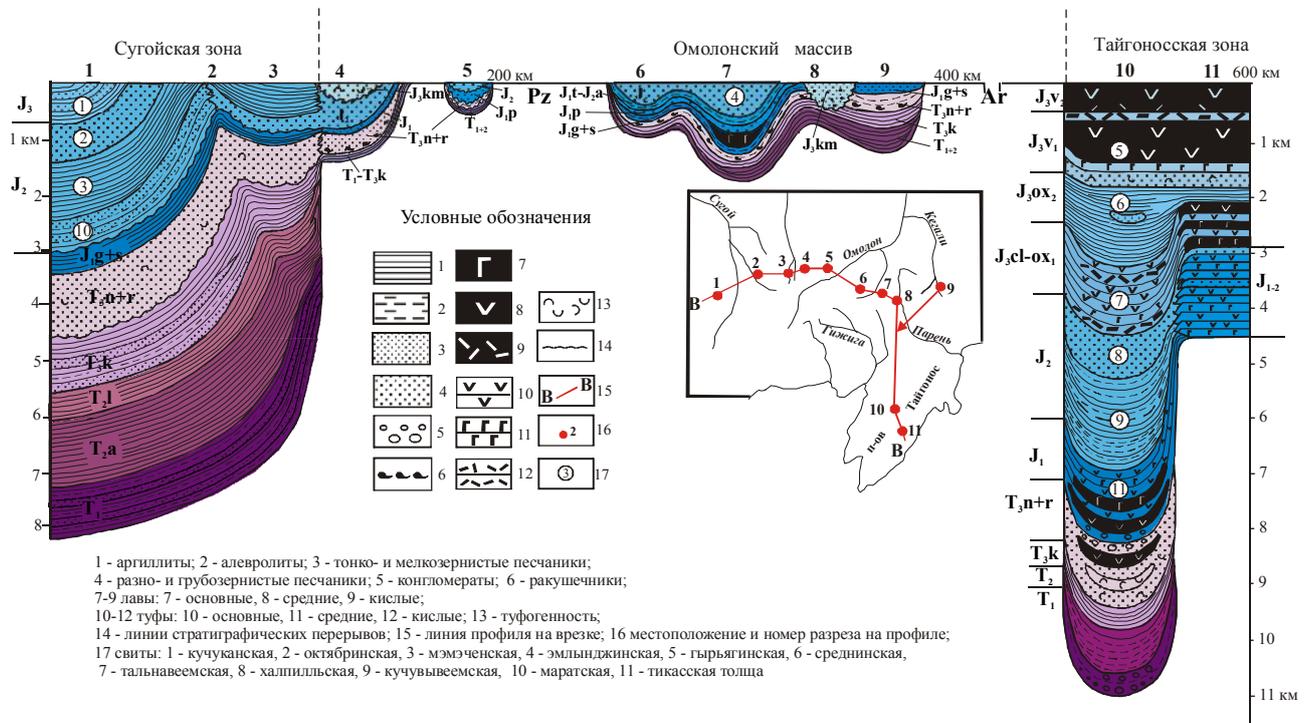


Рис. 4. Седиментологический профиль триасовых и юрских отложений через южную часть Омолонского массива (профиль В-В на рис. 2)

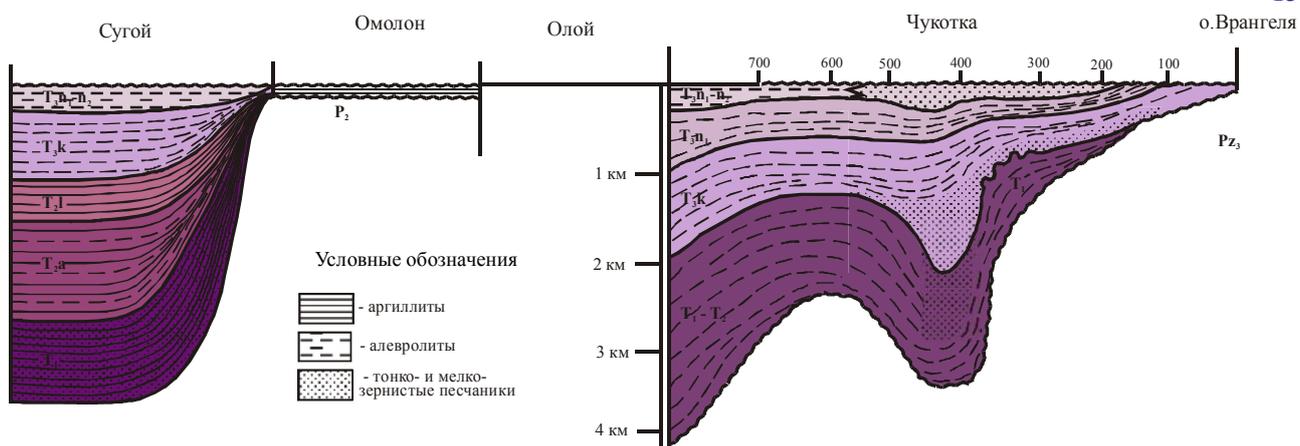


Рис. 5. Седиментологический профиль триасовых отложений куларского этапа (Т₁ - Т_{3к}) от Чукотки до Сугойского прогиба (профиль Б-Б на рис. 2)

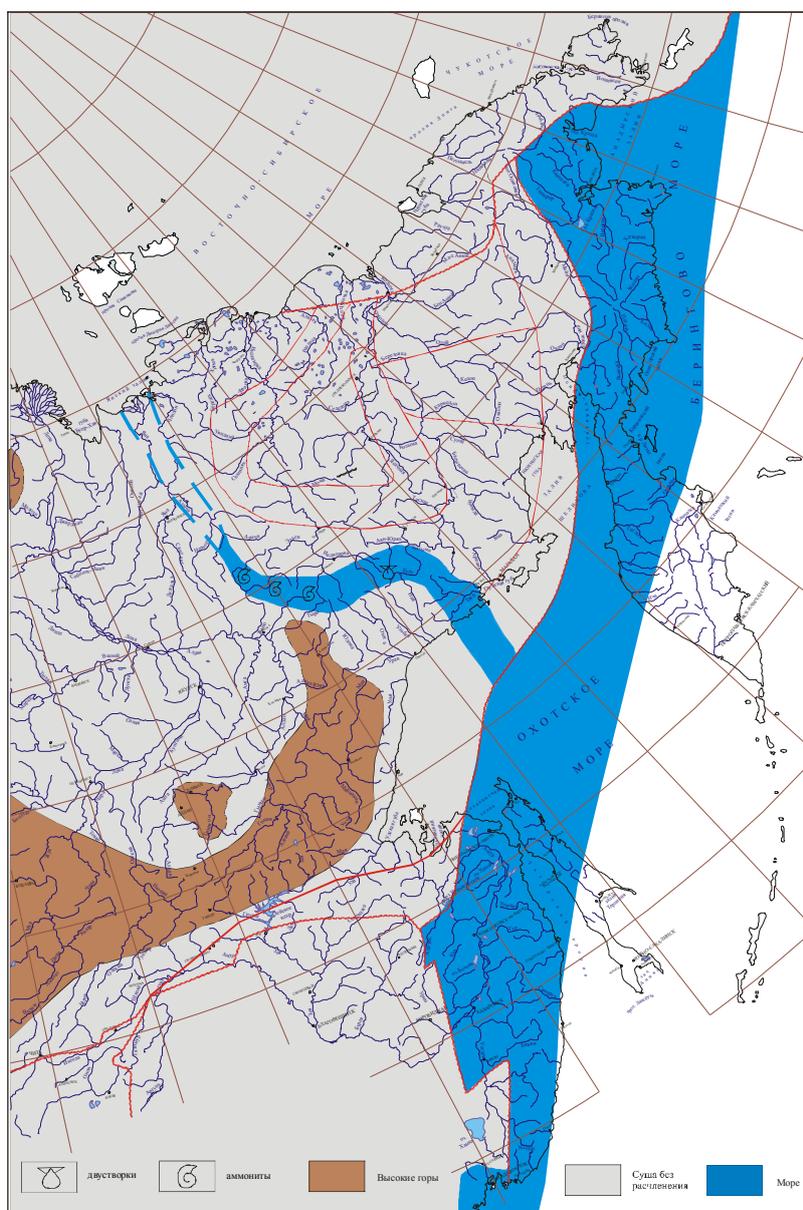


Рис. 6. Палеогеографическая схема седиментационной паузы в основании индского века (зона *Otoceras concavum*)

Генеральной тенденцией седиментогенеза на рассматриваемой территории является неуклонное формирование проградационной линзы и продвижение аллювиально-дельтовой равнины на восток (рис. 7), осложняемое и прерываемое трансгрессивными волнами. К середине индского века нормальносоленый морской бассейн охватил Западное Верхоянье и восток Вилуйской синеклизы. Здесь широко были развиты лагуны, где накапливались пестроцветные алевролиты с конхострахами и растительными остатками. В это время широко проявился базальтовый магматизм.

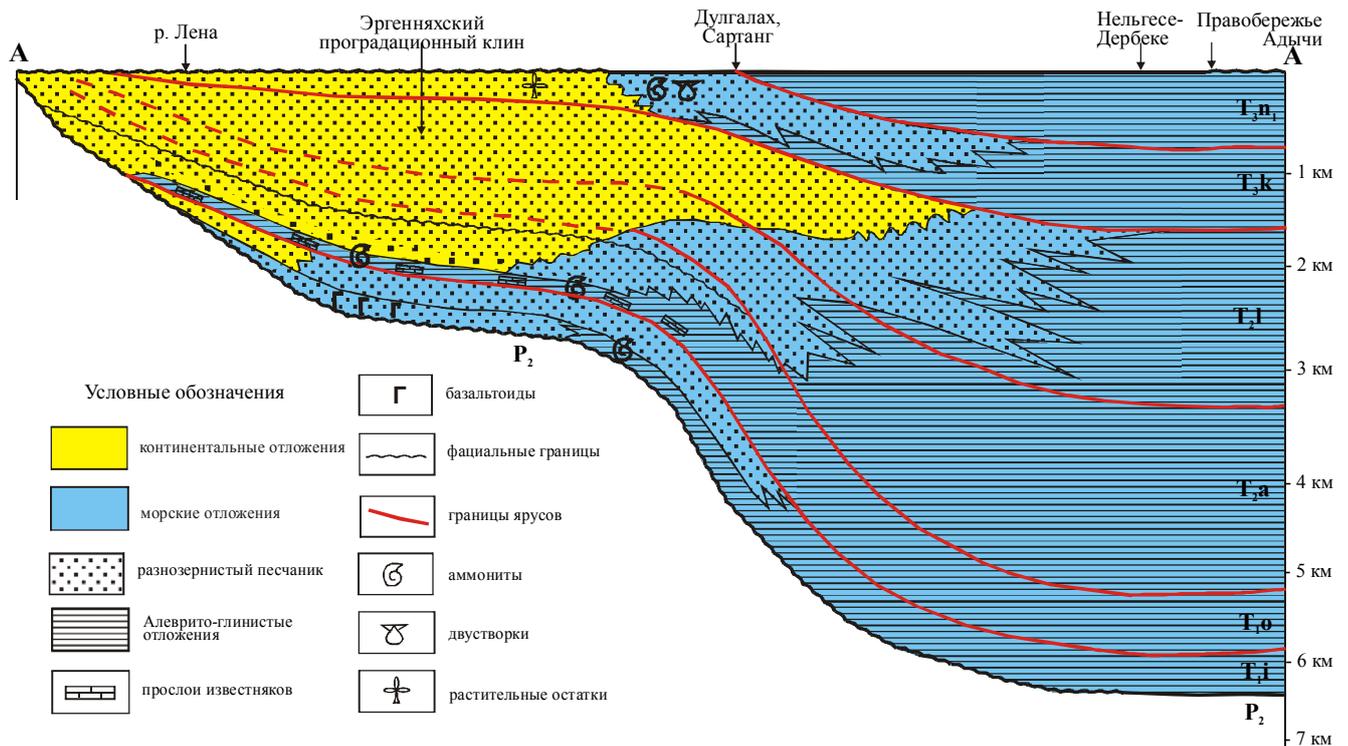


Рис. 7. Седиментологический профиль триасовых отложений куларского этапа (Т₁ - Т_{3к}) по линии А - А (Лена - Адыча)

Раннеоленекская трансгрессия, самая значительная за весь триасовый период, выровняла условия осадконакопления (рис. 8). Низменный пенеппенизированный рельеф в областях сноса, слабая энергия транспортных путей (речная система) способствовали распространению и накоплению однородных алевритово-глинистых осадков, на большей части территории сопровождаемое формированием прослоев и линз органогенно-детритовых известняков и многочисленных разнообразных конкреций. В полосе к востоку от р. Лены преимущественно на мелководье было изобилие аммоноидей, часто достигавших крупных размеров (до 100 см в диаметре).

Во второй половине оленекского века начинается сокращение области морского осадконакопления, достигшего максимума в среднем триасе. Обширная аллювиально-дельтовая равнина продвинулась далеко на восток.

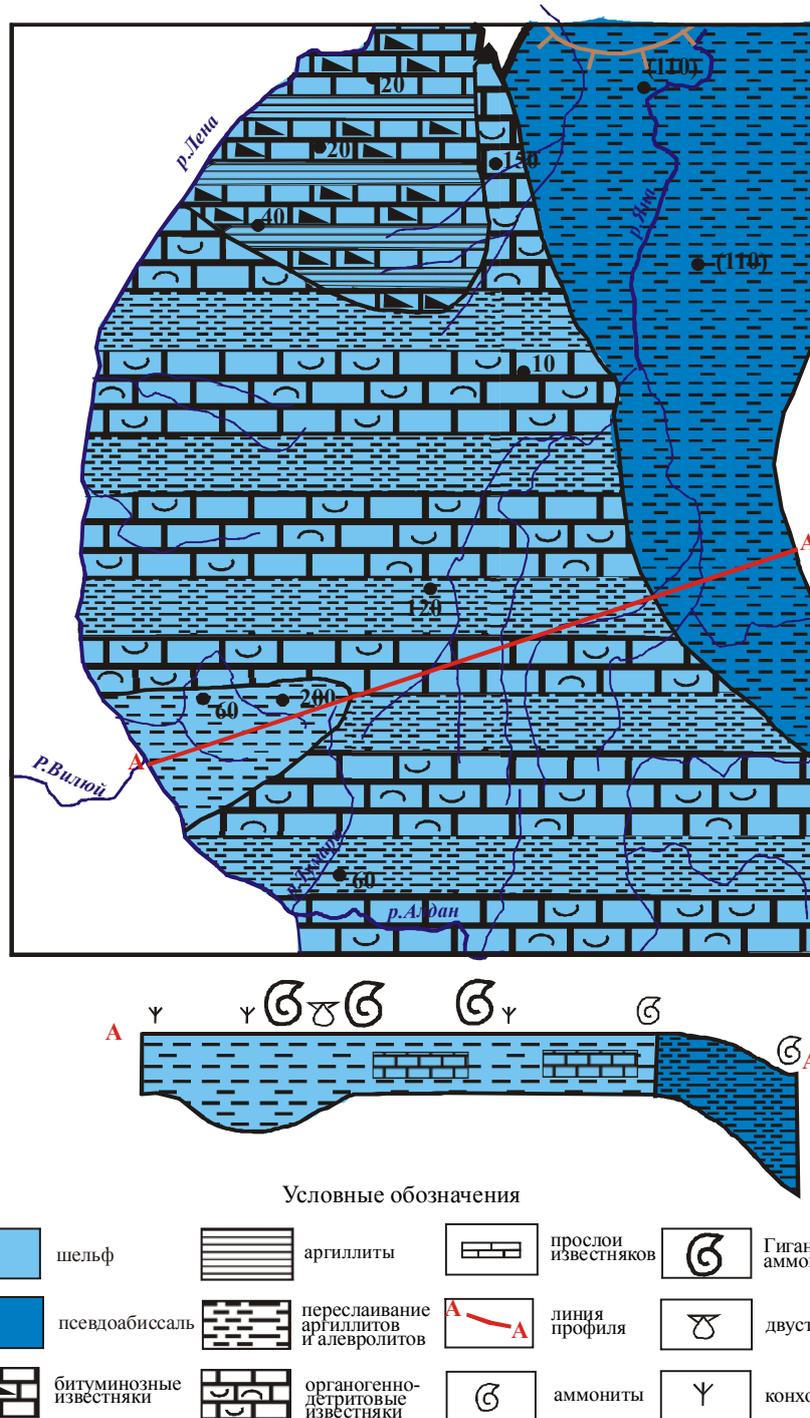


Рис. 8. Палеогеографическая схема междуречья Лена - Яна раннего оленека

На этой равнине, наклоненной на восток в сторону морского бассейна, накапливались преимущественно русловые и дельтовые осадки. В это время начал формироваться глубоководный (Иньяли-Дебинский) прогиб с накоплением толщ склона и подножья.

В конце куларского этапа раннекарнийская трансгрессия вновь значительно расширила область морского осадконакопления, сдвинув к западу (западнее бассейна рек Дулгалах, Сартанг), береговую линию.

Пассивная континентальная окраина Чукотки

В куларский этап на территории Чукотки располагался шельф, открытый в юго-западном направлении к океану (рис. 9, 10).

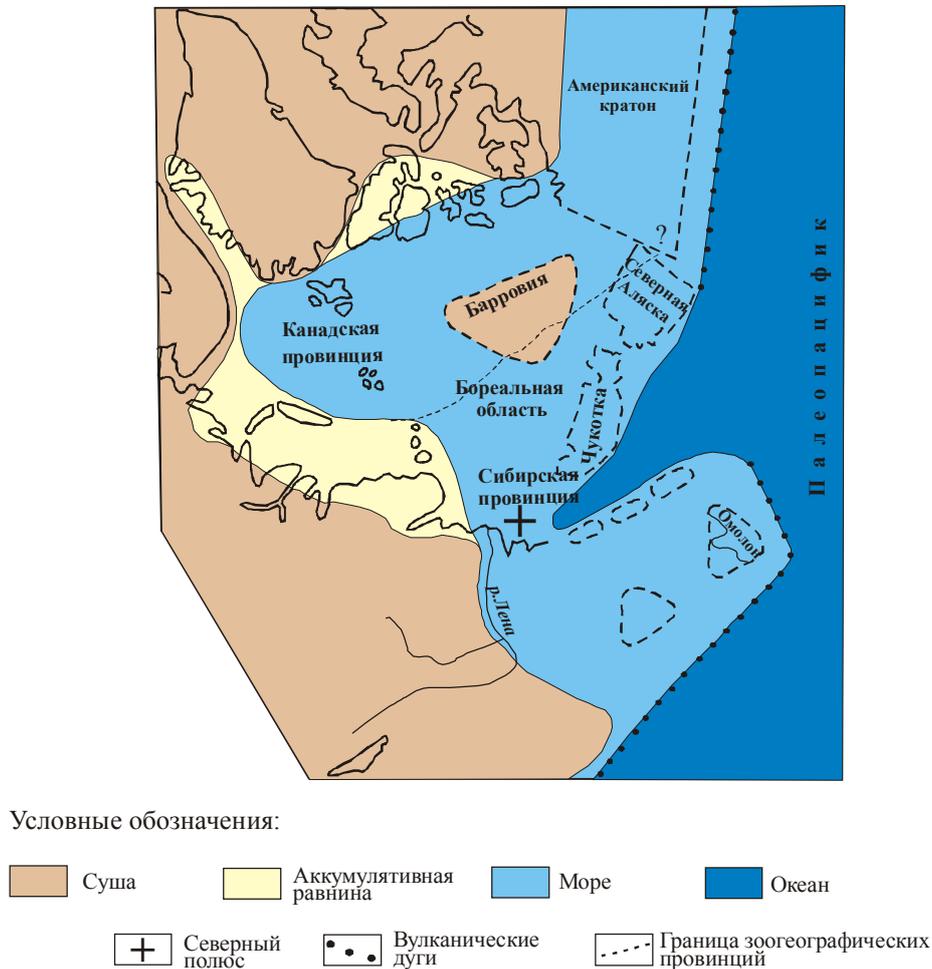


Рис. 9. Схема циркумарктической палеогеографии триасового периода

За куларский этап здесь накопилась толща филлитизированных слюдисто-глинистых и хлоритово-глинистых сланцев, реже алевролитов и песчаников, часто флишоидного переслаивания, мощностью до 4 км. Здесь примечательным является накопление дельтовых преимущественно песчаных толщ сформировавшихся в итоге Паляваамский прогиб, что сопряжено и с тектонической деятельностью, с проявлением разломов ограничивающих прогиб и способствовавших заложению конседиментационных поднятий.

Последние в конце этапа вышли выше уровня моря и превратились в острова. С карнийским веком связано расширение морского бассейна в северном направлении – до о. Врангеля включительно. Источником (поставщиком) осадочного материала служила область деструкции, которую ряд исследователей связывают с Гиперборейской платформой, другие с позднепалеозойскими островодужными системами.

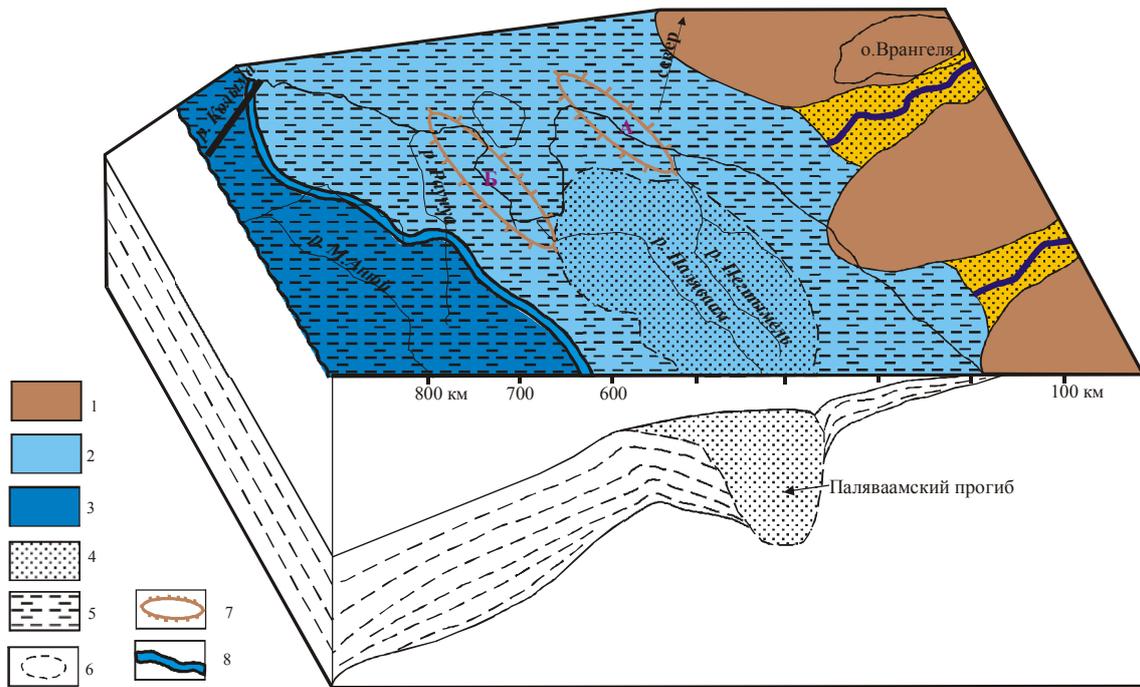


Рис. 10. Седиментологическая модель нижнетриасовых отложений (оленецкий век). Деталь профиля Б-Б на рис. 2.

1 - суша; 2 - шельф; 3 - глубокое море; 4 - преобладание песчаных толщ; 5 - алеврито-глинистые толщ с пластами песчаников; 6 - дельта; 7 - конседиментационные поднятия: А - Куульское, Б - Раучуанское; 8 - примерное положение бровки шельфа.

Омолонский бассейн

В раннем оленеке Омолонский массив представлял однородный стабильный блок с выровненной поверхностью, на которой накапливались битуминозные пелитоморфные и органогенно-детритовые известняки в переслаивании с битуминозными аргиллитами – подобие своеобразной карбонатной платформы (рис. 11).

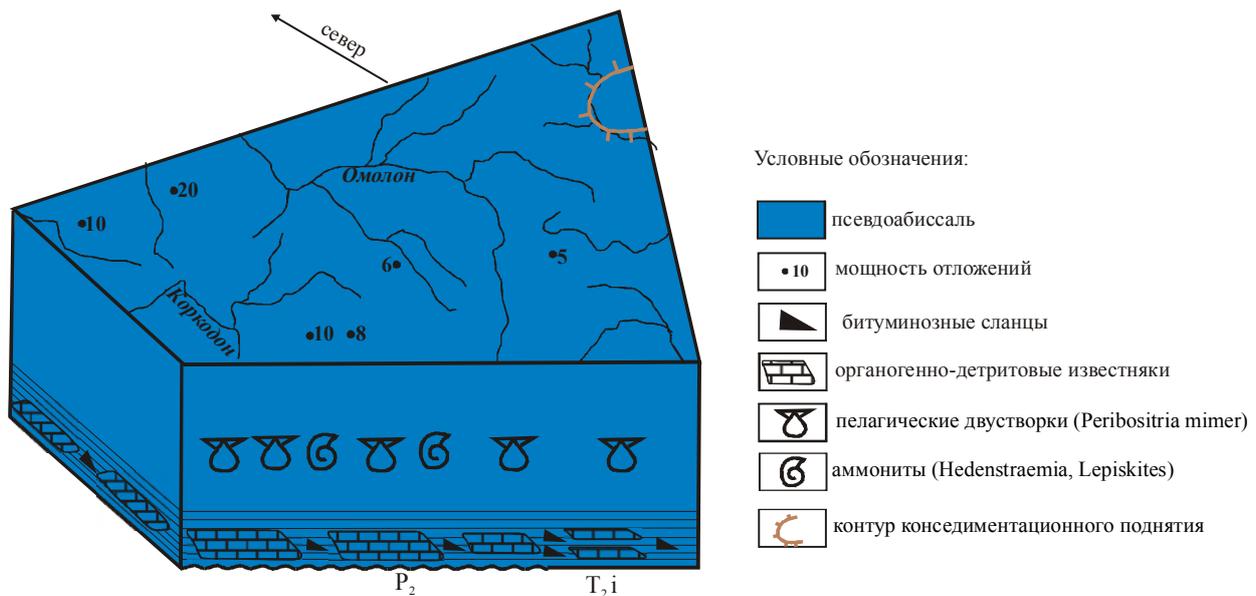


Рис. 11. Седиментологическая модель нижнетриасовых отложений (ранний оленек). Деталь профиля Б-Б

Местные источники сноса отсутствовали. Материал поступал с запада и юго-запада, заметное место в осадках занимало взвешенное органогенное вещество, осаждение происходило «частица за частицей». В дальнейшем (в T_2) в замедленном темпе отлагались глинистые и углисто-глинистые, иногда битуминозные осадки, мощностью до 30 – 50 м. На границе ладинского и карнийского веков происходит обмеление бассейна, подводные конседиментационные поднятия осушаются. Местные источники сноса преобладают. С раннекарнийской трансгрессией связано резкое углубление бассейна и накопление глинистых толщ.

Литература

- Грамберг И.С.* Геология океанов // Проблемы геологии и полезн. ископ. на XXVI сессии междунар. геол. конгр. М.: Наука, 1983. С. 151-159.
- Дагис А.С., Архипов Ю.В., Бычков Ю.М.* Стратиграфия триасовой системы Северо-Востока Азии. М.: Наука, 1979. 241 с.
- Ильина В.И.* Палинология юры Сибири. М.: Наука, 1985. 235 с.
- Каплан М.Е.* Литология морского мезозойского терригенного комплекса севера Восточной Сибири. Л.: Недра, 1975. 243 с.
- Паракецов К.В., Паракецова Г.И.* Стратиграфия и фауна верхнеюрских и нижнемеловых отложений Северо-Востока СССР. Недра, 1989. 298 с.
- Полуботко И.В., Репин Ю.С.* Роль тоарской регрессии в геологической истории Северо-Востока СССР // Геол. и геофиз. 1978. - №12. С. 71-80.
- Репин Ю.С.* Юагирский этап (поздний триас – средняя юра) истории седиментационного бассейна Северо-Восточной Азии: автореф. дис...докт. геол.-минер. наук. СПб., 1977. 65 с.
- Репин Ю.С., Полуботко И.В., Вавилов М.Н.* Триас и юра Северо-Восточной Азии (событийный аспект) // Стратиграфия фанерозоя нефтегазоносных регионов России. СПб.: ВНИГРИ, 1993. С. 60-77.
- Репин Ю.С., Киричкова А.И., Быстрова В.В. и др.* Стратиграфические уровни бореального мезозоя // Проблемы стратиграфии и палеонтологии мезозоя. СПб.: ВНИГРИ, 1999. С. 27-40.
- Сакс В.Н., Нальняева Т.И.* Ранне- и среднеюрские белемниты Севера СССР. *Nannobelinae, Passaloteuthinae* и *Hastitidae*. М.: Наука, 1970. 228 с.
- Самылина В.А., Ефимова А.Ф.* Первые находки раннеюрской флоры в бассейне р. Колымы // ДАН СССР. 1968. Т.179, №1. С. 166-168.
- Чехов А.Д.* Тектоническая эволюция Северо-Востока Азии. М.: Научный мир, 2000. 204 с.

Рецензент: Киричкова Анна Ивановна, доктор геолого-минералогических наук, профессор.