

## **ДЕТАЛЬНЫЙ ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОГРАНИЧНЫХ ТРИАС-ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ МЫСА АИРКАТ (СЕВЕР СРЕДНЕЙ СИБИРИ)**

*Алексей Юрьевич Попов*

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории седиментологии, тел. (383)333-23-03, e-mail: PopovAY@ipgg.sbras.ru

*Борис Леонидович Никитенко*

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, доктор геолого-минералогических наук, зав. лабораторией микропалеонтологии, тел. (383)335-64-28, e-mail: NikitenkoBL@ipgg.sbras.ru

Выполнен детальный литолого-фациальный анализ пограничных триас-юрских отложений мыса Аиркат. Прослежена эволюция части бассейна в этот период и выявлены основные рубежи в его седиментационной истории. На основе полученных данных и сравнительного анализа с другими опорными разрезами региона намечены наиболее вероятные положения триас-юрской границы в изученной толще.

**Ключевые слова:** литолого-фациальный анализ, верхний триас, нижняя юра, Средняя Сибирь.

## **DETAILED LITHO-FACIAL ANALYSIS OF THE BOUNDARY TRIASSIC-JURASSIC DEPOSITS AT THE AIRCAT CAPE (NORTH OF MIDDLE SIBERIA)**

*Aleksey Yu. Popov*

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, 3 Akademik Koptyug Prospect, Ph. D., Senior Researcher of the Laboratory of Sedimentology, tel. (383)363-80-36, e-mail: PopovAY@ipgg.sbras.ru

*Boris L. Nikitenko*

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, 3 Akademik Koptyug Prospect, D. Sc., Head of the Laboratory of Micropaleontology, tel. (383)335-64-28, e-mail: NikitenkoBL@ipgg.sbras.ru

Detailed litho-facial analysis of the boundary triassic-jurassic deposits at the Aircat cape was carried out. The basin evolution during this period was tracked. On the basis of the obtained data and the comparative analysis with other basic successions of the region the most probable provisions of the Triassic-Jurassic boundary in studied deposits was planned.

**Key words:** litho-facial analysis, Upper Triassic, Lower Jurassic, Middle Siberia.

В настоящее время важным объектом нефтегазопоисковых работ на севере Средней Сибири считается Лаптевоморский потенциально нефтегазоносный бассейн, на шельфе которого пока не пробурено ни одной скважины, в связи с чем весьма актуальным является изучение естественных выходов пород на побережье. В тектоническом плане территория настоящих исследований при-

урочена к восточной части Анабаро-Хатангской седловины. Здесь, на западном берегу Анабарской губы, в естественных непрерывных выходах обнажаются терригенные породы триаса и юры, согласно структурно-фациальному районированию, приуроченные к Усть-Анабарскому району Хатангско-Нижнеленской области [7] и Нордвикскому району Ямало-Хатангской области (для нижней-средней юры) [8, 10] соответственно.

Считается, что в конце триасового периода территория севера Средней Сибири испытала поднятие с развитием зон денудации, а в начале юрского периода произошла трансгрессия, носившая глобальный характер [1, 2, 5 и др.]. На сегодняшний момент существует несколько точек зрения на положение границы между триасовыми и юрскими отложениями (тумулская и зимняя свиты) изученного разреза, что связано с недостаточной палеонтологической характеристикой и неоднозначной ее интерпретацией разными авторами. Особенности литологического строения этого интервала рассматривались в ряде работ [2–4, 9 и др.], но опубликованные описания носят общий характер.

На основе комплексного литолого-фациального анализа пограничных триас-юрских отложений мыса Аиркат с привлечением имеющихся биостратиграфических данных построена вертикальная седиментационная модель разреза (рисунок). Прослежена детальная эволюция этой части бассейна и выявлены основные рубежи в его седиментационной истории.

Рассматриваемая часть разреза начинается со слоев 14–16 (дана собственная нумерация), относимых всеми исследователями к верхнему триасу. Слой 14 (7,5 м) – песчаник средне-мелкозернистый с крестчатой слоистостью, мелкой галькой, крупным растительным детритом, в верхней части с глинистыми прослоями. Слои 15 и 16 (более 5,3 м) схожи по строению – чередование алеврито-песчаных и глинистых прослоев. В первых – мелкая косая слоистость. Отмечаются редкие разнонаправленные ихнофоссилии. Формирование нижней части разреза происходило вблизи границы суша-море – пляжевые обстановки опресненного бассейна, обстановки прибрежной равнины приливно-отливного побережья (нижняя–верхняя литораль).

Слой 17 (до 2,5 м) срезает нижележащий (угол 0–20°). Ряд исследователей [2, 10 и др.] предполагают здесь триас-юрскую границу на основе микрофаунистических данных и резкой смены состава пород. В подошве – крупная галька, переотложенные лепешковидные сидеритовые конкреции, древесные фрагменты. Выше – аргиллит послойно алевритовый с обильными растительными остатками, горизонтальными ихнофоссилиями. Доля алевритового материала увеличивается вверх. Слой 18 (1,5 м) – алевропесчаник мелкокосослоистый с частыми глинистыми прослоями, растительным детритом, глинистыми интракластами. В сравнении с нижележащими отложениями отмечается смена режима седиментации и развитие заливно-лагунного побережья (верхняя сублитораль).

Слой 19 (0,5 м) полого срезает нижележащую толщу и сложен алевролитом разнозернистым послойно глинистым с обилием растительных фрагментов, редкой галькой. Подобные «мусорные» породы характерны для базальных слоев, маркирующих этап быстрого изменения уровня бассейна. Слой 20 (1,5 м)

представлен неравномерным переслаиванием песчаника мелкозернистого мелкококослоистого и аргиллита послойно алевритового с растительным детритом, гравийными линзочками, мелкими размывами. Формирование отложений происходило при периодической смене спокойных и активных режимов опресненного открытого залива (верхняя сублитораль). Следует отметить, что слои 14–19 не содержат макрофаунистических остатков.

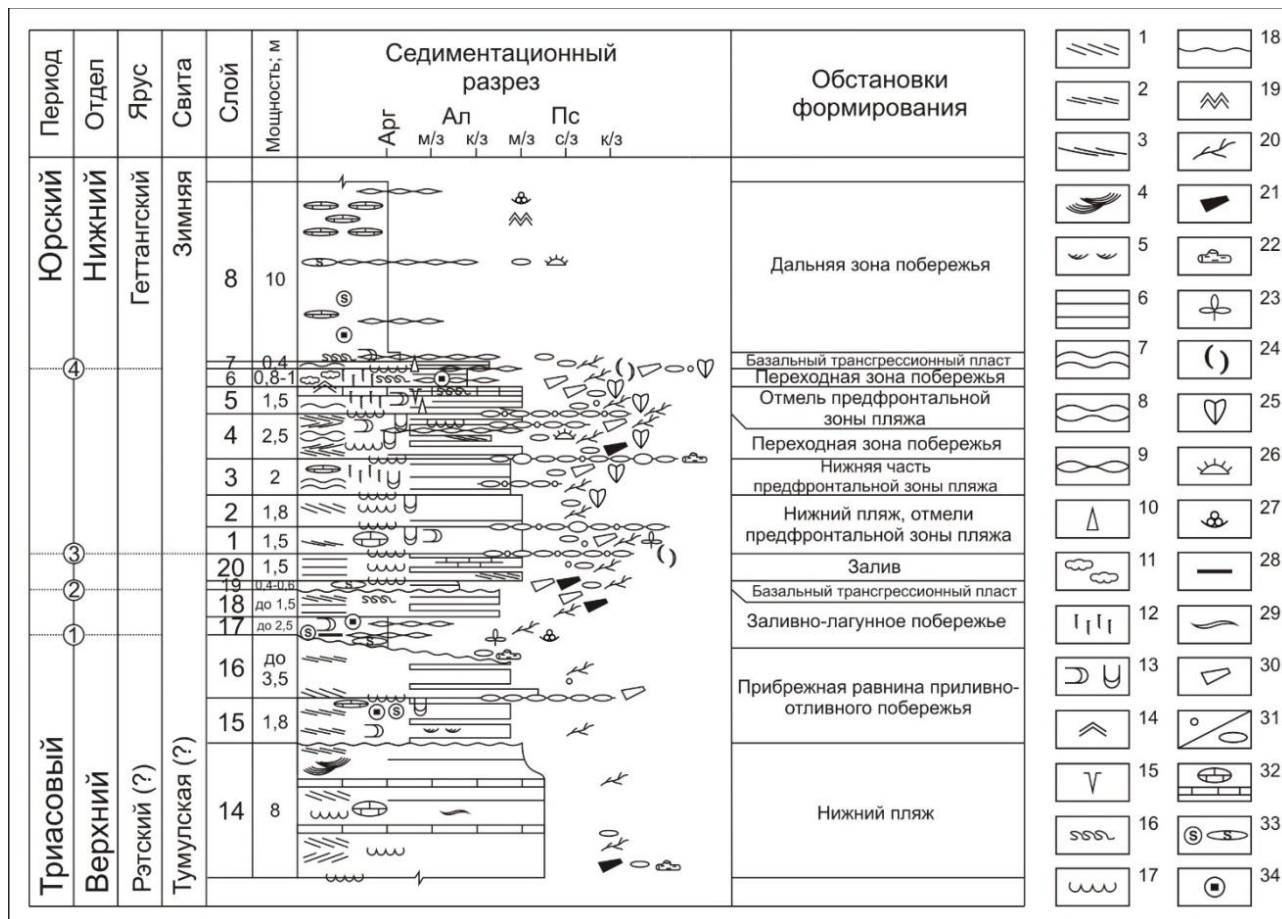


Рис. Вертикальная седиментационная модель пограничных триас-юрских отложений мыса Аиркат. В кружках – вероятное положение триас-юрской границы: 1 – [2, 10], авторы; 2 – авторы; 3 – [7, 8]; 4 – [4]:

Условные обозначения: 1–10 – слоистость: 1 – крупная косая, 2 – мелкая косая, 3 – пологая косая, 4 – крупная троговая, 5 – мелкая троговая, 6 – горизонтальная, 7 – волнистая, 8 – волнисто-линзовидная, 9 – линзовидная, 10 – градационная; 11 – комковатая текстура; 12–17 – текстурные нарушения: 12 – биотурбация, 13 – горизонтальные и вертикальные следы жизнедеятельности, 14 – знаки ряби, 15 – трещины усыхания, 16 – смятия, 17 – внутриформационные размывы; 18 – эрозионные границы; 19 – структура “con-in-con”; 20–28 – органические остатки: 20 – растительный детрит, 21 – крупные растительные фрагменты, 22 – фрагменты древесных стволов, 23 – отпечатки растений, 24 – раковинчатый детрит, 25 – двустворки, 26 – офиуры, 27 – фораминиферы, 28 – углистые линзочки; 29–34 – неорганические включения: 29 – глинистые флазеры, 30 – глинистые интракласты, 31 – гравий / галька, 32 – карбонатные конкреции и карбонатизированные уровни, 33 – сидеритовые конкреции, 34 – пиритовые конкреции

Слои 1 и 2 (3,3 м) однотипны и залегают на нижележащем с внутриформационным размывом. Ряд исследователей [7, 8 и др.] проводят здесь триас-юрскую границу на основании смены состава пород, появлению линзочек ракушняка характерных двустворок. Слои представлены песчаником мелкозернистым пологокосослоистым с глинистыми слойками, их интракластами, галькой, растительным детритом, ихнофоссилиями сколитовой ихнофафии. Развиты внутриформационные размывы. В основании слоев – конгломератовые прослои с ракушняком двустворок. Наблюдается смена седиментационного режима и накопление крупнозернистого материала в гидродинамически активных условиях нижнего пляжа и отмелей верхней части предфронтальной зоны пляжа (нижняя литораль-верхняя сублитораль).

Слой 3 (2 м) – алевропесчаник пологокосослоистый с частыми глинистыми слойками, их интракластами, редкими конгломератовыми линзочками, галькой, растительным детритом, редкими раковинами двустворок. Толща биотурбирована (ихнофоссилии крузиановой ихнофафии). Слой 4 (2,5 м) – чередование глинистых и алеврито-песчаных пачек с конгломератовым прослоем в основании. В алевропесчанике – пологая косая перекрестная слоистость, галька, растительный детрит, остатки офиур. Постоянно ихнофоссилии крузиановой, реже сколитовой ихнофафий. В основании слоя 5 (1,5 м) – мелкоконгломератовый прослой, выше – алевропесчаник с глинистыми флазерами и интракластами, галькой, растительным детритом, раковинами двустворок. Порода биотурбирована (ихнофоссилии *Teichichnus*). Слой 6 (1 м) – алевролит крупнозернистый глинистый биотурбированный (ихнофоссилии *Teichichnus*), с пиритизированным растительным детритом. Формирование слоев происходило вблизи базиса действия нормальных волн при периодической смене обстановок предфронтальной зоны пляжа и переходной зоны (верхняя–средняя сублитораль).

Слой 7 (0,4 м) залегают на подстилающем с размывом, но без видимого углового несогласия. Некоторые исследователи [4] предлагают проводить здесь триас-юрскую границу на основании смены состава пород и анализа комплекса двустворок нижележащих отложений. Слой представлен переслаиванием аргиллита, алевролита и алевропесчаника с галькой, гравием, глинистыми интракластами и раковинами двустворок в основании. Подобные отложения маркируют этап быстрого повышения уровня бассейна. Слой 8 (10 м) – аргиллит полойно алевритовый, участками сидеритизированный, с ихнофоссилиями *Chondrites*, остатками офиур. Он формировался в обстановке дальней зоны побережья ниже базиса действия штормовых волн (нижняя сублитораль). Все исследователи указывают на его нижнеюрский (геттангский) возраст.

Построенная седиментационная модель позволяет сопоставить изученный разрез с другими толщами. Следует отметить, что положение границы юры и триаса дискуссионно даже в богатых фауной разрезах Европы, Азии и Америки. Севернее и южнее района исследований, в разрезах м. Цветкова и р. Анабар, разновозрастные нижнеюрские отложения с существенными размывами (угловые несогласия) и существенной сменой флоры и фауны залегают на подстилающих триасовых и пермских. В изученном разрезе несогласное

взаимоотношение наблюдается между слоями 16, 17, а также между слоями 18, 19. В последнем случае слои 17, 18 будут относиться к тумульской свите рэта (подобная ситуация наблюдается на м. Цветкова). На м. Тумул и в более восточных разрезах нижнеюрские отложения существенно глинистые с лучшей биостратиграфической характеристикой (нормально-морское осадконакопление). Здесь триас-юрская граница проводится в подошве базального алевроитового слоя, залегающего с размывом (но согласно) [6] на песчаных осадках с верхнетриасовой фауной, что также фиксирует существенную смену режимов седиментации и позволяет соотнести ее с отмеченными ранее границами. Более обоснованные заключения могут быть сделаны при дальнейшем детальном литолого-фациальном изучении пограничных отложений смежных районов.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Каплан М. Е. Литология морских мезозойских отложений севера Восточной Сибири. – Л. : Недра, 1976. – 229 с.
2. Князев В. Г., Девятков В. П., Шурыгин Б. Н. Стратиграфия и палеогеография ранней юры востока Сибирской платформы. – Якутск : Изд-во ЯНЦ СО АН СССР, 1991. – 100 с.
3. Левчук М. А. Литология и перспективы нефтегазоносности юрских отложений Енисей-Хатангского прогиба. – Новосибирск : Наука, 1985. – 166 с.
4. Лутиков О. А., Соболев Е. С., Соболев Н. Н. Стратиграфия пограничных верхнетриасовых и нижнеюрских отложений Нордвикского района (север Средней Сибири) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии : материалы совещания. – Саратов : Наука, 2009. – С. 122–125.
5. Палеогеография севера СССР в юрском периоде. – Новосибирск : Наука, 1983. – 188 с.
6. Пограничные триасово-юрские отложения восточной части Лено-Анабарского прогиба / Р. О. Галабала, В. Г. Данилов, И. В. Полуботко, Ю. С. Репин // Изв. АН СССР. Сер. геол. – 1989. – № 6. – С. 128–132.
7. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Триасовая система / А. М. Казаков, А. Г. Константинов, Н. И. Курушин и др. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2002. – 322 с.
8. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система / Б. Н. Шурыгин, Б. Л. Никитенко, В. П. Девятков и др. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2000. – 480 с.
9. Стратиграфия юрской системы севера СССР / под ред. В. Н. Сакса – М. : Наука, 1976. – 436 с.
10. Стратиграфия юры и мела Анабарского района (Арктическая Сибирь, побережье моря Лаптевых) и бореальный зональный стандарт / Б. Л. Никитенко, Б. Л. Шурыгин, В. Г. Князев и др. // Геология и геофизика. – 2013. – Т. 54, № 8. – С. 1047–1082.

© А. Ю. Попов, Б. Л. Никитенко, 2017