



Комплексный анализ строения нижнеюрского пласта J1-I в пределах Хапчагайского мегавала Вилуйской синеклизы

Е. А. Делиу^{1, 2}, Е. В. Таскаева¹

¹ ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Тюмень, Россия

² Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия
e_deliu@vniigaz.gazprom.ru, e_taskaeva@vniigaz.gazprom.ru

На изученной территории объектом исследований являются нижнеюрские терригенные отложения продуктивного пласта J1-I геттанг-плинсбахского возраста, которые характеризуются небольшими глубинами залегания и являются перспективными для углеводородных изысканий.

На основе седиментологического анализа керна новой скважины установлено, что отложения пласта J1-I сформировались в условиях проксимальной части фронта дельты и сублиторальных обстановок. Поверхность несогласия выделена на основании седиментологического, литологического и икнофациального анализа кернового материала и прослежена по всей площади исследования с увязкой геолого-геофизической информации по скважинам на основе секвенс-стратиграфического метода. По результатам седиментологического анализа с использованием данных каротажных диаграмм и трехмерной сейсморазведки МОГТ 3D построена литолого-фациальная модель пласта J1-I, в которой отражены процессы распределения осадочного материала на исследуемой площади.

Ключевые слова: циклиты, фации, дельта, трансгрессия, нижнеюрские отложения, кызылсырская свита, Вилуйская синеклиза

Complex analysis of the structure of the Lower Jurassic J1-I bed within the Khapchagai megaswell of the Vilyuy syncline

E. A. Deliu^{1, 2}, E. V. Taskaeva¹

¹ Gazprom VNIIGAZ LLC, Tyumen, Russia

² Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia

The object of research is the Lower Jurassic terrigenous deposits that compose the productive J1-I formation of the Gettang-Plinsbach age. In the studied area, these deposits are characterized by shallow occurrence depths and are promising for hydrocarbon exploration.

Based on the sedimentological analysis of the new well core, it was determined that the J1-I formation deposits were formed in the proximal part of the delta front and in sublittoral environments. The surface of the unconformity was identified on the basis of sedimentological, lithological and ichnofacies analysis of core material and it was traced across the entire study area using the sequence stratigraphic method to correlate geological and geophysical information from wells. Based on the results of sedimentological analysis, using logging data and seismic CDPM 3D, a lithofacies model of the J1-I formation was constructed, which reflects the distribution of sedimentary material in the study area.

Keywords: cycrites, facies, delta, transgression, Lower Jurassic deposits, Kyzyl-Syr formation, Vilyuy syncline, Eastern Siberia

Введение

Перспективность Вилуйской нефтегазоносной области подтверждается открытием газоконденсатных месторождений в залежах различного возраста, отмечены и многочисленные нефтегазопроявления в пределах Вилуйской синеклизы. Промышленные притоки газа и газоконденсата, полученные в скважинах из отложений верхней перми, нижнего триаса и нижней юры, доказывают потенциальную нефтегазоносность исследуемой площади. Несмотря на небольшие глубины, газоконденсатные и газовые залежи, приуроченные к юрским отложениям Вилуйской синеклизы, остаются слабоизученными.

Продуктивный пласт J1-I, относящийся к кровле кызылсырской свиты (геттанг-плинсбахского возраста) (Фролов и др., 2019) представлен терригенными отложениями и является объектом данного исследования. Наличие продуктивных отложений в кызылсырской свите подтверждают актуальность исследования. Важным фактором является то, что исследуемые отложения фиксируют событие регионального масштаба — глобальную юрскую трансгрессию, зафиксированную различными авторами в этом регионе (Девятков и др., 2011).

Целью выполненного исследования является выделение области распределения коллекторов, перспек-

Для цитирования: Делиу Е. А., Таскаева Е. В. Комплексный анализ строения нижнеюрского пласта J1-I в пределах Хапчагайского мегавала Вилуйской синеклизы // Вестник геонаук. 2026. 1(373). С. 3–13. DOI: 10.19110/geov.2026.1.1

For citation: Deliu E. A., Taskaeva E. V. Complex analysis of the structure of the Lower Jurassic J1-I bed within the Khapchagai megaswell of the Vilyuy syncline. Vestnik of Geosciences, 2026, 1(373), pp. 3–13, doi: 10.19110/geov.2026.1.1

тивных для поиска залежей углеводородов. По результатам седиментологического анализа данных по вновь пробуренной скважине на площади исследования с использованием каротажных диаграмм, результатов интерпретации геофизических исследований скважин и привлечением динамического анализа трехмерных сейсморазведочных данных построена литолого-фациальная модель пласта J1-I. Применение комплексного анализа строения пласта помогло установить процессы распределения осадочного материала на исследуемой площади.

Материалы и методы исследования

С целью детализации геологического строения исследуемой площади проанализированы опубликованные данные по региональным исследованиям геологического строения Вилюйской синеклизы, каротажные материалы по 44 скважинам, седиментологическое описание керна по скважине 3, материалы сейсморазведочных работ МОГТ 3D (рис. 1).

В основу данного исследования положены полученные авторами результаты изучения кернового материала объемом 58.5 м, в том числе 13.4 м — вынос из сунтарской свиты, являющейся покрывкой изучаемых отложений, и 45.1 м — вынос из отложений пласта J1-I (100 % выноса керна пласта J1-I), 18 шлифов. При детальном описании кернового материала привлечены методики ихнологического (Knaust, 2017; Gingras et al., 2024) и фациального (Алексеев, 2002;

Барабоскин, 2007; Чернова, 2008) анализов. Литолого-минералогические исследования включали изучение пород в шлифах, определение гранулометрического и минерального состава, определение карбонатных и глинистых минералов цемента в коллекторах с использованием карбонатометрии и рентгеноструктурного анализа.

Реконструкция условий формирования и определение обстановок осадконакопления проводилась в соответствии с методиками, предложенными Рейнеком и др., 1981; Редингом и др., 1990; James et al., 2010; Rossi et al., 2017; Steel et al., 2024.

В настоящее время метод секвентной стратиграфии (В. П. Алексеев, Ю. Н. Карогодин, А. А. Нежданов, Van Wagoner, Posamentier и другие) широко применяется при восстановлении истории формирования осадочных отложений. Этот метод используется при увязке разнофациальных отложений, что позволяет расчленять разрез на секвенции различного уровня, устанавливать вертикальное и латеральное распределение осадков, образующих секвенции, и картировать поверхности несогласий, связанные с перерывами в осадконакоплении. Границы секвенций отражают изменения седиментационного и тектонического режимов бассейна и представлены эрозионными поверхностями, а стратиграфическая поверхность, отражающая изменение в типе напластования, выделяется как коррелируемое согласие (СС). Стратиграфическая поверхность, связанная с дном морского бассейна седиментации, в конце этапа трансгрес-

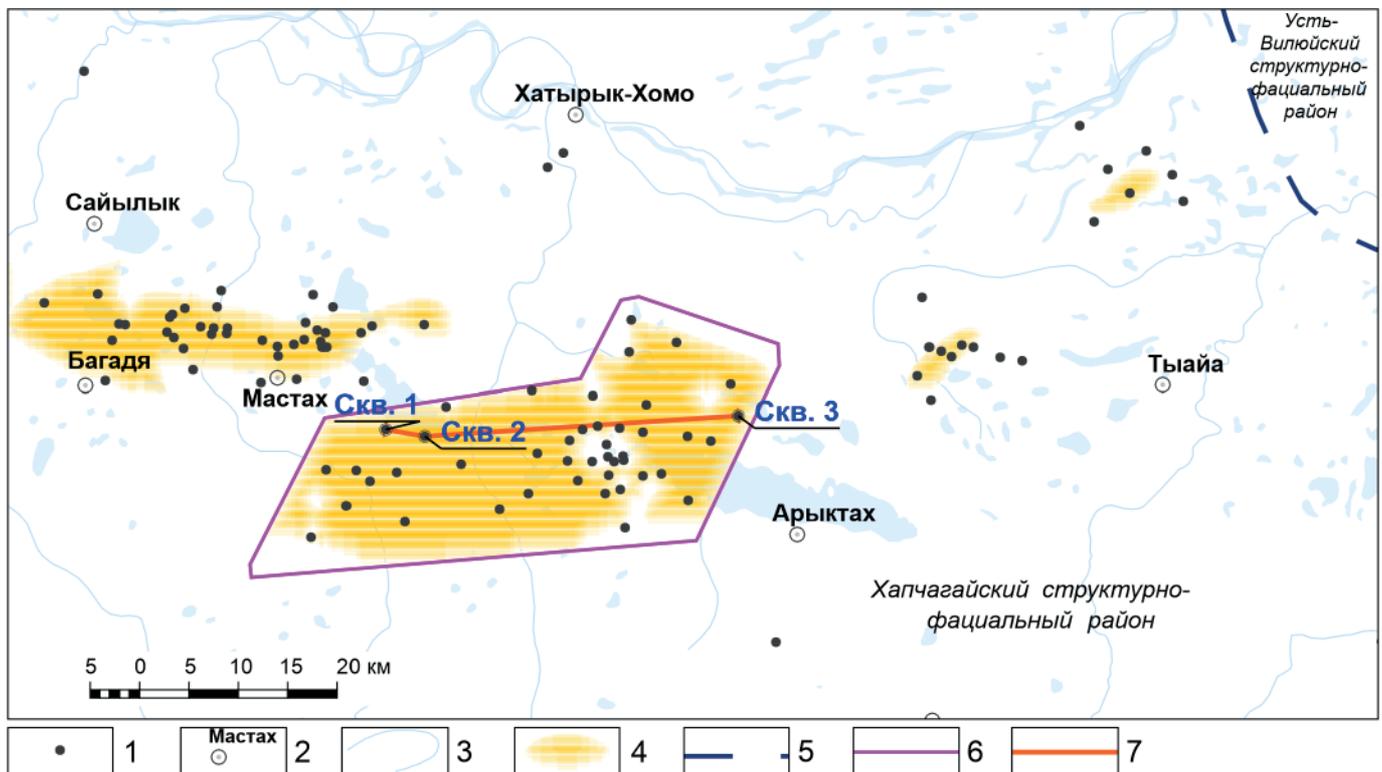


Рис. 1. Схема геолого-геофизической изученности площади исследования. Условные обозначения: 1 — скважины; 2 — села; 3 — элементы гидрографии; 4 — месторождения; 5 — границы структурно-фациальных районов; 6 — границы сейсморазведочных работ (метод общей глубинной точки 3D); 7 — линия схемы корреляции, представленной на рис. 6 (Делиу Е. А., 2025)

Fig. 1. Diagram of geological and geophysical coverage of the study area. Legend: 1 — wells; 2 — villages; 3 — waters; 4 — deposits; 5 — structural-facies area boundaries; 6 — seismic exploration boundaries (3D common depth point method); 7 — line of interwell correlation shown in Fig. 6 (Deliu E. A., 2025)



сии определяется как поверхность максимального затопления (MFS).

В фазу замедления темпов роста относительного уровня моря формируются отложения системного тракта высокого стояния (HST). В прибрежных участках бассейна седиментации происходит продвижение береговой линии в сторону моря. По мере затопления шельфа береговая линия отступает (TST) и осадки трансгрессивного системного тракта последовательно перекрывают размытые породы различных трактов. (Жемчугова и др., 2021).

В работе реализована стандартная методика построения литолого-фациальных моделей (Чернова, 2008). На основании седиментологического анализа отложений, вскрытых скважиной, установлена фациальная обстановка нижнеюрских пластов. По каротажным материалам выполнена детальная корреляция пласта, проанализированы электрометрические модели фаций, привлечены материалы динамического анализа по сейсморазведочным данным МОГТ 3D. В результате на основе комплексирования всей геолого-геофизической информации построена литолого-фациальная схема пласта J1-I.

Краткая характеристика вещественного состава отложений

В скважине 3 продуктивный пласт J1-I (глубины залегания 2086.0–2128.5 м) представлен аргиллитами с неравномерным содержанием алевритовой примеси, песчаниками от тонко- до мелко- и среднезернистых, мелко- и крупнозернистыми алевролитами. Песчаники и алевролиты сцементированы глинистым и глинисто-карбонатным цементом и соответствуют полевощпато-кварцевым грауваккам. Среди глинистых минералов преобладают каолинит, хлорит, иллит; смешанослойных образований иллит-сметитового ряда существенно меньше. Карбонатные минералы цемента представлены кальцитом и доломитом с редкими проявлениями сидерита. Литологический и минералогический состав отложений, определённый авторами, не противоречит опубликованным описаниям по скважинам, вскрывшим юрские отложения в этом регионе (Гриненко, 2013).

Результаты и их обсуждение

Фациальная характеристика отложений

В строении нижней части (суммарно ~20 м) продуктивного пласта J1-I кызылсырской свиты участвуют светло-серые хорошо сортированные песчаники от мелко- и среднезернистых до тонкозернистых разностей, формирующие ряд слоёв с проциклическим строением (циклит с постепенной глинизацией вверх по разрезу). Для них характерно массивное строение, косая слоистость с различными углами наклона слойков. Наиболее грубые песчаные слои, залегающие в основании пласта J1-I, содержат линзовидно-вытянутые обрывки и крупные фрагменты углефицированной растительной органики.

Развитие песчаных отложений с достаточно грубым составом, проциклическим строением и текстурами, характерными для однонаправленных течений различной мощности и силы, в том числе с косовол-

нистой слоистостью, а также полным отсутствием ихнофоссилий, связано с высокой скоростью седиментации, препятствующей заселению субстрата организмами. Перечисленные особенности позволяют предполагать, что изученные песчаные отложения формировались в условиях проксимальной части фронта дельты и являются результатом разгрузки песчаного материала субаквальными продолжениями распределительных русел с заметным влиянием на них волновых сил по мере ослабления потоков (рис. 2).

Слои тёмно-серых (участками со слабым коричневым либо зеленым оттенками) глинистых пород, толщина которых уменьшается от 7.6 м до ~1 м вверх по разрезу, и светло-серых хорошо отсортированных тонко- и мелкозернистых песчаников, реже алевролитов (слои мощностью от ~1.5 м до 4.3 м вверх по разрезу), чередуются между собой в кровле пласта J1-I (суммарно ~17.5 м).

Песчаники в этой части пласта характеризуются разнообразными слоистыми текстурами — волнистой с тонкой косой однонаправленной восходящей рябью, реже — массивной со следами пластичных деформаций осадка. Слои песчаников разделены глинистыми породами (интервалы мощностью 0.1–0.2 м) с тонкой ритмичной горизонтальной и косой разнонаправленной слоистостью, скоплениями мелких обрывков, тонких слойков и линз углефицированной растительной органики. Следует отметить, что наиболее крупные песчаные пачки (мощностью 4.3 и 2 м) не отличаются каким-либо закономерно изменяющимся строением слоевых ассоциаций, однако на отдельных уровнях можно наблюдать, как мелко- и тонкозернистые песчаники переходят в крупно- и мелкозернистые алевролиты, тем самым формируя слои с проциклическим строением (1.5 и 0.5 м), в которых присутствуют углефицированные остатки корневых систем растений *in situ*. Как правило, такие интервалы завершают глинистые породы с массивным обликом и тонкие слои углей (не более 0.1 м).

Песчаные и глинистые отложения вмещают ихноценоз *Cylindrichnus*, *Planolites* (определения Е. В. Таскаевой), содержат редкие следы жизнедеятельности пелеципод.

Глинистые породы представлены частыми тонкими (0.001–0.003 м, максимум 0.005–0.1 м) разьединёнными линзами и слойками, выполненными тонко- и мелкопесчаным, реже алевритовым материалом, который также подчёркивает тонкую разнонаправленную и горизонтальную ритмичную слоистость, текстуры пластичных деформаций осадка.

Глинистые отложения вмещают единичные следы жизнедеятельности пелеципод.

При анализе слоевых ассоциаций и реконструкции условий осадконакопления верхней половины пласта J1-I было обращено внимание на обнаруженный в породах специфический ихноценоз *Planolites*, *Cylindrichnus*, который является индикатором солоновато-водных сред или напряжённых условий с пониженной солёностью. Следы жизнедеятельности пелеципод также могут указывать на формирование отложений в опреснённых обстановках, например подержанных приливно-отливному влиянию. Кроме того, наличие в этой части разреза маломощных слоёв углей, песчаных и алевритовых отложений с проциклическим

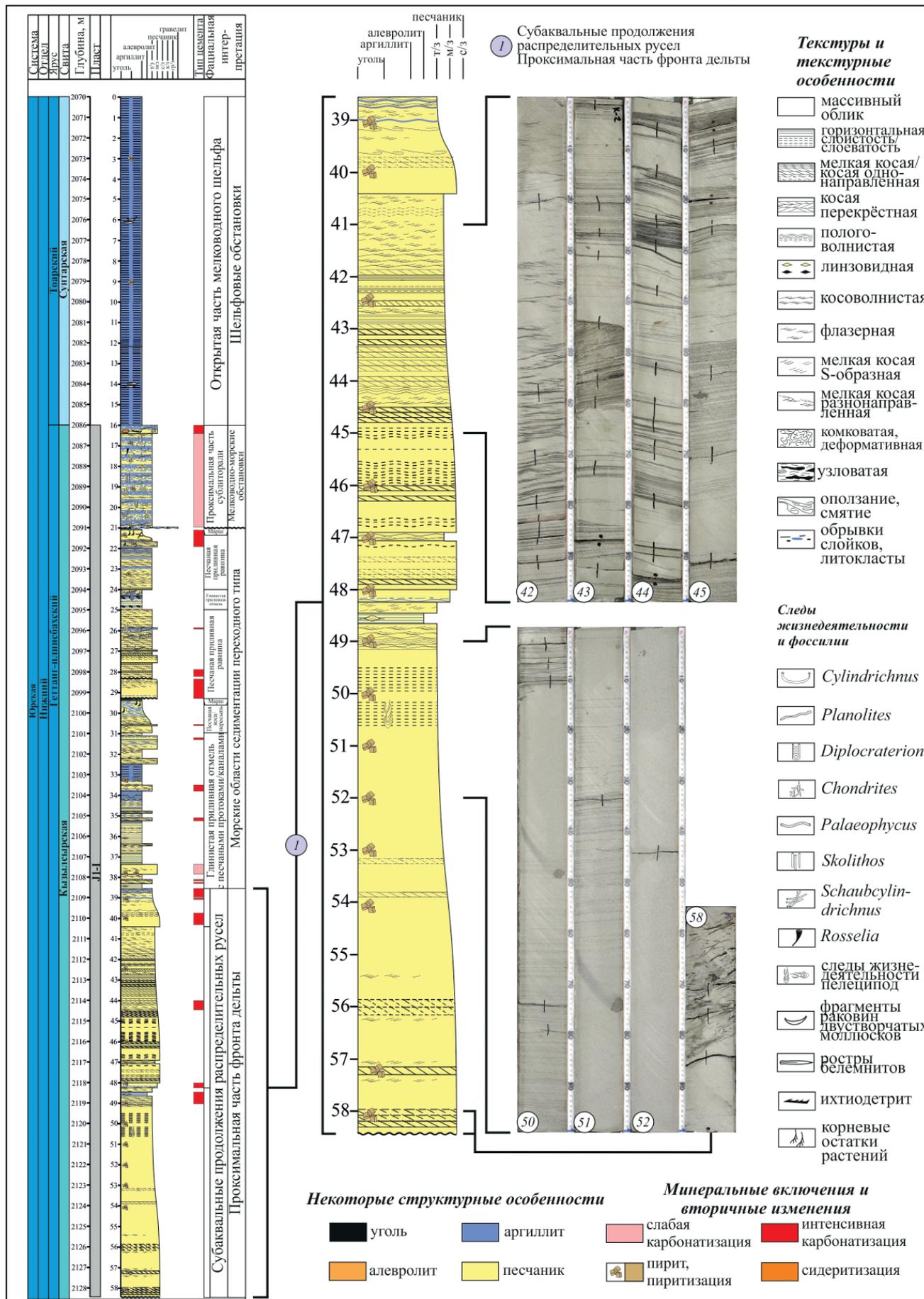


Рис. 2. Седиментологический разрез нижнеюрских отложений, составляющих нижнюю половину продуктивного пласта J1-I (проксимальная часть фронта дельты)

Fig. 2. Sedimentological section of the Lower Jurassic deposition, composing the lower half of productive J1-I bed (proximal part of delta front)

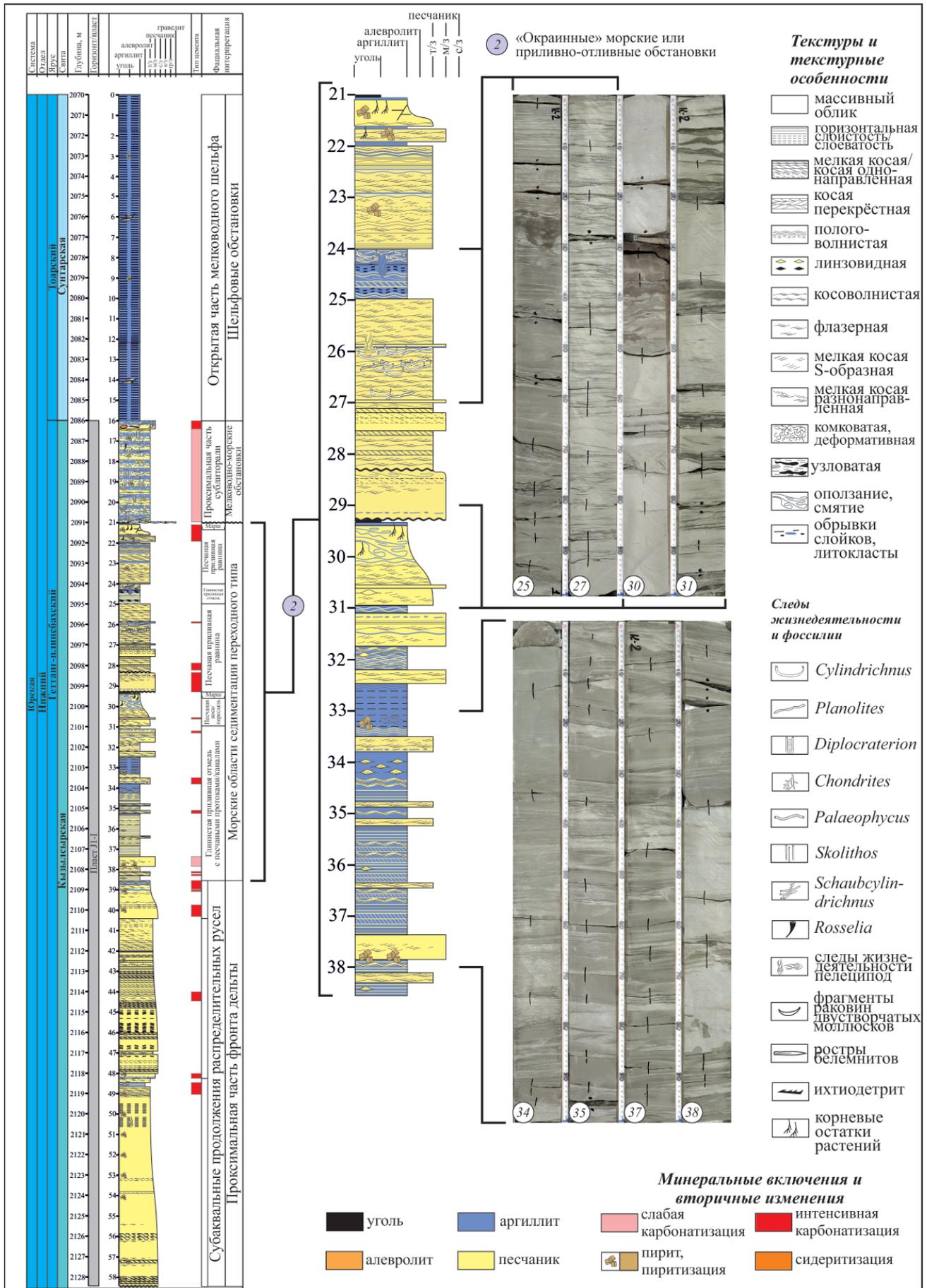


Рис. 3. Седиментологический разрез нижнеюрских отложений, слагающих верхнюю половину продуктивного пласта J1-I (морские области седиментации переходного типа)

Fig. 3. Sedimentological section of the Lower Jurassic deposition, composing the upper half of productive J1-I bed (transitional type of marine depositional environments)

строением и углефицированными остатками корневых систем растений *in situ*, свидетельствует о кратковременных периодах субаэральной экспозиции отложений. Перечисленные диагностические признаки дают основание предполагать накопление изученного интервала в приливно-отливных или морских областях седиментации переходного типа (рис. 3).

При этом глинистые образования с характерной слоистостью, вмещающие запечатанные линзы с текстурами ряби, следует соотносить с глинистыми приливными отмелями, а содержащиеся в них слои песчаников — с наносами проникавших на отмель песчаных протоков/каналов. Наиболее крупные по мощности песчаные пачки с описанными выше слоистыми текстурами без какого-либо закономерно изменяющегося строения слоевых ассоциаций сопоставляются с песчаными приливными равнинами. Небольшие по толщине слои песчаных и алевроитовых отложений с проциклическим строением, с углефицированными остатками корневых систем растений *in situ* характеризуются как песчаные косы (пересыпи). Такие интервалы завершают глинистые породы и тонкие слои углей (марши, приморские болота), что говорит о периодическом понижении уровня моря на рассматриваемом участке территории.

В кровле пласта J1-I (интервал глубин 2086–2091 м) с размывом (слой 0.05 м) с крупными гальками и разнообразными по составу обломками залегают светло-серые хорошо сортированные тонко- и мелкозернистые песчаники с биотурбированной и переработанной волнениями текстурами. Участками породы обогащены ихтиодетритом, вмещают ихноценоз *Planolites*, *Skolithos*, *Cylindrichnus*, *Palaeophycus*, *Diplocraterion*, единичные *Shaubcylindrichnus*, *Rosselia*, *Chondrites* (определения Е. В. Таскаевой), а также следы жизнедеятельности пелеципод.

Резкая смена условий осадконакопления связана с наступлением моря. Ихноценоз *Planolites*, *Skolithos*, *Cylindrichnus*, *Palaeophycus*, *Diplocraterion* характерен для прибрежно-морских условий песчаных незамутненных, в том числе солоновато-водных сред с влиянием приливно-отливных и волновых процессов. Появление в разрезе таких ихнофоссилий, как *Shaubcylindrichnus*, *Rosselia*, которые являются типичными представителями ихнофауны *Cruziana*, может указывать на высокие скорости осадконакопления с последующими эрозионными процессами, что обычно наблюдается во время морских трансгрессий (Knaust, 2017). Кроме того, ихнофоссилии *Chondrites* являются индикатором условий с пониженным содержанием кислорода в придонном слое воды. Перечисленные особенности свидетельствуют о формировании отложений в условиях проксимальной части сублиторали, что подтверждается существенно песчаным составом отложений, наличием текстур активной волновой переработки (рис. 4).

Выше по разрезу (интервал глубин 2086–2070 м) песчаники проксимальной части сублиторали перекрываются глинистыми отложениями тоарского возраста (низы сунтарской свиты) — аргиллитами с фрагментами ростров белемовидного шельфа (Алексеев, 2014).

Следует подчеркнуть, что изученный разрез отличается практически повсеместным проявлением суль-

фидной минерализации в виде комковатых стяжений пирита септариевого облика, что, вероятно, является следствием регрессивных литогенетических процессов.

Таким образом, характерные диагностические признаки, указывающие на формирование исследуемых отложений в условиях проксимальной части фронта дельты и сублиторальных обстановок, обнаружены в пласте J1-I, что соответствует палеогеографическим реконструкциям других авторов (Фролов и др., 2019). Выделены фации субаквальных продолжений распределительных русел, песчаные приливные равнины, глинистые приливные отмели, песчаные протоки / каналы, песчаные косы / пересыпи, марши и приморские болота. Предполагается, что в период формирования отложений пласта J1-I на исследуемой площади сформировалась дельта смешанного типа, на которую оказывали воздействие приливно-отливные процессы и волнения, а постепенное отмирание дельтовых рукавов подтверждает существование областей переходного типа седиментации.

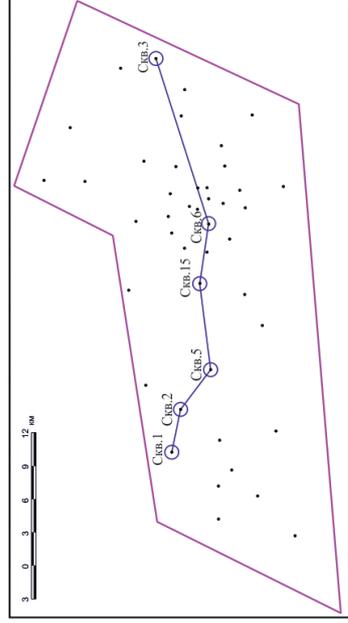
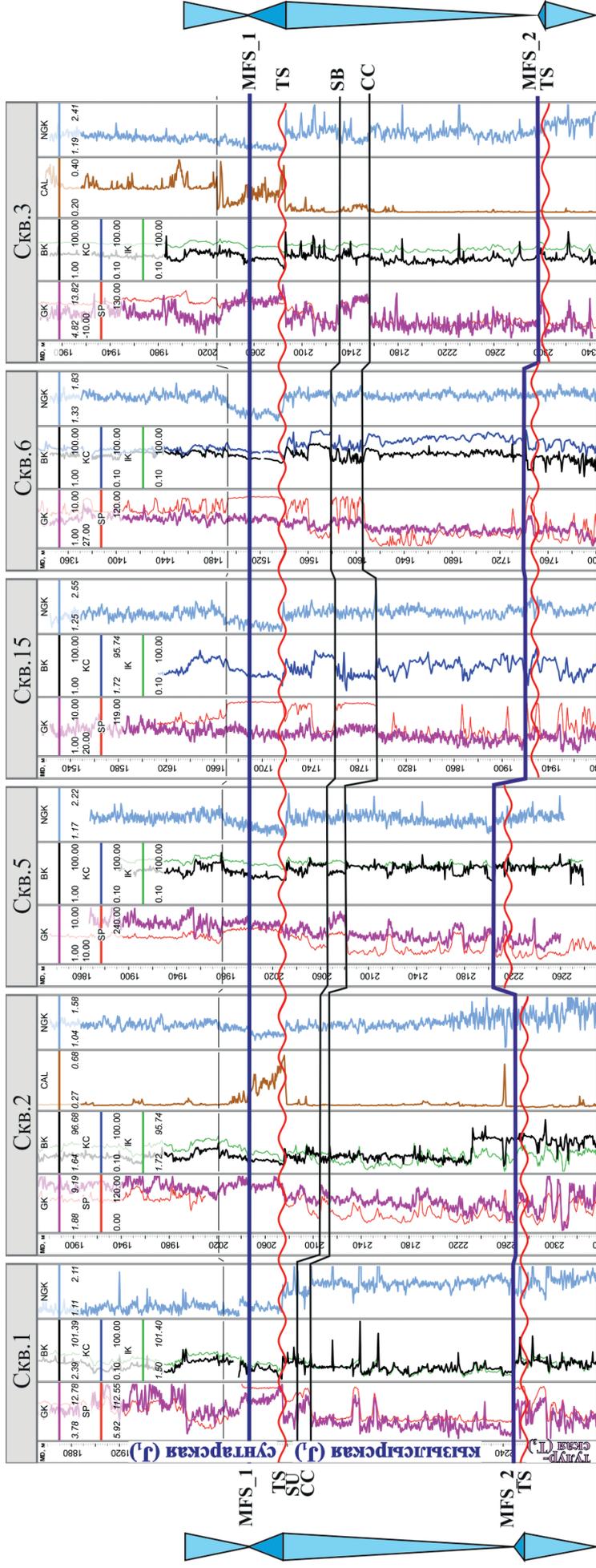
Модель отложений пласта J1-I

С целью исследования геологического строения построена секвенс-стратиграфическая модель нижнеюрских отложений в пределах Хапчагайского мегавала. Комплекс методов геофизических исследований скважин (ГИС): каротаж потенциалов самопроизвольной поляризации (SP), гамма-каротаж (GK), градиент-зонд (KC), боковой каротаж (BK), индукционный каротаж (IK), кавернометрия (CAL), нейтронный гамма-каротаж (NGK) — использован для стратиграфического расчленения разреза. На основании схем корреляции скважин прослежены реперные горизонты, которые выделены по характерным аномалиям каротажных диаграмм ГИС.

Отложения пласта J1-I разделены на системный тракт высокого стояния (HST), трансгрессивный системный тракт (TST), поверхность несогласия (TS), сформированную на стадии регрессии в период осушения бассейна, присутствие которой подтверждено седиментологическими данными, характерными следами жизнедеятельности роющих организмов типа ихнофауны *Skolithos*, *Diplocraterion* (интервал глубин 2086–2091 м), а также зафиксированы поверхности максимального затопления (MFS).

Согласно седиментологическим данным скважины 3, формирование пласта J1-I происходило в условиях субаквальной и субаэральной части дельты, а также проксимальной части сублиторали. Выделена граница размыва отложений последнего цикла, наличие которой установлено также и в скважине-стратотипе Джикимдинская-1 (Гриненко и др., 2013). Привлечение каротажного материала по скважинам без отбора керна позволяет проследить границу размыва по всей площади исследования. Эрозионная граница выделяется на каротажных диаграммах по изменению формы гамма-каротажа и методу потенциалов самопроизвольной поляризации; дополнительным признаком является резкая или быстрая смена зернистости пород по составу (рис. 5).

Корреляция в разрезах скважин хроностратиграфических границ пластов осуществляется независимо от их литологического состава. С целью уточнения гео-



- MFS — поверхность максимального затопления
- SU — поверхность субэаральной эрозии
- SB — граница секвенции
- CC — коррелируемое согласие
- TS — трансгрессивная поверхность
- TST — трансгрессивный системный тракт
- HST — системный тракт высокого стояния уровня моря

Рис. 5. Интерпретация секвенс-стратиграфических границ по данным ГИС (Делиу, 2025)
 Fig. 5. Sequence stratigraphy boundaries interpretation according to well logs (Deliu, 2025)



логического строения пласта J1-I дополнительно изучены 3 последовательных цикла формирования отложений пласта J1-I и результаты детальной корреляции с учетом всех геолого-геофизических характеристик по 44 скважинам, вскрывшим нижнеюрские отложения (Делиу, 2025). В качестве стратотипа принят разрез скважины с седиментологическим описанием керна (скважина 3), который представляет характерные черты геологического строения определенного участка рассматриваемой площади (рис. 6). В результате установлено, что в западной части площади исследования отсутствуют отложения завершающего цикла формирования осадков пласта, где после интерпретации ГИС выделены пропластки углей, присутствие которых характерно для отложений прибрежной равнины.

На следующем этапе по результатам комплексного анализа имеющейся геолого-геофизической информации построена литолого-фациальная модель пласта J1-I, в которой отражены процессы распределения осадочного материала исследуемой площади (рис. 7).

Общепринятая методика построения литолого-фациальных моделей дополнена результатами интерпретации ГИС, по которым выделены углистые пропластки с комплексированием методов гамма-каротажа и нейтронного гамма-каротажа. Это позволило обозначить границу палеоберега и установить, что отложения пласта формировались в переходных условиях.

В работе Н. С. Окновой отмечено, что «в терригенных отложениях 83 % (70 + 13 %) литологических ловушек формируются в прибрежных и дельтовых условиях на первом и втором уровнях лавинной седимен-

тации. Подавляющая часть материала аккумулируется в дельтах (первый уровень), высокая продуктивность которых отмечалась многими исследователями» (Окнова, 2012).

Детальная корреляция внутреннего строения пласта J1-I, разделение его на четыре циклита показали, что в подошвенной и центральной частях пласта на востоке площади исследования отложения формировались в условиях субаквальной дельты. Материалы динамического анализа по сейсморазведочным данным МОГТ 3D привлечены для определения формы распространения коллекторов в пределах площади исследования и для прогноза их фильтрационно-емкостных свойств. На основании комплексного анализа седиментологических материалов по скважине, секвенций, выделенных на основе ГИС, и сейсмических данных 3D построена литолого-фациальная схема пласта J1-I. Установлено, что преобладающая обстановка осадконакопления связана с отложениями переходного типа (приливно-отливная и флювиальная дельты). Наибольшие значения эффективной толщины характерны для коллекторов, сформировавшихся в условиях преобладающего влияния подводной дельты в ее проксимальной части.

Наиболее перспективные участки на площади исследования, в которых спрогнозированы коллекторы с улучшенными ФЕС, выделены по результатам литолого-фациального моделирования пласта и используются для дальнейшего изучения нижнеюрских отложений и выбора направления геолого-разведочных работ.

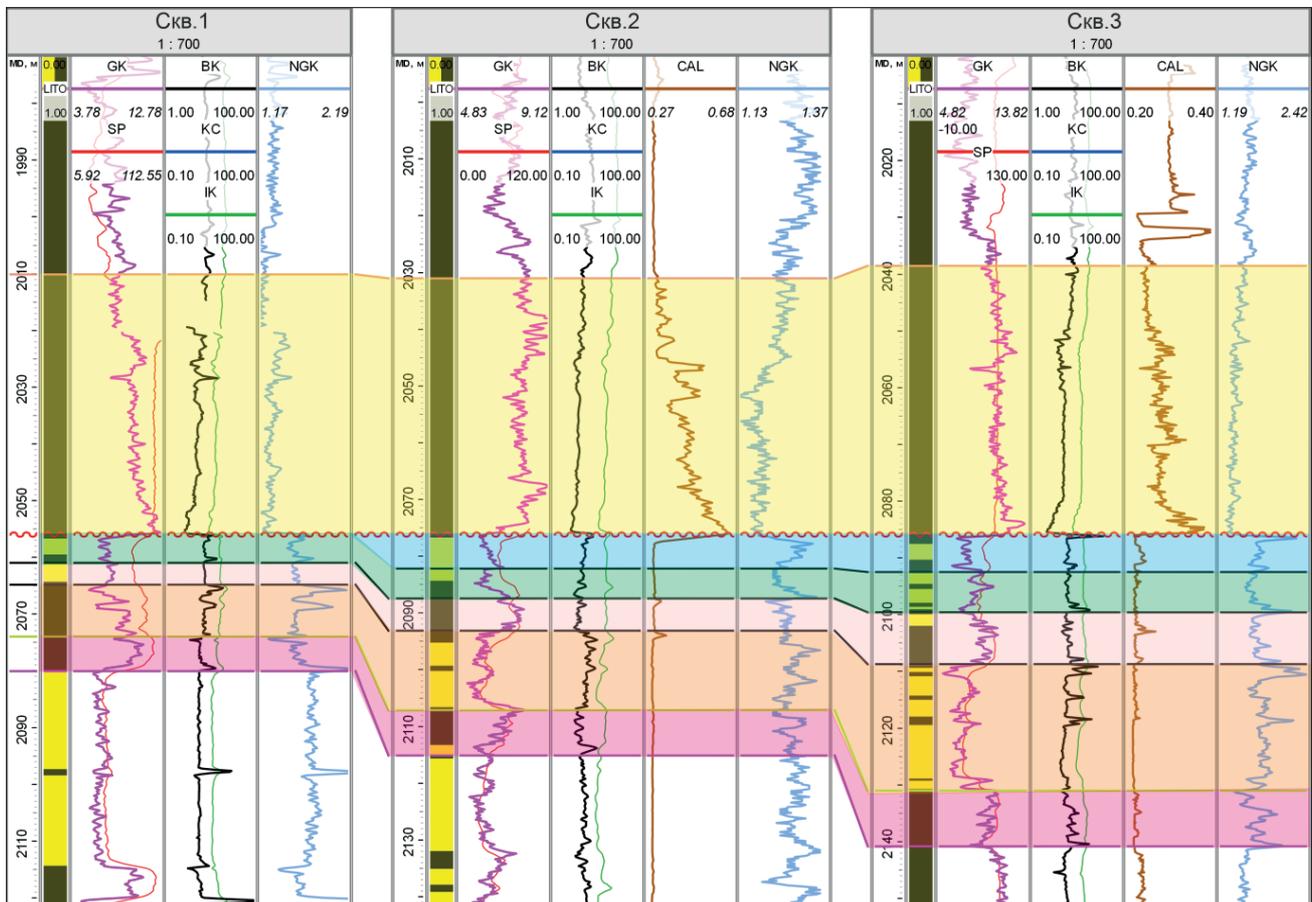


Рис. 6. Схема детальной корреляции пласта J1-I нижнеюрских отложений

Fig. 6. Schematic detailed correlation of the Lower Jurassic J1-I bed

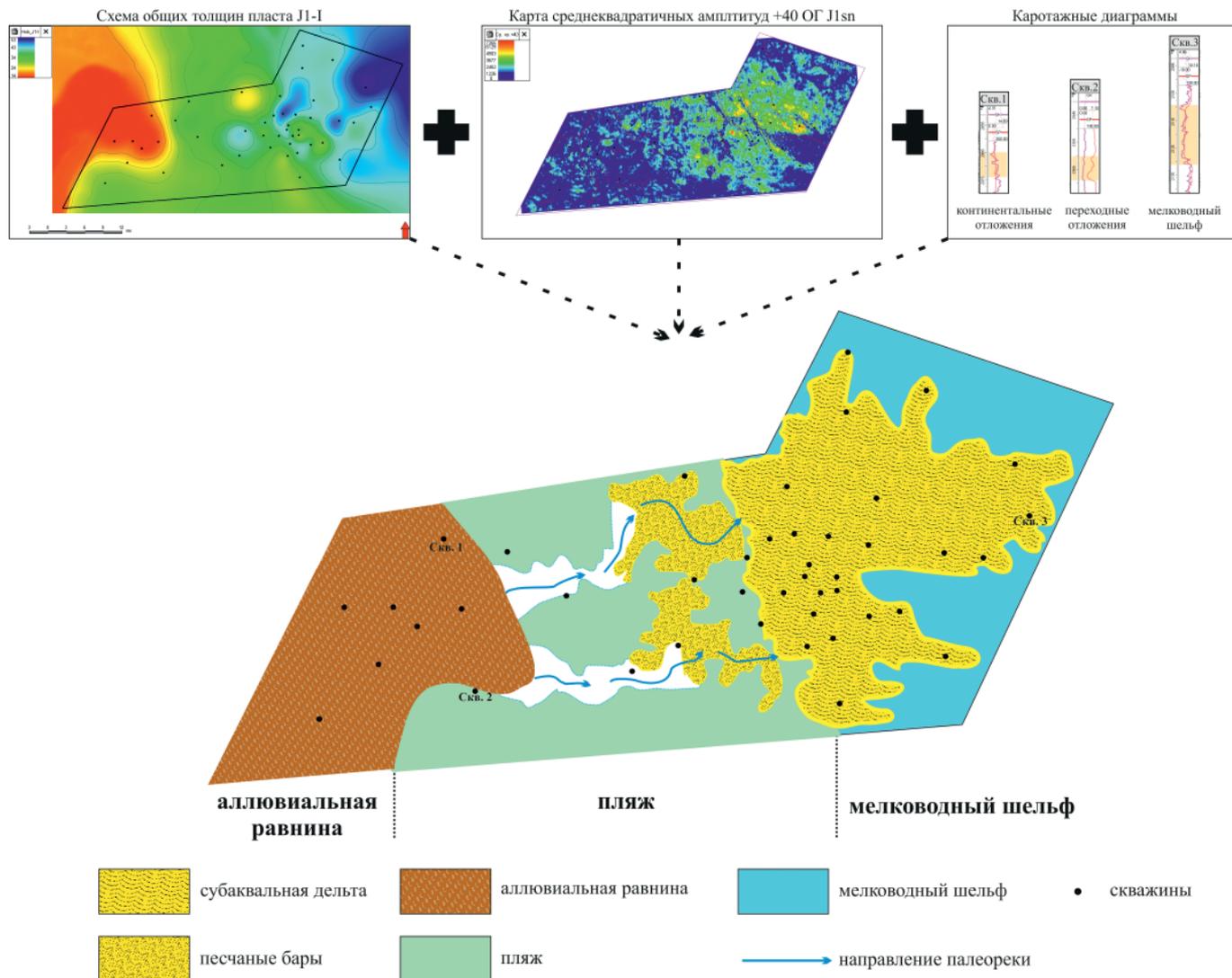


Рис. 7. Литолого-фациальная схема пласта J1-I нижнеюрских отложений

Fig. 7. Lithofacies scheme of the Lower Jurassic J1-I bed

Выводы

В результате проведенных исследовательских работ подтверждено, что формирование нижнеюрских терригенных отложений геттанг-плинсбахского возраста, слагающих пласт J1-I (верхняя часть кызылсырской свиты), происходило в условиях субаквальной и субаэральной частей дельты, а также проксимальной части сублиторали. Предполагается, что в дотоарское время на исследуемой площади существовала дельта смешанного типа, на которую оказывали влияние приливно-отливные процессы и волнения, а постепенное отмирание дельтовых рукавов приводило к формированию морских областей седиментации переходного типа.

Формирование глинистых отложений тоарского возраста, относящихся к низам сунтарской свиты, происходило на фоне крупной юрской трансгрессии регионального масштаба в условиях открытой части мелководного шельфа и зафиксировано выделенной поверхностью несогласия.

В результате комплексного анализа имеющейся геолого-геофизической информации построена литолого-фациальная модель пласта J1-I, в которой отражены процессы распределения осадочного матери-

ала по латерали, что позволяет учитывать полученные результаты в программе геолого-разведочных работ на площади исследования.

Авторы искренне признательны к г.-м. н. О. Ю. Мельничуку за ряд конструктивных замечаний, способствующих улучшению формулировок и систематизации материала.

Литература / References

- Алексеев В. П. Атлас субаквальных фаций нижнемеловых отложений Западной Сибири (ХМАО-Югра). Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2014. 284 с.
Alekseev V. P. Atlas of the Lower Cretaceous subaqueous facies in West Siberia (KhMAO-Yugra), Yekaterinburg: USMU; 2014. 284 p. Russian.
- Алексеев В. П. Литолого-фациальный анализ: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе по дисциплине «Литология». Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2002. 147 с.
Alekseev V. P. Lithofacies analysis: Teaching-methodical instruction of sediments and self-learning in lithology. Yekaterinburg: USMU; 2002. 147 p. Russian.
- Барбошкин Е. Ю. Практическая седиментология (терригенные коллекторы). Томск: Центр профессиональ-



- ной переподготовки специалистов нефтегазового дела ТПУ, 2007. 154 с.
- Baraboshkin E. Yu. Practical sedimentology (terrigenous reservoirs). Tomsk: TPU center for professional retraining of oil and gas industry specialists; 2007. 154 p. Russian.
- Гриненко В. С., Князев В. Г., Девятков В. П., Никитенко Б. Л., Шурыгин Б. Н. Некоторые типовые разрезы терригенной седиментации лаптевского подкомплекса (Т3r-J3v) Восточно-Сибирского осадочного бассейна и их корреляционное значение // Вестник Госкомгеологии — 2013. № 1 (12). С. 21–48.
- Grinenko V. S., Knyazev V. G., Devyatov V. P., Nikitenko B. L., Shurygin B. N. Some typical sections of terrigenous sedimentation of the Laptev subcomplex (T3r-J3v) of the East Siberian sedimentary basin and their correlation significance. Bulletin of the State Committee for Geology. 2013;1(12):21–48. Russian.
- Девятков В. П., Никитенко Б. Л., Шурыгин Б. Н. Палеогеография Сибири в юрском периоде на этапах основных перестроек // Новости палеонтологии и стратиграфии. 2011. № 16–17. С. 87–101.
- Devyatov V. P., Nikitenko B. L., Shurygin B. N. Jurassic paleogeography of Siberia during the major reorganizational stages. News on paleontology and stratigraphy. 2011;16–17:87–101. Russian.
- Делиу Е. А. Особенности геологического строения нижнеюрских отложений Виллюйской синеклизы // Региональная геология и металлогения. 2025. Т. 32. № 1 (101). С. 71–78.
- Deliu E. A. Geological structure of the Lower Jurassic deposits in the Vilyuy Syncline. Regional Geology and Metallogeny. 2025;32(1):71–78. Russian.
- Делиу Е. А. Секвенс-стратиграфия как инструмент исследования геологического строения нижнеюрских отложений в пределах Хапчагайского мегавала // TATARSTAN UPEXPRO 2025. СПб., 2025, С. 237–238.
- Deliu E. A. Sequence stratigraphy as a tool for studying the geological structure of Lower Jurassic sediments within the Khapchagai Megasequence. TATARSTAN UPEXPRO, 2025, 2025. St. Petersburg; 2025:237–238. Russian.
- Жемчугова В. А., Рыбалченко В. В., Шарданова Т. А. Секвенс-стратиграфическая модель нижнего мела Западной Сибири // Георесурсы. 2021. 23(2). С. 179–191.
- Zhemchugova V. A., Rybalchenko V. V., Shardanova T. A. Sequence-stratigraphic model of the West Siberia lower cretaceous. Georesources. 2021;23(2):179–191. Russian.
- Окнова Н. С. Неантиклинальные ловушки и их примеры в нефтегазоносных провинциях // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2012. Т. 7. № 1.
- Oknova N. S. Nonanticlinal traps — examples from Volga-Ural and Western Siberia oil-and-gas provinces. Oil and gas geology. Theory and practice. 2012;7(1). Russian.
- Позаментьер Г., Аллен Дж. П. Секвенсная стратиграфия терригенных отложений. Основные принципы и применение. М., Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2014. 436 с.
- Posamentier H., Allen J. P. Sequential stratigraphy of terrigenous deposits. Basic principles and applications. Moscow-Izhevsk: Institute of Computer Research; 2014. 436 p. Russian.
- Рединг Х. Г., Коллинсон Дж. Д., Аллен Ф. А., Эллиот Т., Шрейбер Б. Ш., Джонсон Г. Д., Болдуин К. Т., Селлвуд Б. У., Дженкинс Х. К., Стоу Д. А. В., Эдуардз М., Митчелл А. Х. Г. Обстановки осадконакопления и фации. М.: Мир, 1990. Т. 1. 352 с.
- Reading H. G., Collinson J. D., Allen F. A., Elliot T., Schreiber B. S., Johnson G. D., Baldwin K. T., Sellwood B. W., Jenkins H. K., Stowe D. A. V., Edwards M., Mitchell A. X. G. Sedimentation environments and facies. Moscow: Mir; 1990; V. 1. 352 p. Russian.
- Рейнек Г.-Э., Сингх И. Б. Обстановки терригенного осадконакопления (с рассмотрением терригенных кластических осадков). М.: Недра, 1981. 439 с.
- Reineck H. E., Singh I. B. Terrigen sedimentation environments (with a consideration of terrigen clastic sediments). Moscow: Nedra; 1981. 439 p. Russian.
- Ситников В. С., Алексеев Н. Н., Павлова К. А., Погодаев А. В., Слепцова М. И. Новейший прогноз и актуализация освоения нефтегазовых объектов Виллюйской синеклизы // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2017. Т. 12. № 1.
- Sitnikov V. S., Alekseev N. N., Pavlova K. A., Pogodaev A. V., Sleptsova M. I. The latest forecast and actualization of the development of oil and gas objects in the Vilyuy Syncline. Oil and gas geology. Theory and practice. 2017;12(1). Russian.
- Фролов С. В., Карньюшина Е. Е. и др. Особенности строения, осадочные комплексы и углеводородные системы Лено-Виллюйского нефтегазоносного бассейна // Георесурсы. 2019. 21(2). С. 13–30. DOI: <https://doi.org/10.18599/grs.2019.2.13-309>
- Frolov S. V., Karnyushina E. E. et al. Features of the structure, sedimentary complexes, and hydrocarbon systems of the Leno-Vilyuisky oil and gas basin. Georesursy. 2019;21(2):13–30. Russian.
- Чернова О. С. Литолого-фациальный и формационный анализ нефтегазоносных толщ: Учебное пособие по короткому курсу. Томск: Центр профессиональной переподготовки специалистов нефтегазового дела ТПУ, 2008. 250 с.
- Chernova O. S. Lithological-facial and formation analysis of oil-and-gas-producing formations: A short course manual. Tomsk: TPU center for professional retraining of oil and gas specialists; 2008. 250 p. Russian.
- Гинграс М. К., Макеарн Дж. А., Дашгард Ш. Е., Банн К. Л. The Teichichnus Ichnofacies: Its neoichnological basis and identification in the rock record. Sedimentology; 2024. 34 p.
- Gingras M. K., MacEachern J. A., Dashtgard S. E., Bann K. L. The Teichichnus Ichnofacies: Its neoichnological basis and identification in the rock record. Sedimentology; 2024. 34 p.
- James N. P., Dalrymple R. W. Facies Models 4. Publisher: Geological Association of Canada; 2010. 588 p.
- Knaust D. Atlas of Trace Fossils in Well Core. Cham: Springer International Publishing; 2017. 209 p.
- Rossi V. M., Perillo M. M., Steel R. J., Olariu C. Quantifying mixed-process variability in shallow-marine depositional systems: What are sedimentary structures really telling us? Journal of Sedimentary Research. 2017;87:1060–1074
- Steel R. J., Osman A., Rossi V. M., Alabdullatif J., Olariu C., Peng Y., Rey F. Subaqueous deltas in the stratigraphic record: Catching up with the marine geologists. Earth-Science Reviews. 2024;256:104–879.

Поступила в редакцию / Received 30.10.2025