

УДК 551.8:553.98.04

Е.Е. Карнюшина¹, Н.И. Коробова², С.Р. Корост³

МОДЕЛИ СЕДИМЕНТАЦИИ ЮРСКОЙ ТОЛЩИ НЕФТЕНОСНОЙ ПЛОЩАДИ ПОТАНАЙ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

По данным литологических исследований керна юрской толщи, вскрытой на площади Потанай, которая расположена на северо-востоке Шаимского мегавала, созданы модели седиментации отложений тюменской (верхняя часть) и абалакской свит (пласты Ю₂₋₃ и Ю₁², Ю₁¹ соответственно). Эти модели демонстрируют изменение в течение средней–поздней юры континентальных условий на подводно-дельтовое, лагунное и затем шельфовое осадконакопление.

Ключевые слова: терригенная юрская толща, седиментационная цикличность, генетический тип, эволюция осадконакопления.

Models of sedimentation for upper part Tyumen formation (U₂₋₃ productive layers) and Abalak formation (U₂₋₃, U₁² and U₁¹ productive layers) were constructed according to the data from the lithological analyses of core material from the Potanay oil-field (north-west of Shaimskiy swell). These models show a change of depositional environments during of middle and late Jurassic period from continental to deltaic, lagoonal and in the end to shelf.

Key words: terrigenous Jurassic deposits, sedimentary cyclicity, genetic type, evolution of sedimentation.

Введение. Авторами выполнены литологические исследования юрского терригенного комплекса, вскрытого скважинами на западе площади Потанай, входящей в состав Потанай-Картопьянского нефтяного месторождения на северо-востоке Шаимского мегавала Западно-Сибирского бассейна, с целью построения моделей седиментации пластов Ю₂₋₃ тюменской свиты, Ю₁² и Ю₁¹ абалакской свиты.

Суммарная толщина изученных терригенных отложений достигает 80 м. К их особенностям относится локальное распространение и залегание на разновозрастных образованиях коры выветривания доюрского фундамента [Карнюшина, 2005], который был полностью перекрыт осадками лишь в баженовское время (рис. 1). Юрская седиментация в пределах изученного района началась в конце батского века и характеризовалась постепенной трансгрессивной направленностью, что нашло отражение в цикличном строении и составе отложений (рис. 2).

Тюменская свита, пласт Ю₂₋₃. Типичные отложения верхней части тюменской свиты описаны на севере площади, где они залегают на дезинтегрированных доюрских хлоритовых сланцах. Здесь в интервале 2183,1–2199,8 м (16,7 м) в терригенной сероцветной субугленосной толще выделено 40 элементарных циклитов, характерных для аллювиальной долины. Они имеют толщину от 0,06 до 0,7 м, состоят из двух или трех элементов циклитов (*эц*). Нередко циклиты

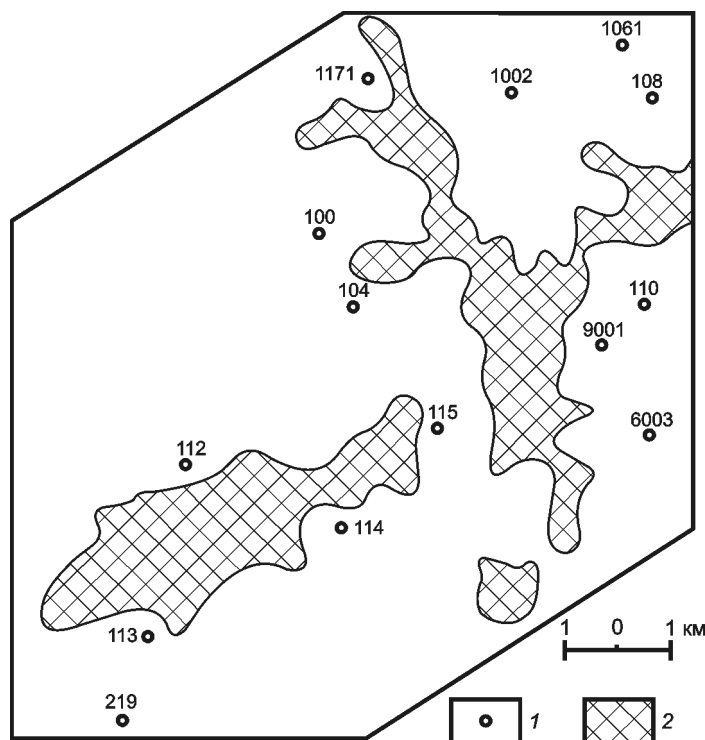


Рис. 1. Схема расположения скважин и выходов фундамента на предбаженовскую поверхность: 1 — скважины, 2 — выход фундамента на предбаженовскую поверхность

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых, профессор, ст. науч. с.; *e-mail:* evgem@geol.msu.ru

² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых, ассистент; *e-mail:* evgem@geol.msu.ru

³ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых, инженер; *e-mail:* mardanova_sv@bk.ru

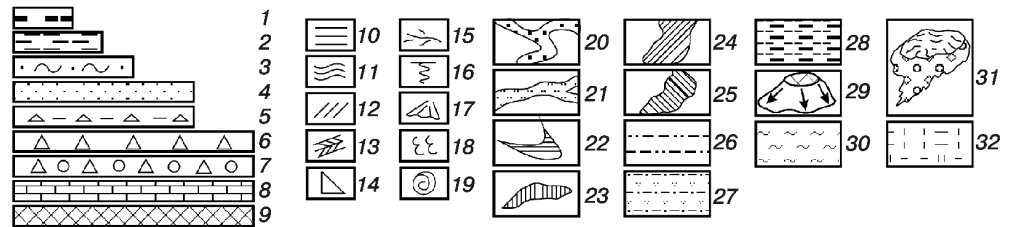
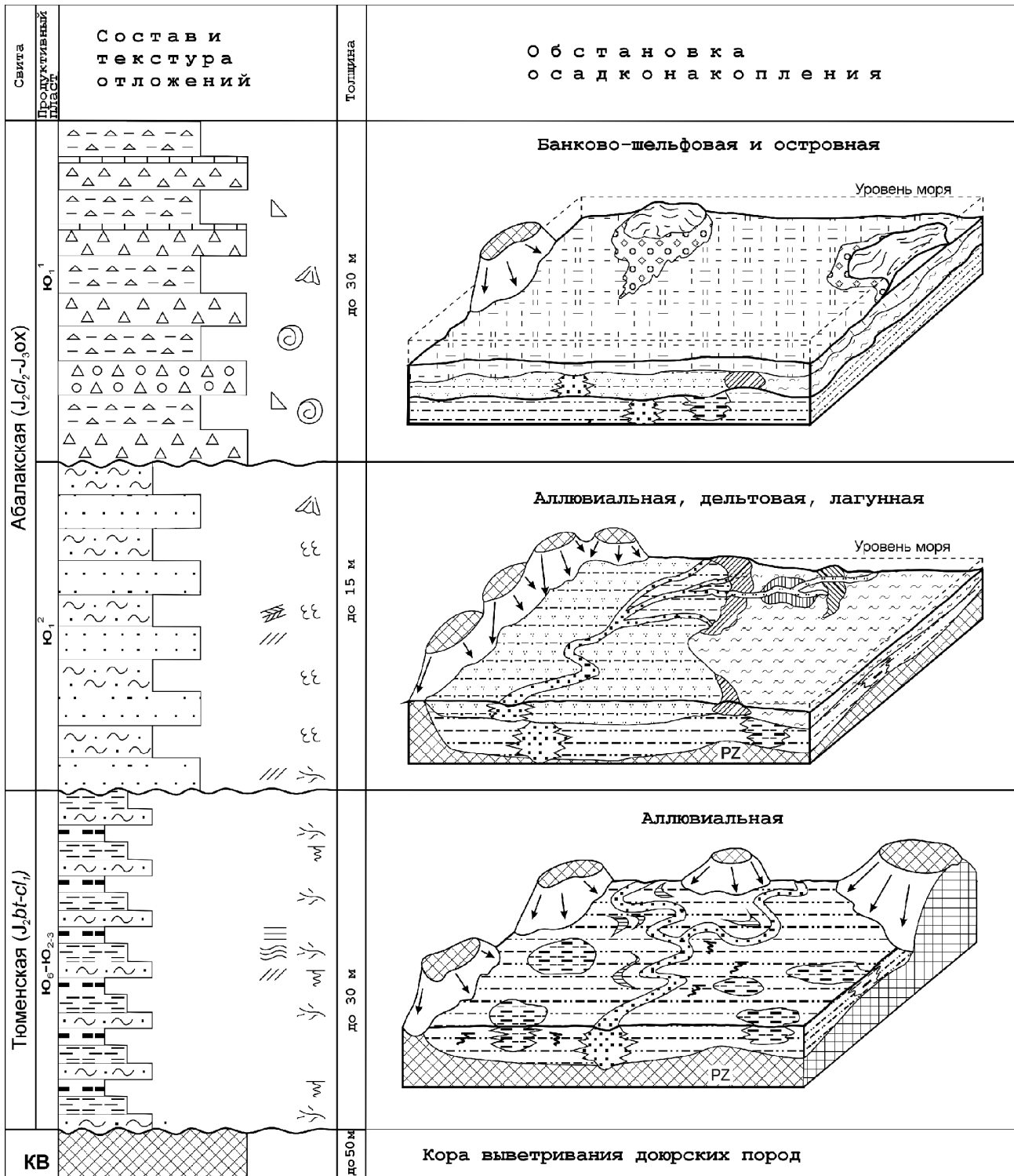


Рис. 2. Модели седиментации юрской толщи: 1-9 — породы: 1 — угли, 2 — глины, 3 — ритмы песчано-алевролитовые, 4 — песчаники, 5 — древесняники с прослоями глин, 6 — брекчии, 7 — конглобрекчии, 8 — известняки, 9 — породы коры выветривания; 10-14 — текстура: 10 — горизонтальная параллельная, 11 — волнистая, 12 — волнистая, 13 — косая однонаправленная, 14 — зеркала скольжения; 15-19 — включения: 15 — стебли растений, 16 — остатки корней, 17 — фауна, 18 — ходы илоедов, 19 — онколиты; 20-32 — зоны седиментации: 20-21 — русло (20 — наземное, 21 — подводное); 22-23 — прирусловой вал (22 — наземный, 23 — подводный); 24-25 — приустьевой вал (24 — наземный, 25 — подводный); 26-27 — пойма (26 — низкая, 27 — высокая); 28 — озера и болота; 29 — склоны аллювиальной долины; 30 — лагуна; 31 — острова, иловые и водорослевые банки, обрамленные продуктами их разрушения; 32 — шельф вне банок и островов

редуцированы, и верхние *эц* в них отсутствуют. По характеру строения элементарные циклиты сгруппированы в 7 циклопачек толщиной 0,8–3,2 м. Снизу вверх в их наиболее полных типах наблюдается смена относительно грубообломочных русловых отложений с однонаправленной косою слоистостью мелкообломочными волнистослоистыми разностями прирусловых валов. Русловые и прирусловые песчаники и алевролиты в циклопачках имеют толщину не больше 1,2 м и иногда нефтенасыщены. Русловые отложения преобладают в нижней части изученного разреза. Верхняя часть циклопачек состоит из пойменных глинистых отложений с включениями углефицированных растительных остатков (в том числе остатков корней). Иногда в аллювиальных циклитах присутствуют пропластки и прослойки черных блестящих каменных углей, толщина которых южнее описанного разреза достигает 0,2 м. Мощность углито-глинистых частей циклопачек возрастает вверх по разрезу, достигая 2 м, что связано с широким развитием пойм в поясе речного меандрирования.

Для песчаников и алевролитов характерен угловатый, реже полуокатанный обломочный материал, преимущественно олигомиктовый, иногда кварц-граувакковый. Кварц (50–75%) часто гипидиоморфный либо присутствует в виде уплощенных брусковидных и вытянутых треугольных зерен, трещиноватый, с облачным и блочным погасанием, иногда односторонне регенерированный. Обломки пород (20–25%) представлены хлоритовыми, кварц-хлоритовыми, кварц-мусковитовыми и кремнистыми сланцами, кварцитами. Встречаются фрагменты измененных серицитизированных и каолинитизированных метаморфических пород, а также переотложенных осадочных образований. Количество полевых шпатов, слюд (мусковит, серицит, измененный биотит) и пластинчатого хлорита составляет несколько процентов (иногда полевые шпаты отсутствуют). В отдельных прослоях суммарная доля этих минералов достигает 10%. Среди редких полевых шпатов присутствуют несдвойникованные пелитизированные зерна. Акцессории представлены эпидотом, апатитом, сфеном, рудными минералами, которые обычно окислены. Аутигенные выделения оксидов железа и титана характеризуют окислительную стадию диагенеза. Наряду с ними встречаются пирит и сидерит более поздних стадий. Аутигенные кварц и глинистые минералы входят в состав цемента.

Цемент в пойменных обломочных породах составляет до 40–50%, что позволяет выделять смешанные песчано-алевритово-глинистые разности. В отложениях прирусловых валов содержание глинистого цемента не превышает 10–15%. Каолинит, гидрослюды и хлорит заполняют поры и образуют пленки вокруг зерен. В русловых песчаниках преобладает цемент соприкосновения зерен. Межзерновые контакты в малоцементных разностях песчаников и алевролитов обычно конформные.

Таким образом, состав отложений тюменской свиты тесно связан с материалом доюрских кор выветривания, формировавшихся на водоразделах, склонах холмистого рельефа и переотложенных в аллювиальных долинах гумидной зоны (рис. 2).

Абалакская свита включает два пласта, соответствующих нижней и верхней подсвитам, имеет суммарную мощность до 50 м.

Пласт Ю₁² обеспечивает основную продуктивность месторождения, имеет толщину от 4 до 20 м, залегает по неровной границе со следами размыва на подстилающих субугленосных отложениях либо трансгрессивно перекрывает доюрский комплекс. Отложения обладают преимущественно бежевой и желтой окраской, отличаются от пород тюменской свиты усложнением минерального состава, присутствием карбонатной примеси, более крупными циклитами, толщина которых обычно превышает 1 м.

В центральной части площади выше выветрелых доюрских метабрекчий на глубине 2109–2118 м вскрыты конглобрекчии, брекчии и гравелиты, состоящие из обломков разнородных образований коры выветривания и пород тюменской свиты и содержащие обычно примесь карбонатного материала. Цикличность разреза обусловлена чередованием обрушенных в русло реки коренных пород берега и перемытых алевропесчаных отложений прирусловых валов. Севернее на глубине 2117–2124 м описаны циклично чередующиеся гравийно-песчаные и гравийные практически бесцементные породы, содержащие обильную примесь углефицированных фрагментов древесных стволов и по резкой, неровной границе контактирующие с белесой каолинитизированной корой выветривания.

В разрезах скважин, расположенных вдоль восточной границы площади, распространены преимущественно песчаные и алевропесчаные циклиты прирусловых и приустьевых валов дельтовой системы. Генетические признаки этих отложений свидетельствуют об изменении условий их образования по направлению с запада на восток от континентально-прибрежной до лагунной зоны (рис. 2). Лагунные накопления вне дельтовой седиментации представлены ритмитами глинисто-алевролитовыми с карбонатной примесью. Во всех описанных отложениях встречаются включения фрагментов белемнитов, попавших в них при штормовых забросах. В прибрежных периодически зарастающих валах обломки белемнитов соседствуют с остатками корневых систем растений [Карнюшина и др., 2005].

Обломочные компоненты песчаных и алевропесчаных дельтовых накоплений пласта Ю₁² характеризуются снизу вверх по разрезу сменой состава от олигомиктового до полимиктового. Это объясняется, с одной стороны, наличием новых источников сноса, а с другой — аридизацией климата. К признакам засушливости климата относятся карбонатность отложений даже в области наземной дельты, увеличение

степени их полимиктовости за счет увеличения доли полевых шпатов и появления фрагментов вулканокластической природы, а также изменения в составе глинистых минералов. Постепенно из их ассоциации, упомянутой выше, исчезает каолинит, постоянными компонентами становятся смешанослойные монтмориллонит-гидрослюдистые образования.

Еще один из признаков, позволяющих оценить направленность изменений условий седиментации, — типоморфизм зерен кварца [Марданова, 2004]. Кварц в отложениях тюменской свиты имеет преимущественно волнистое погасание, содержит газовой-жидкие и прозрачные минеральные включения. Кварц в нижней части абалакской свиты имеет нормальное погасание, среди включений (помимо указанных) наблюдаются рудные минералы. Характерна коррозия и регенерация зерен, некоторые из них окаймлены железистыми пленками, возможно, эолового происхождения.

Пласт Ю₁¹ толщиной до 30 м трансгрессивно перекрывает образования коры выветривания, отложения тюменской свиты и пласт Ю₁² и эффектно выделяется в разрезе юрской толщи по необычному облику. В большинстве случаев это черные глины и их брекчии с гнездами ярко-зеленых глауконитов, бежевыми обломками белемнитов, крупных серовато-белых онколитов, неравномерно расслоенные белыми

и розовыми обломочными известняками и их брекчиями, а также поликомпонентными пестроцветными брекчиями, включающими (помимо перечисленных обломков) фрагменты кор выветривания и подстилающих юрских пород. Отличительная особенность известняковых компонентов — присутствие в их составе марганцевых форм карбонатов, в том числе родохрозита. На юге площади разрез сложен пестроокрашенными гравелитами и песчаниками. Перечисленные разности образуют циклиты толщиной от 0,2 до 2 м. Они часто редуцированы и контактируют по границам размыва.

Заключение. Состав и строение пласта Ю₁¹ свидетельствуют о том, что он формировался в зоне шельфа, где фоновая пелитовая седиментация периодически осложнялась поступлением материала разрушающихся иловых банок с водорослевыми матами и островов, сложенных среднеюрскими—кимериджскими и/или доюрскими породами (рис. 2).

Цикл юрской седиментации завершился образованием относительно глубоководной глинисто-биогенно-кремнистой баженовской свиты, отложения которой трансгрессивно перекрыли и запечатали терригенные резервуары аллювиального и дельтового генезиса, обеспечив сохранность залежей нефти на площади Потанай в пластах группы Ю тюменской и абалакской свит.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Карнюшина Е.Е. Кора выветривания фундамента — возможный объект добычи нефти на северо-востоке Шаимского мегавала Западной Сибири // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2005. № 6. С. 35—44.

Карнюшина Е.Е., Коробова Н.И., Корзун А.Л. Литофациальный прогноз строения верхнеюрского продуктивного пласта Потанайской нефтеносной площади (Западная Си-

бирь) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2005. № 2. С. 38—48.

Марданова С.Р. Типоморфные особенности кварца в продуктивной толще нефтяного месторождения Потанай (Западная Сибирь) // Актуальные проблемы в геологии и геохимии нефти и газа (памяти Б.А. Соколова и В.В. Семеновича): Мат-лы VII Междунар. конф. М.: ГЕОС, 2004. С. 331—332.

Поступила в редакцию
16.02.2012