

DOI 10.25689/NP.2018.4.86-108

УДК 553.98(571.1)

СТРОЕНИЕ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ БАЖЕН-АБАЛАКСКОГО КОМПЛЕКСА В ПРЕДЕЛАХ КРАСНОЛЕНИНСКОГО СВОДА

¹Бумагина В.А., ¹Потапова А.С., ¹Кудаманов А.И., ¹Маринов В.А.,
²Ахмадишин А.Т., ³Алифиров А.С.

¹ ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

² АО «РН-Няганьнефтегаз»

³ ИНГГ СО РАН

STRUCTURE AND SEDIMENTATION ENVIRONMENT OF THE BAZHENOVSKIAN-ABALAKSKIAN SERIES WITHIN THE KRASNOLENINSKY DOME

¹Bumagina V.A., ¹Potapova A.S., ¹Kudamanov A.I., ¹Marinov V.A.,
²Akhmadishin A.T., ³Alifirov A.S.

¹Tyumen Petroleum Research Center

²AO RN-Nyagan'neftegaz

³Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the Russian
Academy of Sciences

E-mail: vabumagina@tnnc.rosneft.ru

Аннотация. По результатам изучения керна определены литологические типы пород, выполнены биостратиграфические определения, которые легли в основу разделения баженовского комплекса на пачки. В работе отражены их специфические особенности и выполнена корреляция пачек по площади. Установлена стабильность данных признаков в пределах Красноленинского свода.

Ключевые слова: баженовская свита, абалакская свита, баженовско-абалакский комплекс, Красноленинский свод, биостратиграфия, Западная Сибирь, верхняя юра, нижний мел.

Abstract. Core data has been used to determine lithological types of rocks and define biostratigraphic units that provided the basis for division of the Bazhenovskian-Abalakskian

series into members. The paper highlights unique features and areal correlation of members. Stability of these properties within the Krasnoleninsky Dome has been confirmed.

Key words: *Bazhenovskian series, Abalaksian series, Krasnoleninsky Dome, biostratigraphy, West Siberia, Upper Jurassic, Lower Cretaceous.*

Введение

Возросший интерес нефтегазовых компаний к нетрадиционным коллекторам сланцевых отложений привел к росту большого количества публикаций, связанных с отложениями баженовской и абалакской свит. Наиболее широко известны и имеют большую практическую значимость работы Г.А. Калмыкова, Н.С. Балускиной, В.Д. Немовой, И.В. Панченко [8, 12 и др.]. В настоящее время отсутствует единый подход к расчленению бажен-абалакского разреза, поэтому для отдельных месторождений разными авторами выделяется различное количество пачек по разным критериям, что существенно затрудняет сравнение отложений удаленных объектов.

Разрез верхней юры Западной Сибири – уникальный объект, который, вместе с куанамской формацией венда-кембрия и чекановской свитой триаса является основным нефтематеринским горизонтом Сибири, продолжает привлекать внимание исследователей. Огромное количество работ, опубликованных со времени выделения абалакской [10], тутлеймской [15] и баженовской [5] свит, отражает закономерную эволюцию взглядов на состав и строение толщи с аномально высоким содержанием органического вещества, и на обстановки и условия ее формирования.

Краткий обзор истории изучения верхней юры Западной Сибири

Верхнеюрские морские отложения центральных районов Западной Сибири ранее рассматривались как единая толща в объеме марьяновской свиты, из которой позднее были выделены васюганская и баженовская свиты [15]. Позднее разрез был подразделен на пачки, границы пластов и

пачек и типовые комплексы фоссилий неоднократно уточнялись. Были выделены практически все аммонитовые, бухиевые и фораминиферовые подразделения келловоя и верхней юры Сибири, выполнено фациальное районирование толщи [1, 2, 4, 16, 18 и др.]. В настоящее время детальность стратификации верхней юры центральных районов увеличилась вдвое, в разрезе выделяется 9 пачек [14], но их прослеживание на территории затруднено из-за неопределенности корреляционных признаков.

Реконструкция обстановок и условий формирования отложений так же вызывает острые дискуссии. Сторонниками глубоководного генезиса [2, 3, 17] приводятся доказательства наличия псевдоабиссальных осадков (с глубинами седиментации до 200-600 м). Данные других исследователей свидетельствуют о формировании верхней юры Западной Сибири в пределах верхней части сублиторали – до 50 м [11, 13, 19]. Газовый режим рассматривается как сероводородное заражение, аноксия и частичная дизоксия.

Результаты комплексных исследований «свежего» керна и актуальных скважинных данных позволили уточнить строение, последовательность и условия формирования морских верхнеюрских отложений в пределах территории Ем-Еговской площади Красноленинского свода. Также были установлены закономерности распределения минералого-геохимических и литологических параметров, лито- и биофациальных особенностей толщи, уточнены корреляционные признаки литостратонов, возраст пачек и пластов.

Целью работы является создание атласа пачек, описание принципов выделения и диагностических признаков каждой пачки на основе комплексного анализа керновых данных и материалов ГИС (на примере отдельного месторождения Красноленинского свода).

Согласно схеме фациального районирования келловоя и верхней юры Западной Сибири район исследования расположен на границе двух структурно-фациальных районов и характеризует область перехода отложений тутлеймской свиты в баженовскую на востоке.

Методы и результаты исследований

В работе использованы результаты комплексного анализа лабораторных данных, полученных в Центре исследований керн Тюменского нефтяного научного центра (ЦИК ООО «ТННЦ») и в Томском государственном университете (ТГУ).

Выделение пачек проводилось на основе макроскопического изучения керн (11 скважин, 561 м), применения РСА и РФА (1021 обр.), результатов петрографического описание шлифов (800 шл.) и биостратиграфических определений (251 обр.), а также анализа материалов ГИС.

Биофациальный анализ керн скважин Ем-Еговской площади выполнен для уточнения относительного возраста и реконструкции обстановок формирования средне-верхнеюрских и нижнемеловых отложений. Выполненные ранее биостратиграфические работы показали, что изученный разрез представляет последовательность пачек, разделенных стратиграфическими перерывами, продолжительность которых больше, чем время формирования пачек (Рис. 1).

Каждая пачка характеризуется определенным набором литологических и геофизических особенностей, выдержанных в пределах территории месторождения. Специфика состава и строения каждой пачки отражает различия в условиях их формирования. Комплексирование результатов лабораторных исследований керн и методов ГИС позволило выделить литологические пачки пород, подтвержденные определенным набором признаков. Каротажные кривые хорошо отражают изменение свойств отложений с глубиной, что позволило стратифицировать разрез бажен-абалакского комплекса, выделить в нем основные пачки и проследить их в скважинах, не охарактеризованных керном, по всему участку работ на Ем-Еговской площади.

В абалакской свите снизу вверх выделяется 2 пачки.

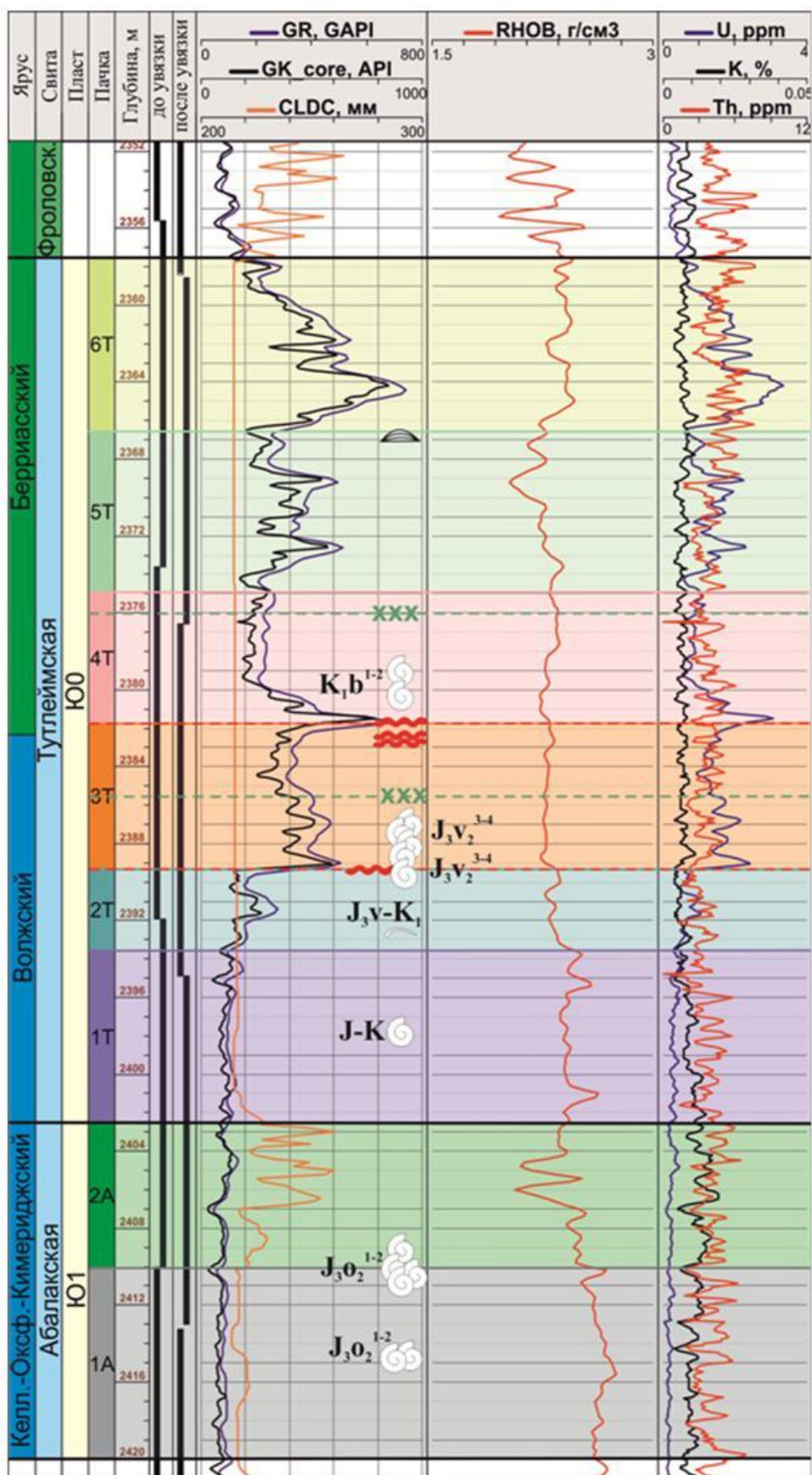


Рис. 1. Типовой разрез отложений бажен-абалакского комплекса Ем-Егловской площади.

Подошва **пачки 1a** маркируется кровлей пахомовской пачки, которая представлена песчаниками разномзернистыми плохо сортированными, интенсивно биотурбированными, является трансгрессивным слоем и знаменует начало трансгрессии в поздней юре. Пачка 1a по результатам макроописания керна сложена преимущественно аргиллитами темно-серыми алевритистыми до алевритовых, в кровле слоя с зеленоватым оттенком за счет примеси глауконита, биотурбированными (отмечаются пиритизированные ходы илоедов), в керне присутствуют раковины двустворок, редкие аммониты, ростры белемнитов. В нижней части разреза присутствуют многочисленные фрамбоидальные стяжения пирита, в верхней – карбонатные конкреции, местами больше диаметра керна (Рис. 2).

Формирование пачки происходило в низко-динамичных условиях внутреннего шельфа, где накопление тонкозернистых осадков происходило очень медленно, в основном за счет гравитационного осаждения взвешенных частиц из столба воды (нефелоидного слоя), что подтверждается частыми находками ростров белемнитов и многочисленных ходов морских полихет.

Присутствие пиритовых стяжений указывает на неустойчивый окислительно-восстановительный режим придонных иловых вод.

Диаметр карбонатных конкреций от первых сантиметров до 0,7 м. Конкреции часто пронизаны радиальными трещинами (септариями, рис. 2), что отражает процессы перераспределения вещества внутри самой конкреции. Горизонты, обогащенные септариевыми конкрециями, отмечены в центральных и южных районах Западной Сибири в пределах оксфордского яруса, что позволяет использовать их в качестве реперных слоев для более обоснованного расчленения и корреляции разрезов [6].

Согласно биостратиграфическим определениям породы пачки 1a формировались в период келловей – раннеоксфордское время. Нижний и средний келловей накапливались в морском бассейне со стабильной

соленостью, не отклонявшейся от нормальной морской (33-35 ‰). Бассейн характеризуется морской пелагической фауной (аммониты), условиями хорошей аэрации и благоприятного трофического режима для обильных бентосных сообществ (двустворки и фораминиферы), обитавших на уплотненных грунтах. В позднем келловее условия значительно не изменились. В раннем оксфорде существовал морской бассейн со стабильной соленостью (33-35‰), пелагическая фауна была представлена аммонитами, белемнитами. В отличие от келловоя, преобладали слабо уплотненные илистые грунты.

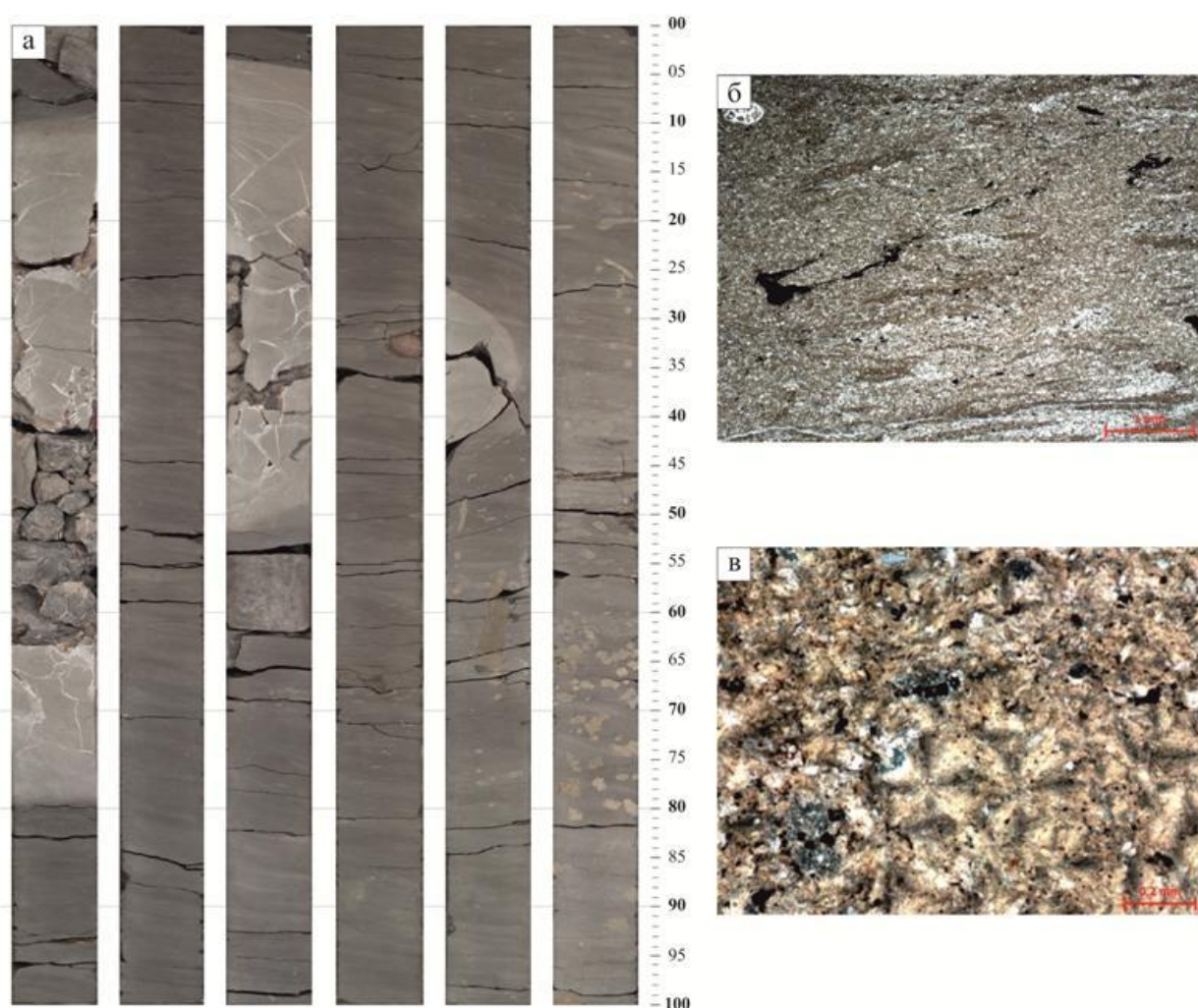


Рис. 2. Облик пачки 1а абалакской свиты в керне: а – фото керна в дневном свете; б - фото шифа: аргиллит алевритистый, биотурбированный; в – фото шифа: карбонатная порода с глауконитом, слабо алевритистая.

На диаграммах гамма-гамма плотностного каротажа пачка 1а характеризуются увеличением плотности. Мощность пачки –7-12 м.

Отложения пачки 1а вверх по разрезу постепенно переходят в пачку 2а, что макроскопически отмечается по значительному увеличению содержания глауконита.

Пачка 2а представлена глауконит-глинистыми породами, биотурбированными, с фрагментами ростров белемнитов, остатками раковин двустворок, с редкими пиритизированными отпечатками аммонитов. В кровле пачки присутствуют прослои карбонатных и глинисто-карбонатных пород (Рис. 3).

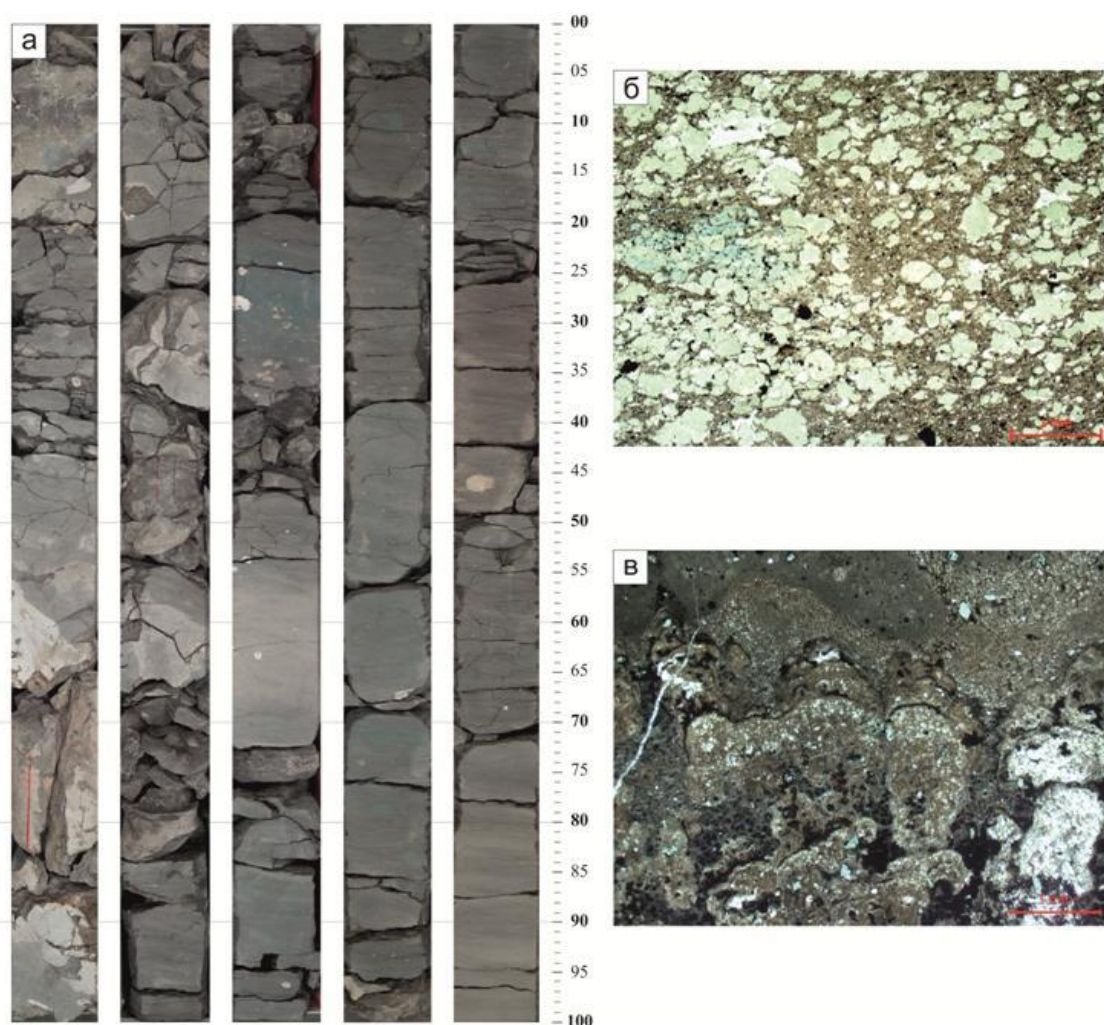


Рис. 3. Облик пачки 2а абалакской свиты в керне: а – фото керна; б – фото шлифа: глауконит-глинистая порода; в – фото шлифа: известняк с микробиальной текстурой.

Глауконит развит в виде округлых зерен и агрегатов неправильной формы в виде пятнистых скоплений, что свидетельствует о его аутигенном генезисе. Присутствие большого количества глауконита в породе и малое

содержание глинистого цемента обусловили рыхлость отложений, поэтому керн из данного интервала часто разрушен, местами до размерности щебня. На диаграммах ГИС эти интервалы характеризуются увеличением показаний каверномера и пониженными значениями плотности (Рис. 1).

Верхняя граница пачки 2а уверенно отбивается по кровле прослоя карбонатных пород, представленных известняками глинистыми, с микробиальной текстурой, биотурбированными, интенсивно трещиноватыми, кавернозными. В кровле пачки в керне 4-х скважин обнаружены строматолиты (мощностью до 10 см; рис. 3в), которые отражают крайне мелководные условия седиментации со спокойным и изменчивым гидродинамическим режимом. Сообщества двустворок и бентосных фораминифер также свидетельствуют о хорошей аэрации дна, трофическом режиме, стабильной солености вод. Редкие находки пелагических форм (аммониты и белемниты) также указывают на нормальную морскую соленость вод. В кровле пачки присутствуют признаки субаэральной экспозиции: ризокреции, брекчированность пород, карстовые полости, каверны и трещины, в шлифах диагностируется пресноводная цементация.

По результатам биостратиграфического анализа отложения пачки 2а сформированы в среднеоксфордское – киммериджское время. Нижний киммеридж распространен на территории месторождения локально. Мощность пачки составляет 6-11 м.

В разрезе тутлеймской свиты выделяется 6 пачек.

Нижняя **пачка 1г** маркирует трансгрессию и сложена кремнисто-глинистыми породами в подошве, переходящими вверх по разрезу в глинисто-кремневые породы (Рис. 4). Отмечаются редкие ростры белемнитов, раковины лингул, онихиты, редкие мелкие карбонатные стяжения.

В верхней части пачки отмечаются тонкие (первые сантиметры) редкие прослои карбонатизированных радиоляритов (Рис. 4в).

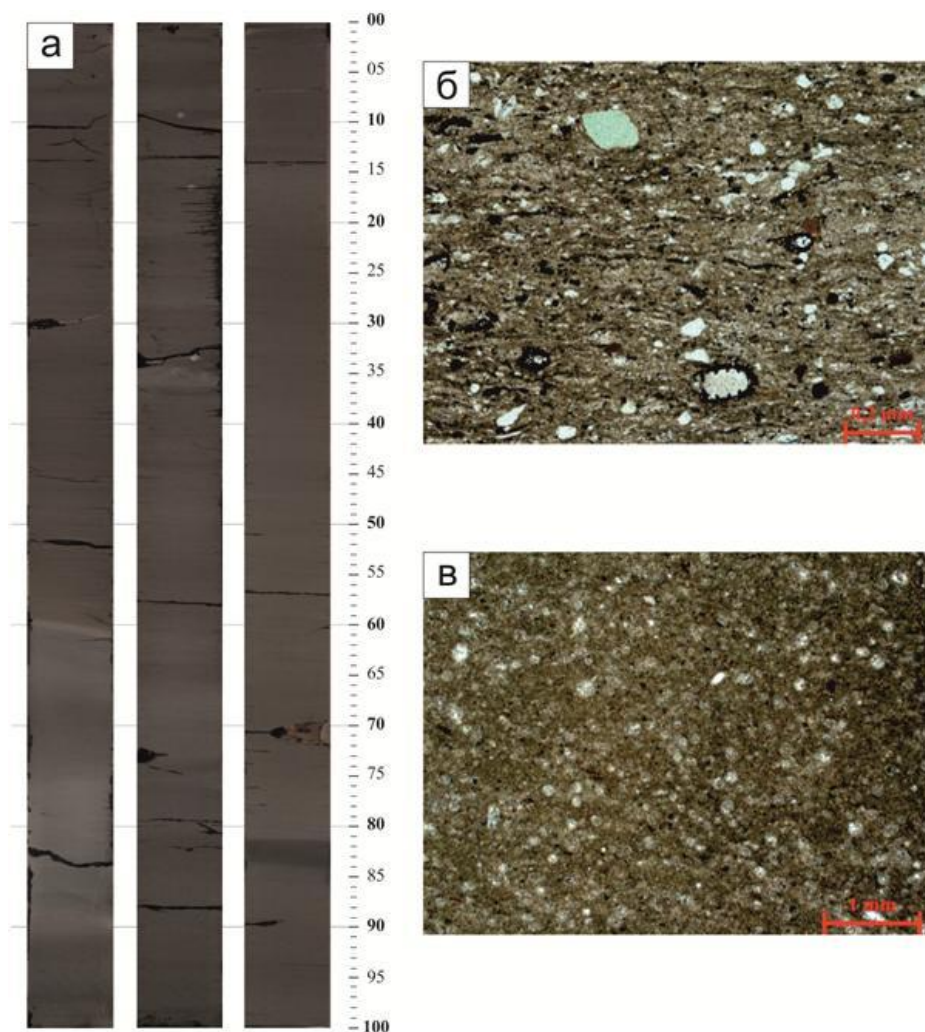


Рис.4. Облик пачки 1т в керне.

а – фото керна в дневном свете, б – фото шлифа: глинисто-кремневая порода слабо алевроитистая, с реликтами органических остатков, с редким глауконитом; в – фото шлифа: известняк микрит-микрокристаллический, с реликтами форменных элементов (радиолярий); г – снимок РЭМ: кремневая порода.

Пачка 1т присутствует повсеместно, фациально выдержана. Основным отличием тутлеймской свиты от нижележащих толщ является увеличение доли кремнистой составляющей за счет активной седиментации скелетных остатков планктона. Отмечается угнетение биотурбации, исчезновение бентосных форм, которое может свидетельствовать как об увеличении глубины морского бассейна, так и о химическом заражении, в том числе и сероводородном, придонных вод.

Кривые ГИС характеризуются пониженными значениями гамма-каротажа, отмечается постепенное увеличение сопротивления,

относительно подстилающих отложений – повышенные значения плотности. Мощность пачки – 8-9 м.

Переход к пачке 2т постепенный.

Характерной особенностью **пачки 2т** является увеличение частоты и мощности прослоев кремневых пород (радиоляритов; мощностью до 20 см). Прослои радиоляритов чередуются в разрезе с кремнисто-глинистыми отложениями фоновой седиментации. К кровле пачки содержание кремнезема возрастает, отмечаются следы вторичной карбонатизации пород. Высокое содержание кремнезема обусловлено большим содержанием скелетных остатков радиолярий. Практически полное исчезновение бентосных форм и расцвет зоопланктона свидетельствует об увеличении глубины палеобассейна. Подобные породы могут иметь вторичную пористость за счет выщелачивания скелетов радиолярий. Кремнистые прослои обладают повышенной хрупкостью и трещиноватостью и могут быть потенциально продуктивными (Рис. 5).

Кровлю пачки маркирует штормовой прослой (до 3 см), представленный глинисто-кремневой породой карбонатизированной, неравномерно фосфатизированной и пиритизированной, с многочисленным ихтиодетритом (Рис. 6). Наличие штормогенного слоя свидетельствует о накоплении отложений выше базиса штормовых волн. По данным И.В. Панченко с соавторами [14, 20], аналогичные ихтиодетритовые темпеститы встречаются в разрезах баженовской свиты других районов Западно-Сибирской плиты. Они свидетельствуют об относительно мелководных (менее 50 м) обстановках формирования нижней части свиты и о регрессии бассейна, достигшей максимума на завершающих этапах накопления силицитов пачки.

На диаграммах ГИС отмечается повышение сопротивления, кровля пачки отбивается максимальными значениями гамма-каротажа. Мощность пачки – 2-5 м.

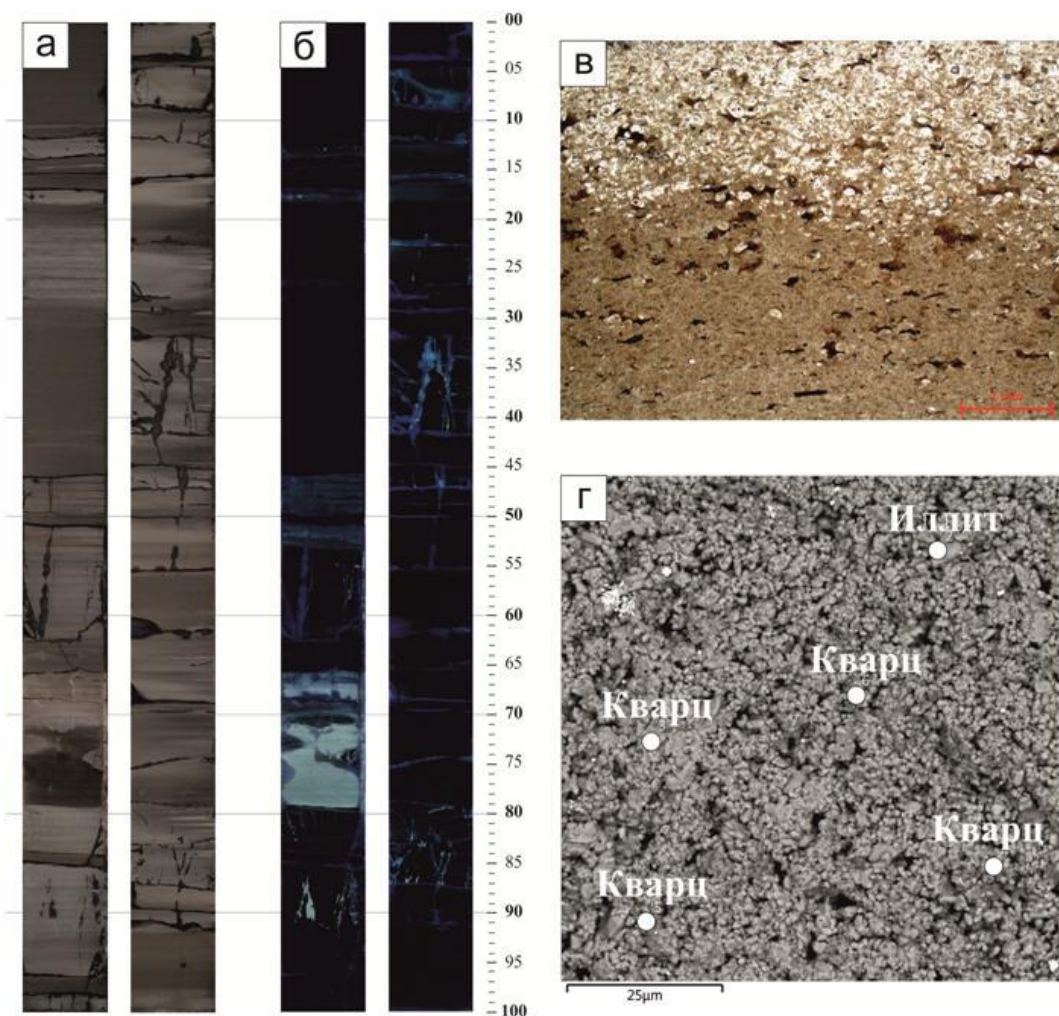


Рис. 5. Облик пачки 2т в керне.

а – фото керна в дневном свете, б – фото керна в у/ф свете; в – фото шлифа: кремневая порода со слойком радиоларита; г – снимок РЭМ: кремневая порода.

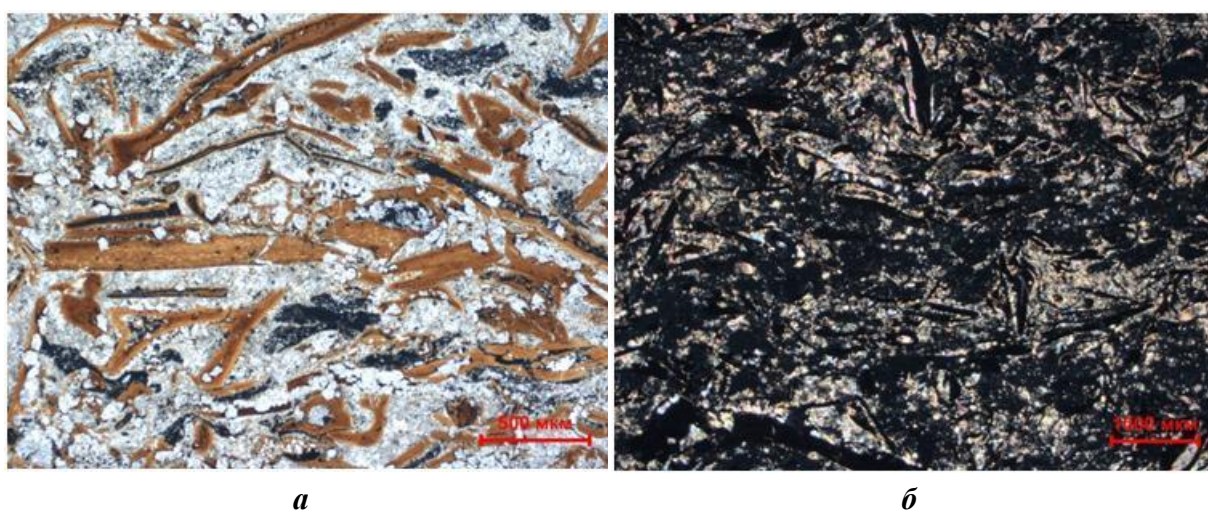


Рис. 6. Глинисто-кремневая порода интенсивно карбонатизированная, неравномерно фосфатизированная и пиритизированная, с многочисленным ихтиодетритом. Фото шлифа: а – николи II, б – николи X. Пачка 3т.

Отложения **пачки 3т** представлены глинисто-кремневыми породами, с редкими линзовидными стяжениями пирита, которые указывают на резко восстановительные условия в донном осадке. В средней части пачки повсеместно присутствует бурый прослой пелитизированного туфа (до 1 см) с желтым свечением в ультрафиолетовом свете. Прослой пеплового туфа отмечается в керне большинства скважин, является результатом единовременного события и может служить корреляционным репером (Рис. 7, 8). В пределах пачки 3т в нескольких шлифах диагностированы обломки пирокластического материала псаммитовой размерности.

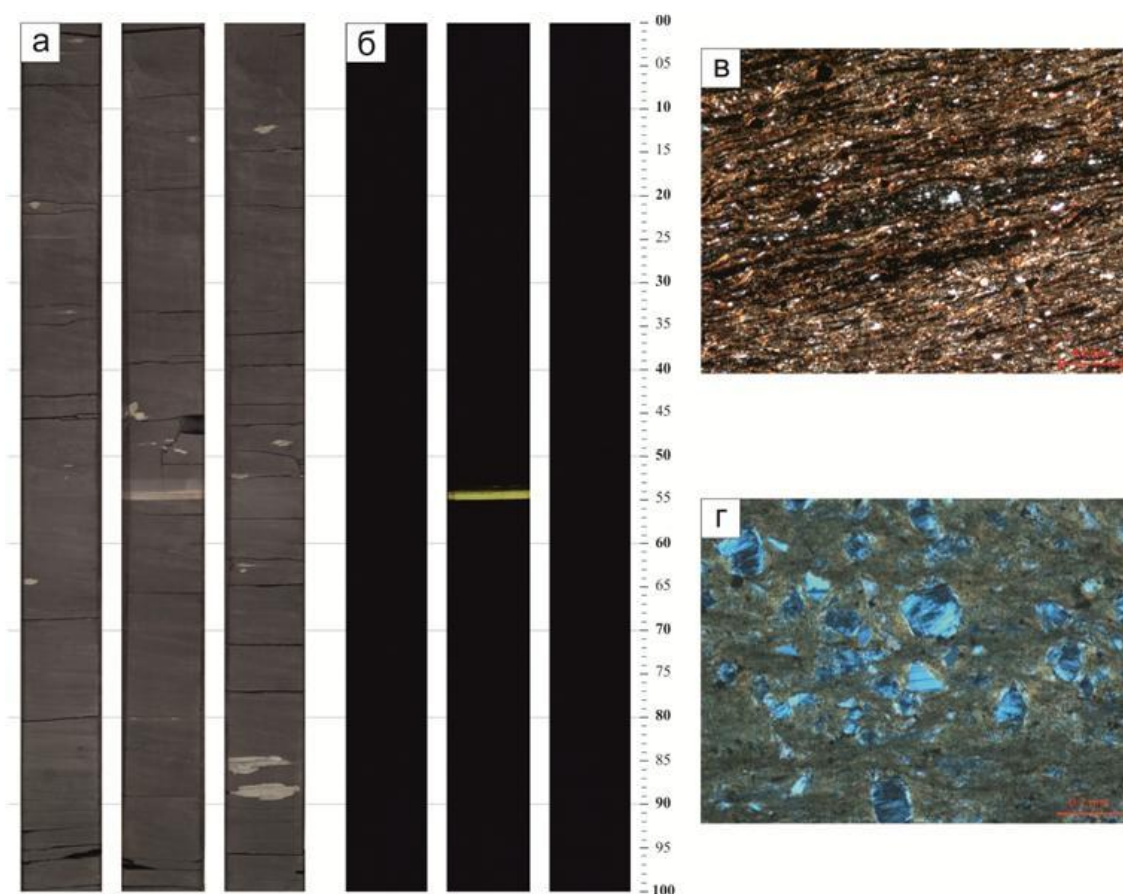
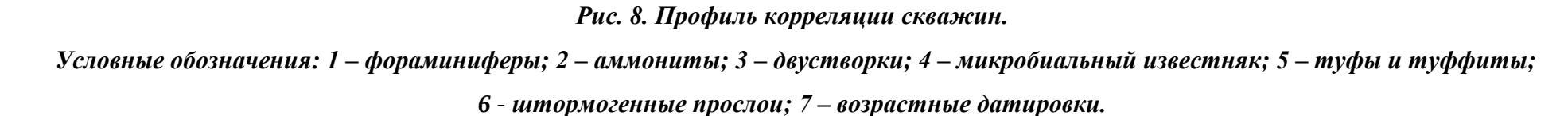


Рис. 7. Облик пачки 3т в керне.

а – фото керна в дневном свете; б – фото керна в у/ф свете; в – фото шлифа, николи II: глинисто-кремневая порода, пиритизированная; г – фото шлифа, николи X: глинистая порода с угловатыми обломками.

.



По данным В.С.Полянина (2009), ближайшая зона вулканической активности в конце юры – начале мела существовала на территории Верхояно-Чукотской складчатой области, где функционировали вулканические сооружения Уянлино-Ясачненского вулканоплутонического пояса.

По результатам биостратиграфического анализа отложения пачки 3т формировались в средневолжское и, частично, поздневолжское время, и представляют отложения морского бассейна со стабильной соленостью и резкой аноксией на поверхности донного осадка.

Отложения пачки 3т присутствуют повсеместно, выдержаны по площади. Кровля и подошва пачки зачастую характеризуются резким увеличением значений гамма каротажа относительно выше- и нижележащих пород, что, возможно, связано с наличием штормогенных прослоев (Рис. 1). Мощность пачки – 7-9 м.

Отложения **пачки 4т** представлены глинисто-кремневыми и карбонатно-глинисто-кремневыми породами с многочисленными прослоями раковин двустворок, толерантных к аноксидным условиям *Buchia* и *Inoceramus*. Количество их постепенно возрастает к кровле пачки (Рис. 9). Появление бентосных форм свидетельствует об уменьшении глубины морского бассейна в пределах исследуемой территории.

В верхней части пачки в некоторых скважинах отмечается тонкий бурый слой пелитизированного туфа с желтым свечением в ультрафиолетовом свете, мощностью до 0,3 см. Отсутствие туфового прослоя в соседних скважинах, вероятно, свидетельствует о его последующем размыве в более приподнятых частях палеорельефа.

Органостенные элементы скелета теутид (онихиты) имеют хорошую сохранность, что указывает на аноксидные условия на границе вода-осадок. В пограничных отложениях волжского и берриасского ярусов, бентосная микрофауна (фораминиферы) встречается крайне редко. Именно

этот горизонт содержит огромное количество раковин иноцерамид.

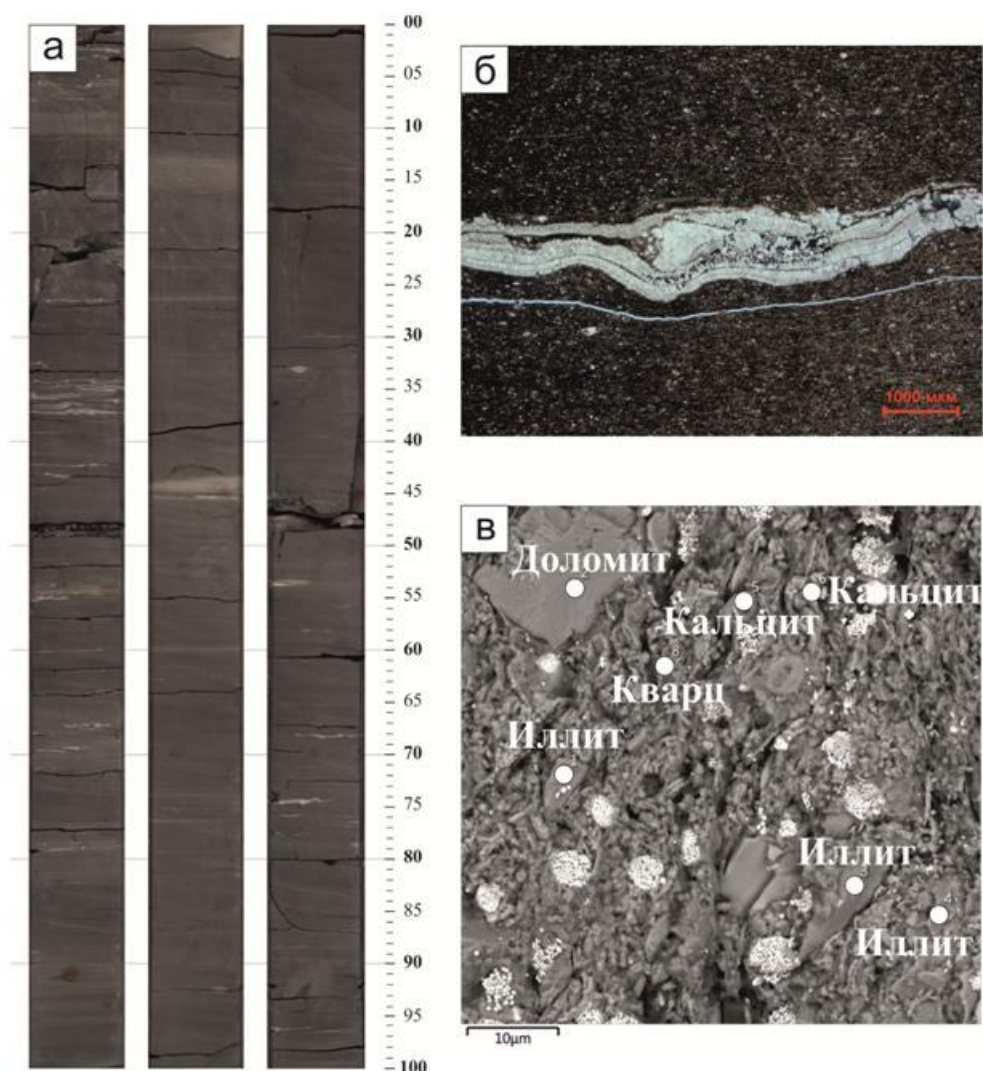


Рис. 9. Облик пачки 4m в керне.

а – фото керна в дневном свете; б – фото шлифа: карбонатно-глинисто-кремневая порода, пиритизированная, с раковиной двустворки; в – снимок РЭМ: карбонатно-глинисто-кремневая порода, пиритизированная.

Следовательно, выше поверхности осадка содержание кислорода являлось достаточным для существования отдельных групп бентоса. Этот прослой распространен регионально [7, 13] и может рассматриваться как стратиграфический репер. Море имело стабильную соленость с обильной пелагической фауной (аммониты, рыбы и радиолярии), высокие значения пищевого режима, низкую гидродинамическую активность. Дно было сложено преимущественно неуплотненными илистыми грунтами. Находки определимых раковин макрофауны редки, но их достаточно для

возрастной датировки. В основании пачки определены аммониты верхней зоны средне- и верхневолжского подъяруса, выше – нижней зоны берриаса.

По данным геофизических исследований наблюдается понижение ГК, связанное вероятно со скоплениями раковин двустворок карбонатного состава. Мощность пачки выдержана и составляет 7 м.

Пачка 5т представлена глинисто-кремневыми породами с многочисленными стяжениями и линзами известняков, вокруг бентосных остатков. Кровлю пачки маркирует прослой микробиальных известняков мощностью до 10 см (Рис. 10). При изучении в прозрачных шлифах обнаружено, что породы сложены спикулами губок, на которых залегают микробиальные известняки (Рис. 10б). Данные породы отражают уменьшение глубины бассейна. В периоды штормов накапливались породы, сложенные спикулами губок, и образовывали плотный субстрат, пригодный для заселения его микробиальными сообществами, которые сформировали прослой известняка.

В шлифах и на снимках РЭМ в породах пачки 5т присутствуют кальцисферы и золотистые водоросли – кокколитофориды (Рис. 10в). Данные образования являются цистами динофлагеллят [устное сообщение В.С. Вишневской; 18]. Динофитовые водоросли обычно обитают в морях и ведут планктонный образ жизни.

В начале раннемелового времени условия аноксии придонных вод и их слабая подвижность сохранились. Пелагическая фауна представлена преимущественно рыбами и онихитами. Отсутствие стеногалинных организмов, обитающих в условиях стабильной морской солености, возможно, указывает на распреснение или колебания солености вод. Макрофауна в отложениях пачки не обнаружена.

Отмечается увеличение показаний гамма каротажа, относительно нижележащих отложений и понижение плотности. Для данной пачки

характерны максимальные значения методов электрометрии. Мощность пачки – 7-9 м.

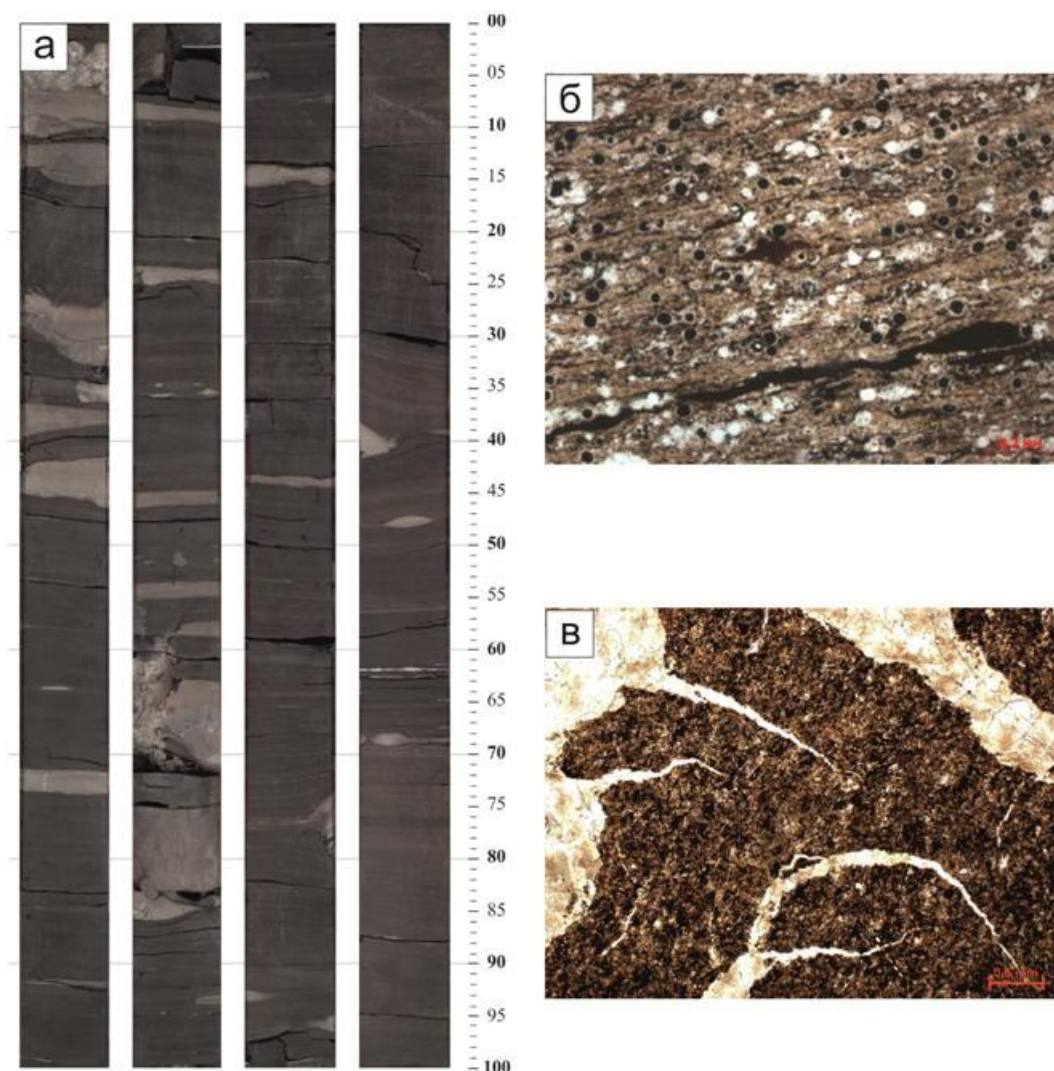


Рис. 10. Облик пачки 5м в керне.

а – фото керна в дневном свете; б – фото шлифа: глинисто-кремневая порода с органическими остатками; в – фото шлифа: известняк спикуловый, с трещинами залеченными кальцитом.

Пачка 6т сложена кремнисто-глинистыми породами, интенсивно пиритизированными (Рис. 11). Пирит преимущественно рассеянный, местами в виде стяжений и линз. Карбонатизированные прослои практически отсутствуют. Отложения пачки на исследуемой территории присутствуют повсеместно, выдержаны по мощности.

Макрофауна в отложениях пачки не обнаружена.

Для пачки бт характерны максимальные показания гамма каротажа и увеличение плотности пород. Мощность пачки – 7-9 м.

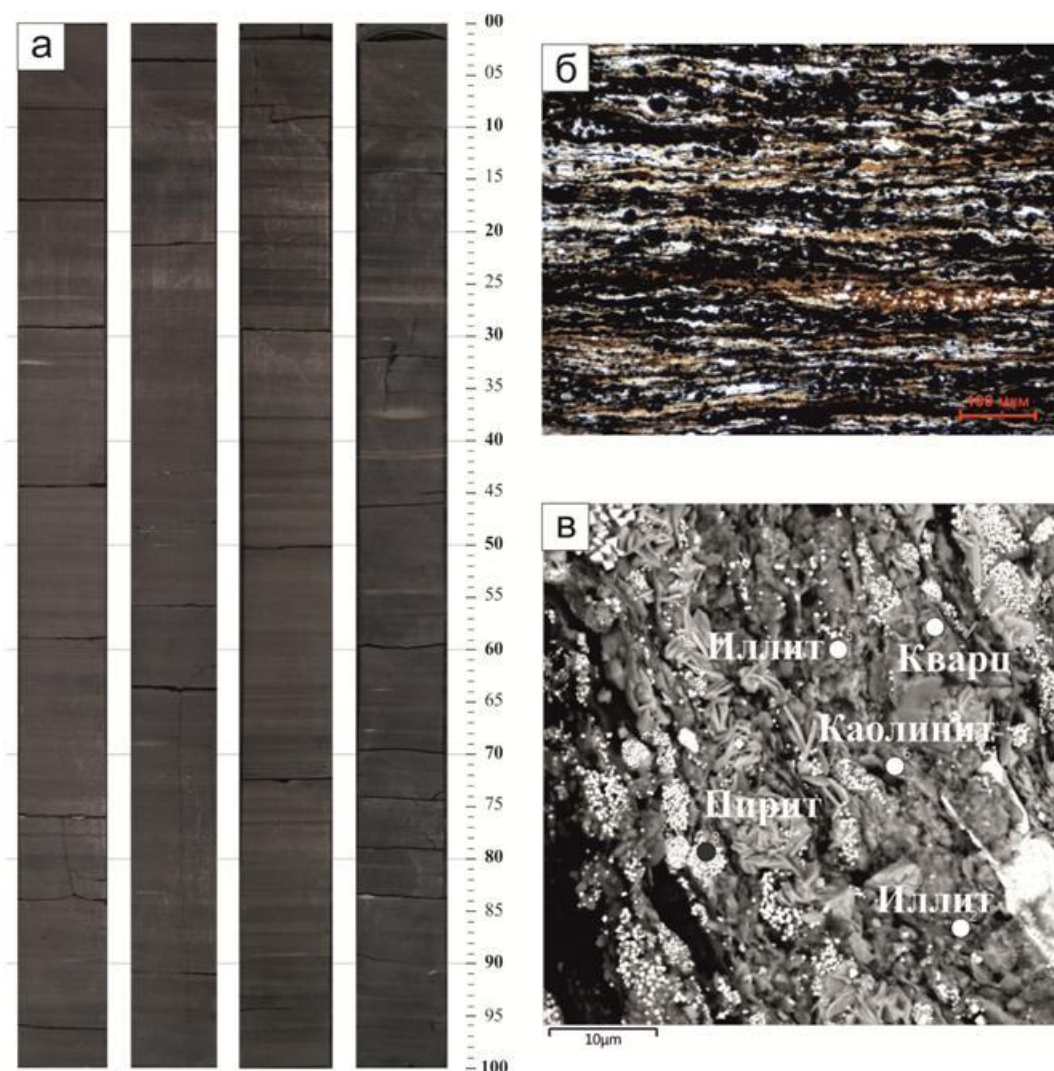


Рис. 11. Облик пачки бт в керне: а – фото керна в дневном свете; б – фото иллина: кремнисто-глинистая порода, интенсивно пиритизированная; в – снимок РЭМ: кремнисто-глинистая порода, пиритизированная

Выводы

Разрез верхней юры и келловоя на Ем-Еговской площади разделен на шесть пачек, каждая из которых имеет специфический литологический состав, генетическую характеристику и геофизические свойства пород. Установлена стабильность этих признаков в пределах Красноленинского свода.

Описанное строение разреза характерно для значительной площади распространения тутлеймской свиты, поскольку отражает основные этапы ее формирования.

Анализ палеонтологического материала позволил стратифицировать отложения келловей и верхней юры на территории Ем-Еговской площади на наиболее детальном (зональном) уровне. Обоснован возраст пачек 1а - келловей–нижний оксфорд, 2а – средний оксфорд–нижний кимеридж, пачки 1т и 2т отнесены к средневожскому подъярису, 3т – верхняя часть среднего и верхневожского подъяруса, 4т – верхневожский подъярус и основание берриаса.

Каротажные кривые отражают изменение свойств пачек по разрезу, что позволило охарактеризовать их в скважинах без отбора керна, по всему участку работ на Ем-Еговской площади. При этом выдерживается единообразие каротажной характеристики границ и объема выделенных пачек.

Формирование пачек шло со скоростями около 2-8 мм/тыс. лет. Время седиментации отдельных пачек составляло от 1 до 2-х млн. лет. Мощность пачек составляет 2-15 м. Пачки разделены маломощными (менее 0,5 м) интервалами неопределенного стратиграфического положения, которые можно рассматривать как конденсированные горизонты или уровни ненакопления осадка. Скорость седиментации в конденсированных интервалах не превышала нескольких сантиметров за млн. лет.

Список литературы

1. Атлас моллюсков и фораминифер морских отложений юры и мела верхней юры и неокома Западно-Сибирской нефтегазоносной области. Т. 1, 2. М.: Недра, 1990, 286с. 359с.
2. Баженовский горизонт Западной Сибири (стратиграфия, палеогеография, экосистема, нефтеносность) / Бадучан Ю.В., Гурари Ф.Г., Захаров В.А. и др. - Новосибирск: Наука, 1986. – 217 с.

3. Булынникова С.П., Гольберт А.В., Климова И.Г., Конторович А.Э., Полякова И.Д., Решетникова М.А., Турбина А.С. Палеобиофации нефтегазоносных волжских и неокомских отложений Западно-Сибирской плиты. М.: Недра, 1978. - 87 с.
4. Глинских Л.А., Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н. Юра Западной Сибири – абалакская свита (палеонтологическая характеристика, лито- биостратиграфия) // Геология и геофизика. 1999. Т. 40. № 7. С. 1059-1078.
5. Гулари Ф.Г. Геология и перспективы нефтегазоносности Обь-Иртышского междуречья. М.: Гостоптехиздат. 1959.
6. Жуковская Е.А., Вакуленко Л.Г., Ян П.А. Септариевые конкреции в оксфордских отложениях центральных и южных районов Западной Сибири // Ученые записки Казанского университета. 2011. Т. 153, кн. 4 . С. 211-217.
7. Захаров В.А., Турбина А.С. Ранне-неокомские иноцерамиды Северной Сибири и их роль в донных сообществах // Условия существования мезозойских морских бореальных фаун. Новосибирск: Наука, 1979. С. 23–36.
8. Калмыков Г.А., Балущкина Н.С. Модель нефтенасыщенности порового пространства пород баженовской свиты Западной Сибири и ее использование для оценки ресурсного потенциала. – М.: ГЕОС, 2017, 247 с.
9. Конторович А.Э., Конторович В.А., Рыжкова С.В., Шурыгин Б.Н., Вакуленко Л.Г., Гайдебурова Е.А., Данонова В.П., Казаненков В.А., Ким Н.С., Костырева Е.А., Москвин В.И., Ян П.А. Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в юрском периоде // Геология и геофизика. - 2013. - Т. 54. - № 8. – С. 972-1012.
10. Ли П.Ф., Равдоникас О.В. Геологические особенности и перспективы нефтегазоносности Тюменского Зауралья. Л.: ВСЕГЕИ, 1960, Труды ВСЕГЕИ, вып. 36.
11. Маринов В.А. Биофациальный анализ верхнеюрских и нижнемеловых отложений центральных районов Западной Сибири // Стратиграфия. Геологическая корреляция – 2006 – Т. 14 - №4.
12. Панченко И.В., Балущкина Н.С., Барабошкин Е.Ю. Вишневская В.С., Калмыков Г.А., Шурекова О.В. Комплексы палеобиоты в Абалакско-баженовских отложениях центральной части Западной Сибири /нефтегазовая геология. Теория и практика. 2015. Т.10. № 2. С. 1-29.
13. Панченко И.В., Камзолкин В.А., Латышев А.В., Соболев И.Д. Туфы и туффиты в баженовском горизонте (Западная Сибирь). Материалы VIII Всероссийского литологического совещания. 2015. С. 258-260.
14. Панченко И.В., Немова В.Д., Смирнова М.Е., Ильина М.В., Барабошкин Е.Ю., Ильин В.С. Стратификация и детальная корреляция баженовского горизонта в центральной части Западной Сибири по данным литолого-палеонтологического изучения керн и ГИС // Геология нефти и газа - 2016 – С. 22-34.
15. Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. М.: Гостоптехиздат. 1961.
16. Стратиграфо-палеонтологическая основа детальной корреляции нефтегазоносных отложений Западной Сибири. Тюмень; ЗапСибНИГНИ. 1972. 149с.
17. Шемин Г.Г., Вакуленко Л.Г., Москин В.И. и др. Условия образования юрских отложений севера Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. Атлас

- литолого-палеогеографических карт юрского периода севера Западной Сибири и акватории Карского моря. Новосибирск: СО РАН. 2015. 88с.
18. Шурыгин Б.Л., Никитенко Б.Л., Девятков В.П. и др. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. Новосибирск Изд-во ГЕО, 2000. 480с.
 19. Эдер В.Г., Занин Ю.Н., Замирайлова А.Г., Ихнофоссилии баженовской и георгиевской свит верхней юры Западной Сибири // Геология и геофизика. - 2013. - Т. 44. - № 6. – С. 517-524.
 20. Щепетова Е.В, Панченко И.В., Барабошкин Е.Ю., Немова В.Д., Смирнова М.Е., Зуйкова М.В. Штормогенные отложения в баженовской свите Фроловской мегавпадины. Материалы VIII Всероссийского литологического совещания. 2015. С. 312-314.

Сведения об авторах

Бумагина Варвара Андреевна, ООО «Тюменский нефтяной научный центр», г. Тюмень, Российская Федерация
E-mail: vabumagina@tnnc.rosneft.ru

Потапова Анастасия Сергеевна, ООО «Тюменский нефтяной научный центр», г. Тюмень, Российская Федерация
E-mail: aspotapova2@tnnc.rosneft.ru

Кудаманов Александр Иванович, кандидат геолого-минералогических наук, ООО «Тюменский нефтяной научный центр», г. Тюмень, Российская Федерация
E-mail: aikudamanov@tnnc.rosneft.ru

Маринов Владимир Аркадьевич, кандидат геолого-минералогических наук, ООО «Тюменский нефтяной научный центр», г. Тюмень, Российская Федерация
E-mail: vamarinov@tnnc.rosneft.ru

Ахмадишин Алишер Тагирович, АО «РН-Няганьнефтегаз», г. Тюмень, Российская Федерация
E-mail: atakhmadishin@nng.rosneft.ru

Алифиров Александр Сергеевич, кандидат геолого-минералогических наук, ИНГГ СО РАН, г. Тюмень, Российская Федерация
E-mail: AlifirovAS@ipgg.sbras.ru

Authors

Bumagina V.A., Tyumen Petroleum Research Center, Tyumen, Russian Federation
E-mail: vabumagina@tnnc.rosneft.ru

Potapova A.S., Tyumen Petroleum Research Center, Tyumen, Russian Federation
E-mail: aspotapova2@tnnc.rosneft.ru

Kudamanov A.I., PhD, Tyumen Petroleum Research Center, Tyumen, Russian Federation
E-mail: aikudamanov@tnnc.rosneft.ru

Marinov V.A., PhD, Tyumen Petroleum Research Center, Tyumen, Russian Federation
E-mail: vamarinov@tnnc.rosneft.ru

Akhadishin A.T., AO RN-Nyagan'neftegaz, Tyumen, Russian Federation
E-mail: atakhmadishin@nng.rosneft.ru

Alifirov A.S., PhD, Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Tyumen, Russian Federation
E-mail: AlifirovAS@ipgg.sbras.ru

Бумагина Варвара Андреевна
625048, Российская Федерация
г. Тюмень, ул. М. Горького 42
тел.: 8 (3452) 52-90-90, доб. 6358
E-mail: vabumagina@tnnc.rosneft.ru