

Условия формирования подугольной и надугольной пачек горизонта Ю₁ центральной и южной частей Пудинского мезоподнятия

К. И. Канакова^{1,2}, Д. В. Аюнова^{1,2}, С. М. Ибрагимова¹*

¹ Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука, г. Новосибирск, Российская Федерация

² Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск, Российская Федерация
* e-mail: k.kanakova@ipgg.sbras.ru

Аннотация. Работа посвящена реконструкции условий формирования горизонта Ю₁ на юге Томской области. Актуальность и сложность задачи состоит в том, что отложения формировались в зоне перехода от морских к континентальным, что повлияло на пестрый литолого-фациальный состав отложений и сложную геометрию осадочных тел. В основу исследований были положены результаты седиментологического анализа керна, проведенного литологами ИНГГ и ТГУ, опубликованные в фондовых материалах, а также материалы ГИС по 217 скважинам.

Ключевые слова: палеогеография, горизонт Ю₁, переходная зона

Conditions for the formation of the subcoal and supracol units of the Yu₁ horizon in the central and southern parts of the Pudino mesouplift

K. I. Kanakova^{1,2}, D. V. Aunova^{1,2}, S. M. Ibragimova¹*

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

² Siberian State University of Water Transport, Novosibirsk, Russian Federation
* e-mail: k.kanakova@ipgg.sbras.ru

Abstract. The work is devoted to the reconstruction of the formation conditions of the Yu₁ horizon in the south of the Tomsk Region. The relevance and complexity of the problem lies in the fact that the deposits were formed in the zone of transition from marine to terrestrial, which affected the variegated lithofacies composition of the deposits and the complex geometry of sedimentary bodies. The study was based on the results of sedimentological analysis of the core, carried out by lithologists of the IPGG and the Tomsk State University, published in stock materials, as well as well logging data for 217 wells.

Keywords: Paleogeography, Yu₁ Horizon, Transition zone

Согласно стратиграфической схеме верхнеюрских отложений Западной Сибири, отложения горизонта Ю₁ на юге Томской области представлены васюганской и наунакской свитами, которые латерально замещают друг друга [1]. Васюганская свита имеет преимущественно морской генезис и по литологическому составу разделена на нижнюю и верхнюю подсвиты [2]. Нижневасюганская подсвита представлена преимущественно глинами и аргиллитами, с редкими немногочисленными прослойками алевролитов, мощность подсвиты уменьшается с запада на восток вплоть до полного выклинивания.

Отложения горизонта Ю1 исследуемой территории формировались в условиях перехода от морских обстановок к континентальным (рис. 1), что обусловило их пестрый, полифациальный состав.



Рис. 1. Схема строения бат-верхнеюрских отложений Западной Сибири и модель миграции береговой линии в бат-позднеюрском седиментационном бассейне с позиций тектоноседиментационной модели [3].

Условные обозначения:

- 1 — морские глинистые отложения, 2 — пахомовская и барабинская пачки, 3 — морские алевропесчаные отложения, 4 — алевритоглинистые и алевритопесчаные отложения, 5 — угли, 6 — прогрессивный (а) и регрессивный (б) осадочные циклы.

Основным маркером келловейской событийной трансгрессии на территории Западной Сибири является нижневасюганская подсвита, залегающая на континентальных отложениях тюменской свиты (рис. 2). Мощность глинистой толщи в центральных районах ЗС превышает 30 м. В пределах исследуемого района за условную кровлю тюменской свиты принимается серия углисто-глинистых пластов, каждый из которых имеет ограниченную площадь распространения, но в целом пачка прослеживается по всему району исследований и индексирована как Y_2 . Перекрывается данная пачка литологически неоднородной толщей, в составе которой преобладают алевритисто-глинистые разности с прослоями углей, но иногда встречаются интервалы песчаников, выделенные в пласт Y_1^5 . Мощность данного пласта, как правило, не превышает 5 м, и распространены песчаные тела в локальных зонах. Эти отложения, вероятно, ассоциированы с келловейской трансгрессией, являются изохронными аналогами нижневасюганской подсвиты, однако формировались в прибрежно-морских условиях.

Выше по разрезу выделяется пласт Y_1^4 , отложения которого охарактеризованы керном в трех скважинах Останинской площади, двух — Мирной и ряде скважин Рыбального месторождения и северной периферии района. Отложения пласта Y_1^4 , вероятно, также отвечают трансгрессивному этапу формирования

осадков. Песчаные тела развиты локально и, вероятно, имеют линзовидную форму. В скважинах Останинской площади по результатам седиментологического анализа сотрудников ТГУ [5] обстановки осадконакопления отвечают малоподвижному мелководью. Песчаные тела могут быть связаны с приливно-отливными каналами и микродельтами, песчаными отмелями. На севере района в скважинах Рыбальной площади литологами ИНГГ СО РАН [4] выделены как морские, так и переходные обстановки седиментации в пределах пласта. В частности, в скважине 887 выделены обстановки дельтовой приливно-отливной равнины и приморской илистой равнины. В скважине 819 куста 4 выделены обстановки очень подвижного мелководья, в которых формировались баровые тела, в скв. 409, 410, 411, 412, 414, 415, 416, 473 обстановки тоже определены как мелководно-морские. Самые мощные и выдержанные песчаники пласта Ю₁⁴ формировались на территории Рыбальной площади (рис. 3).

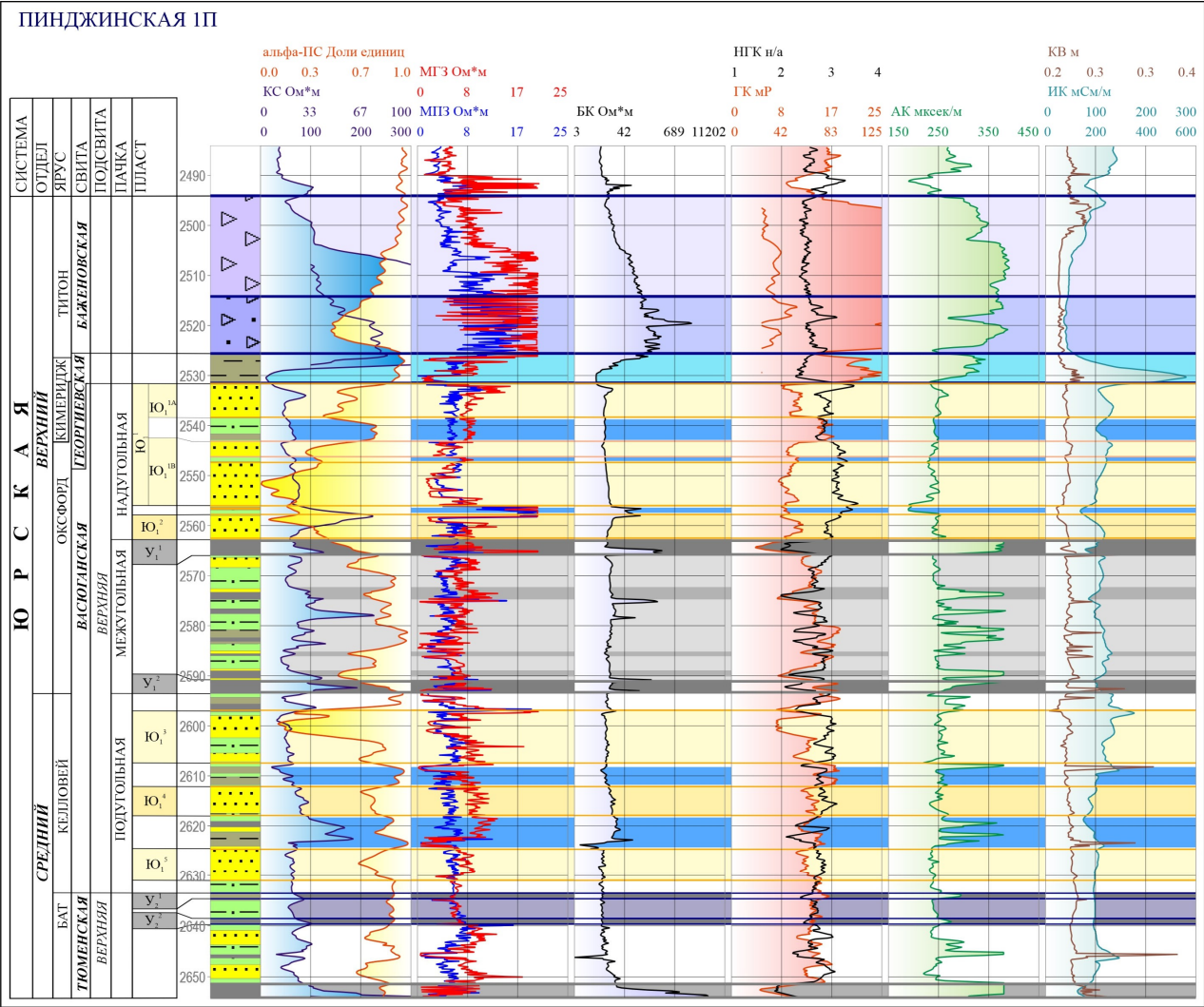


Рис. 2 Схема строения верхний бат-титонских отложений изучаемого района

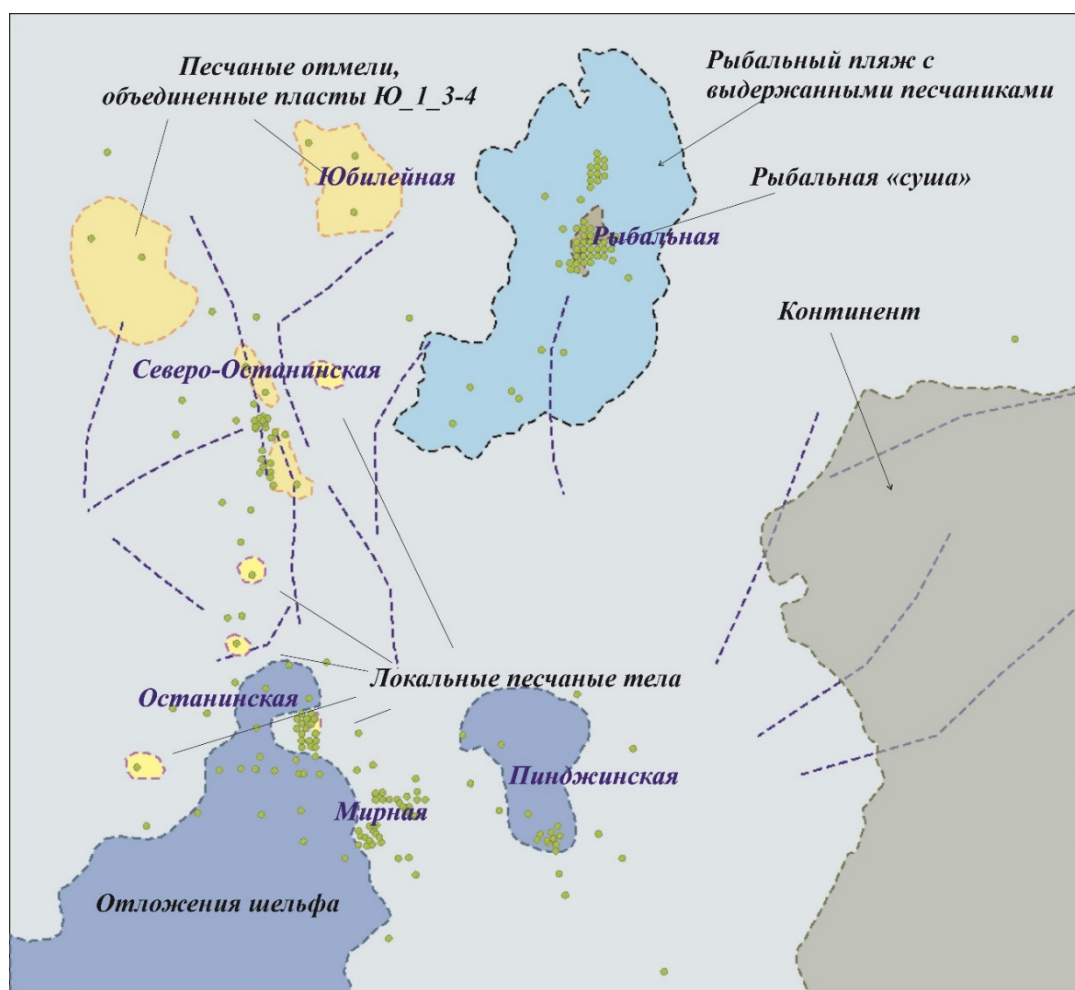


Рис. 3. Палеогеографическая схема на время формирования пласта Ю₁⁴

На юге Останинской и Мирной площадей, в наиболее погруженных зонах отложения имеют алевроитисто-глинистый состав (по ГИС) и, вероятно, формировались в более глубоководных с низкой гидродинамикой среды и наиболее приближены к отложениям нижневасюганской подсвиты. Не совсем ясной является восточная граница морских отложений. В целом основным направлением наступления моря в течение всей верхней юры является субширотное (с запада на восток), плюс для Рыбально-Юбилейной зоны возможно дополнительный путь трансгрессии с севера. Мирная и Пинджинская площади находились, с одной стороны в относительно погруженной зоне, с другой, далее на восток уже распространены континентальные отложения наунакской свиты. Кроме того, на востоке от Мирно-Пинджинской зоны в палеорельефе васюганской свиты присутствует крупный уступ, со стороны которого могли сноситься большие объемы обломочного материала. Таким образом, весьма логично формирование на данной территории зон разгрузки палеопотоков, дельтовых систем, конусов выноса.

Началу последующего регрессивного этапа осадконакопления соответствует пласт Ю₁³. Поскольку в регрессивные этапы базис эрозии увеличивается, как правило, возрастает объем привносимого в морской бассейн материала. Этим

может быть обусловлено то, что пласт $Ю_1^3$ обладает хорошей выдержанностью по латерали, а распределение его толщин в целом соответствует логике формирования мелководно-морских отложений (рис. 4).

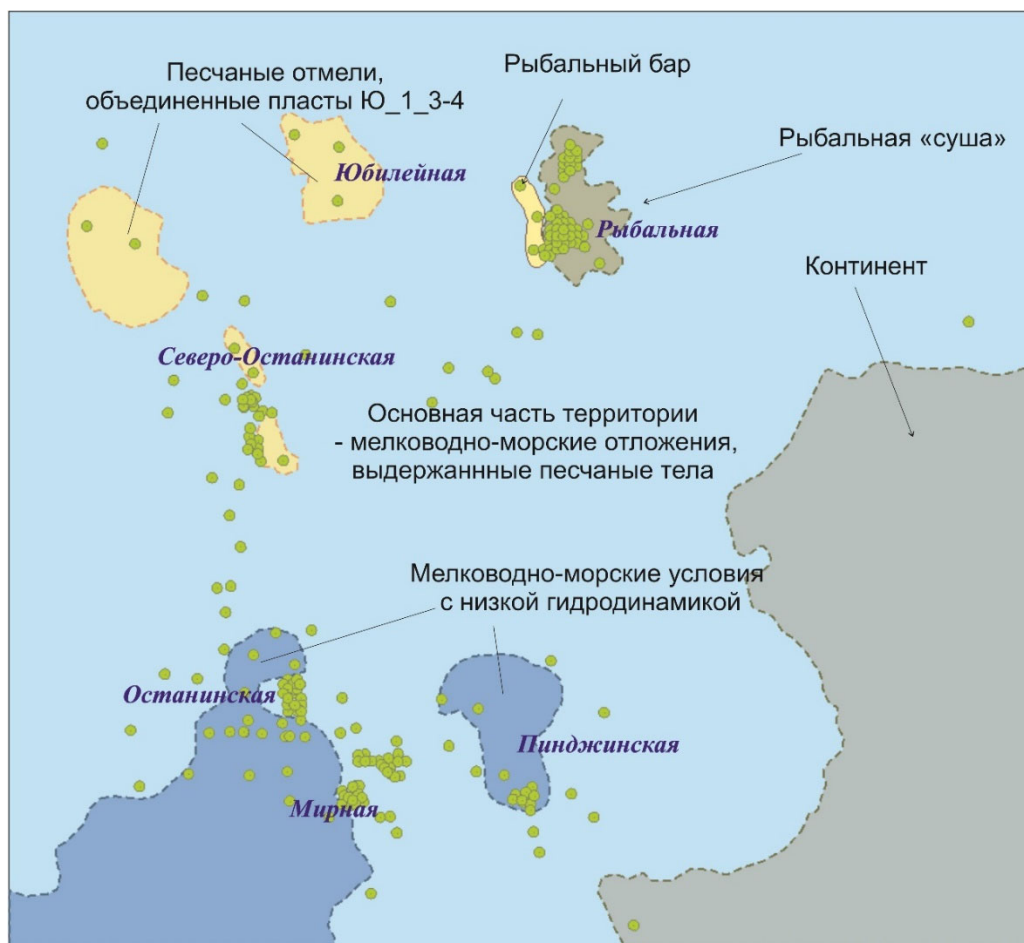


Рис. 4. Палеогеографическая схема на время формирования пласта $Ю_1^3$

На приподнятой Рыбально-Юбилейной зоне, в купольных частях палеоструктур отложения пласта маломощны и литологически неоднородны. По данным литологов ИНГГ СО РАН они представлены фациями дельтовой равнины, лагун, озер. Однако у западного борта Рыбального поднятия выделяется вытянутое параллельно палеоберегу барьерное песчаное тело. На остальной части территории песчаники залегают практически плащеобразно, их мощность уменьшается в пределах палеоподнятий. На Останинской площади согласно отчетам литологов ТГУ [5], господствовали обстановки малоподвижного мелководья со штормовыми валами и намывами. Лишь на юге Останинской и Мирной площадей, в наиболее погруженных зонах отложения пласта $Ю_1^3$, так же, как и ниже лежащие, имеют алевитисто-глинистый состав и, вероятно, формировались в более глубоководных условиях с низкой гидродинамикой среды.

В ряде скважин отложения пластов $Ю_1^4$ и $Ю_1^3$ образуют единые песчаные резервуары. Такая ситуация выявлена в скв Калганакская 31, Лосино-Ярская 40,

Юбилейная 404. Все эти скважины расположены в пределах приподнятых зон палеорельефа, где мощность отложений подугольной пачки сокращена, поэтому, возможно, там существовали песчаные отмели с активной гидродинамикой среды. На Северо-Останинской площади в скв 5, 9, 10, 12, 14, 15, 27, 204 пласты Ю₁³ и Ю₁⁴ не имеют глинистой перемычки. Они формируют линейное тело, вытянутое с северо-запада на юго-восток, что совпадает с направлением переноса обломочного материала и может быть связано с деятельностью, например, приливных течений.

Поскольку на большей части пласт Ю₁³ маломощен и формировался в переходных обстановках, есть основания полагать, что регрессия моря на Рыбальном поднятии фиксируется в отложениях раньше, что логично в виду палеорельефа. Соответственно, пласт Ю₁⁴ на этом участке может соответствовать трансгрессивному и началу регрессивного этапа. Этим обусловлены увеличенные мощности данного пласта на Рыбальном месторождении по сравнению с остальной частью территории.

Дальнейшая регрессия моря привела к формированию континентальной межугольной пачки.

Начало новой оксфордской трансгрессии ассоциируется с формированием песчаного пласта Ю₁². Пласт распространен на территории Останинской, Северо-Останинской, Рыбальной, площадей и замещается углисто-глинисто-алевритистыми разностями в Мирно-Пинджинской зоне (рис. 5).

На Останинской площади обстановки формирования пласта определены, как прибереговая зона малоподвижного мелководья. На Рыбальной – отложения мелкого шельфа и приливно-отливного комплекса. Мощность пласта на большинстве территории не превышает 10 м, однако на юге Останинской площади выделяется локальное песчаное тело с мощностью отложений до 15 м, которое вероятно соответствует отложениям нижнего пляжа.

Пласт Ю₁¹ имеет трехчленное строение.

Нижняя часть пласта в большинстве скважин представлена глинисто-алевритистыми отложениями прибереговой зоны или лагуны. Однако на территории Мирной, Пинджинской площадей с заходом на Останинскую распространены отложения дельтового комплекса (рис. 6). Они выделены в керне по характерной пологой наклонной слоистости [5].

Средняя часть пласта Ю₁¹ характеризуется сохранением малоподвижной водной обстановки по периферии района, однако, увеличением волновой активности в центральной части Останинской площади (рис. 7). Происходит агграция (отступление) дельтовых отложений на восток и формирование баровых тел, которые, например, в скважине Останинская 8102 формируют единый песчаный резервуар с нижележащими дельтовыми отложениями.

Верхняя часть пласта Ю₁¹ соответствует дальнейшему наступлению моря. Маломощные песчаники (до 7 м), соответствующие отложениям пляжа (подвижного мелководья), развиты на всей территории за исключением самых приподнятых участков (Рыбально-Юбилейная зона). Баровые тела, существовавшие в средней части пласта, нарастаются отложениями верхней пачки (рис. 8).

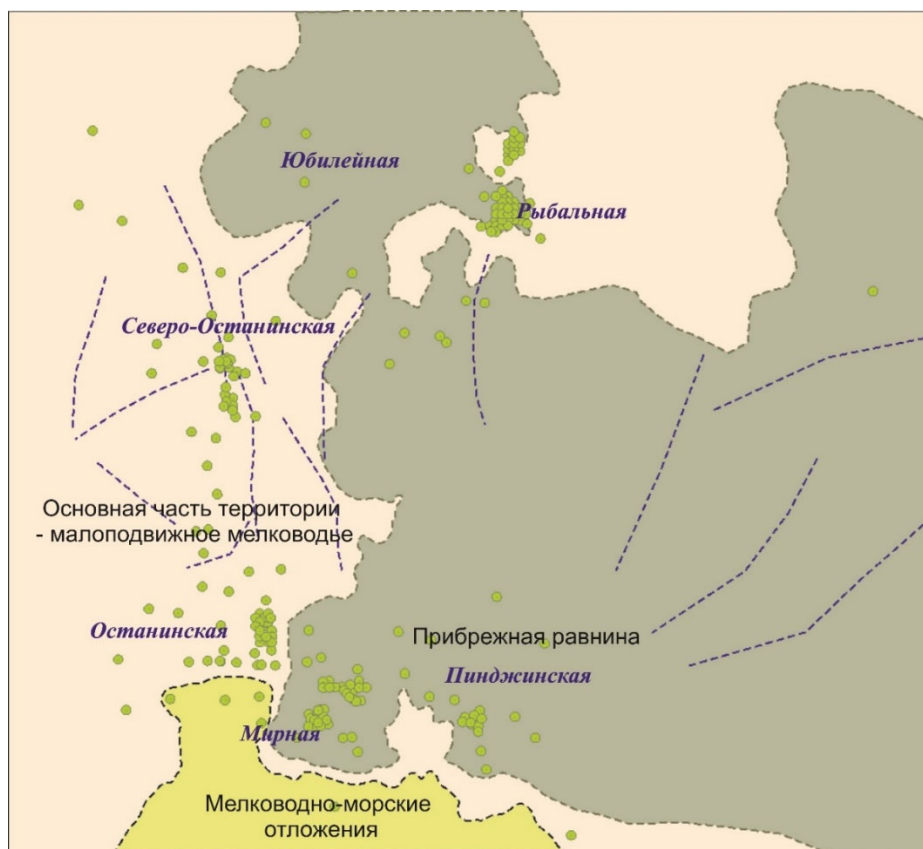


Рис. 5 Палеогеографическая схема на время формирования пласта Ю₁²

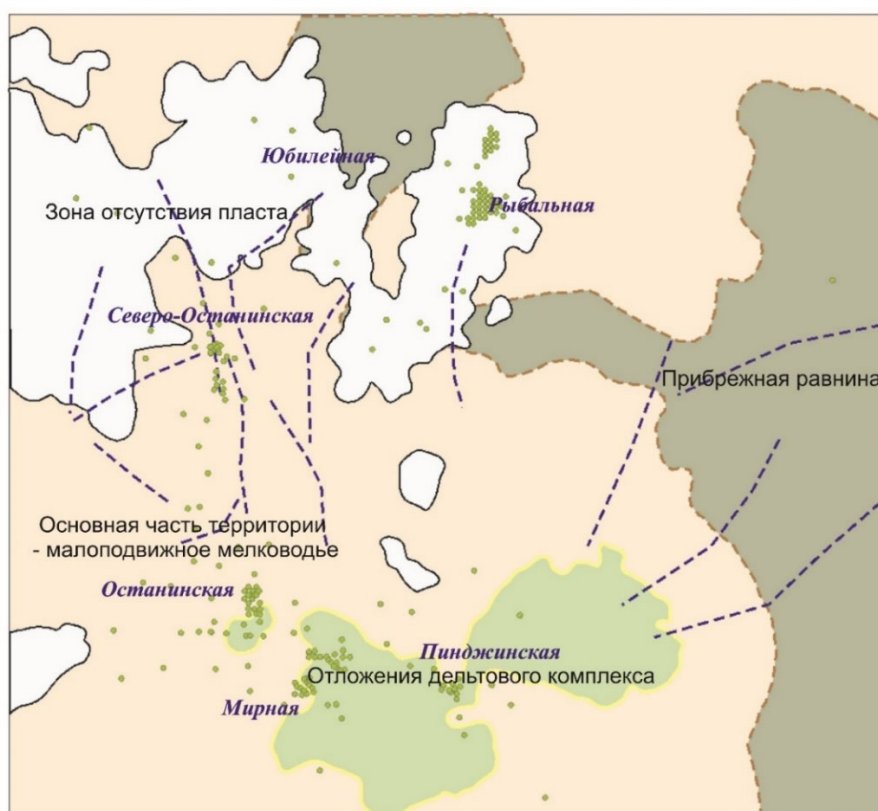


Рис. 6. Палеогеографическая схема на время формирования пласта Ю₁¹
нижняя часть

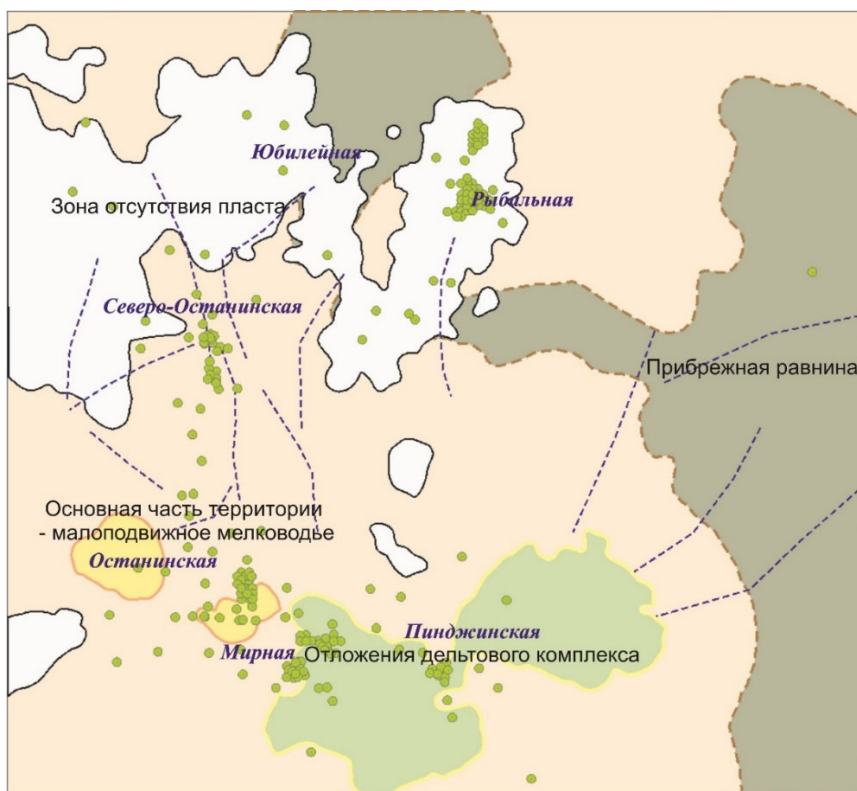


Рис. 7. Палеогеографическая схема на время формирования пласта Ю₁¹
средняя часть

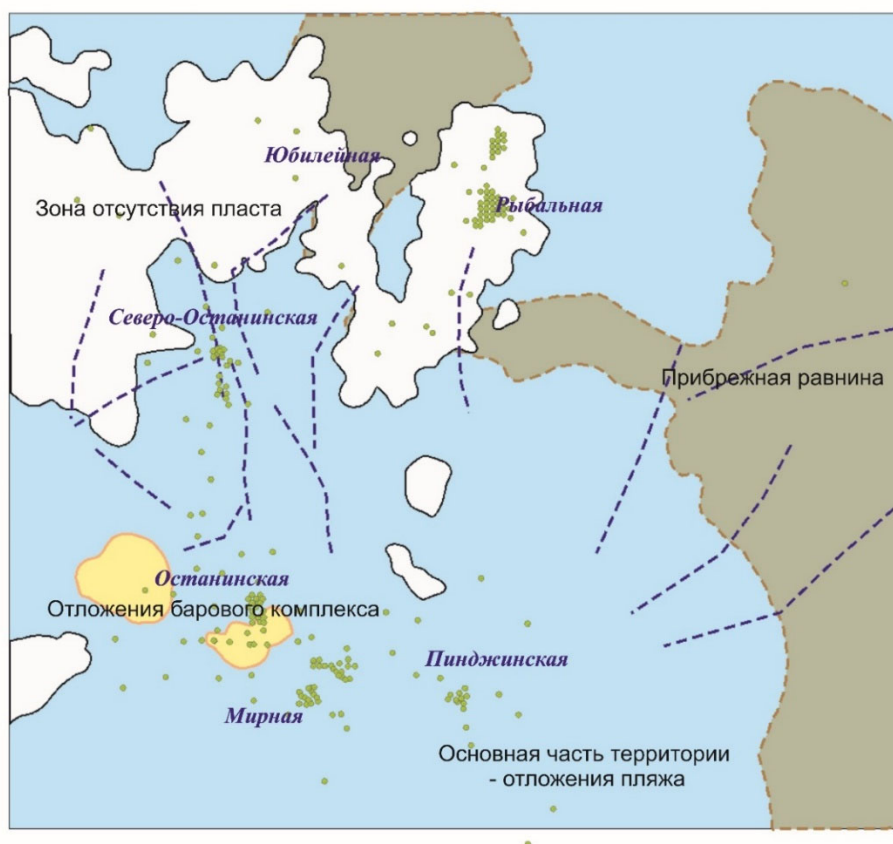


Рис. 8. Палеогеографическая схема на время формирования пласта Ю₁¹
верхняя часть

Таким образом, в келловее и оксфорде район исследований находился в зоне перехода от морских отложений к континентальным. Береговая линия неоднократно перемещалась согласно региональным трансгрессивно-регрессивным трендам. Палеогеографическое положение территории обусловило пестрый фациальный состав отложений. Песчаные тела, с которыми связаны залежи углеводородов, формировались как в мелководно-морских условиях (барово-пляжевые фации), так и прибрежно-морских (дельтовый комплекс). В следствие изменчивости состава отложений залежи контролируются не только структурным фактором - важную роль играют тектологические экраны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири (Новосибирск, 2003 г.). – Новосибирск: СНИИГиМС, 2004. – 114 с.
2. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система / Б. Н. Шурыгин [и др.]. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «ГЕО», 2000. – 480 с.
3. Бейзель А.Л., Ян П.А., Вакуленко Л.Г., Бурлева О.В. Основные черты импульсной модели формирования васюганского горизонта Западной Сибири // Литология и геология горючих ископаемых. – Екатеринбург: Изд-во Уральского гос. горного ун-та, 2007, вып. I (17). – С. 93-104.
4. Комплексный анализ геолого-геофизических исследований с целью детализации месторождений УВ / Отв. исполнитель В.А. Конторович. – Новосибирск, 2022ф.
5. Комплексные лабораторные исследования керн и пластовых флюидов по поисково-оценочным, разведочным и эксплуатационным скважинам ОАО «Томскгазпром» / Отв. исполнитель А.Г. Борисов. – Тюмень, 2016, 2017ф.

© К. И. Канакова, Д. В. Аюнова, С. М. Ибрагимова, 2022