

Условия формирования подугольной и надугольной пачек горизонта Ю₁ северо-западной части Калгачского наклонного мегавала

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

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

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

Аннотация. Настоящая работа посвящена восстановлению условий формирования горизонта Ю₁ на юге Томской области. Объекты исследования расположены на территории, которая в келловей-верхнеюрское время находилась в зоне перехода от морских обстановок к континентальным, что отразилось в разнообразии литолого-фациального состава отложений и сложной геометрии осадочных тел. В основу исследований были положены результаты седиментологического анализа керна, проведенного литологами ИНГГ СО РАН и ТГУ, опубликованные в фондовых материалах, а также материалы ГИС по 381 скважине.

Ключевые слова: палеогеография, горизонт Ю₁, переходная зона

Conditions for the formation of the subcoal and supracol units of the Yu₁ horizon in the northwestern part of the Kalgach inclined megaswell

D. V. Ayunova^{1,2}, K. I. Kanakova^{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: kontorovichdv@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 investigation objects are situated in the region of transition from marine conditions 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 381 wells.

Keywords: paleogeography, Yu₁ horizon, transition zone

Келловей-волжские отложения на юге Томской области формировались в условиях переходного седиментогенеза. На этой территории преимущественно морские отложения васюганской свиты в восточном направлении сменяются наунакской свитой переходного генезиса.

Согласно стратиграфической схеме верхнеюрских отложений Западной Сибири [1], в составе васюганской свиты выделяется верхняя и нижняя подсвиты. Нижневасюганская подсвита представлена преимущественно аргиллитами с многочисленными прослоями песчаников и алевролитов [2], мощность подсвиты уменьшается с запада на восток вплоть до ее полного исчезновения из разреза.

Верхневасюганская подсвита сложена переслаивающимися песчаниками, аргиллитами и алевролитами с прослоями углей и углистых аргиллитов. Полный разрез подсвиты содержит 4-5 песчаных пластов, совокупность которых формирует региональный нефтегазоносный горизонт Ю₁ [2].

Поскольку на территории исследования отложения горизонта Ю₁ формировались в условиях перехода от морских обстановок к континентальным (рис. 1), они характеризуются полифациальным составом.

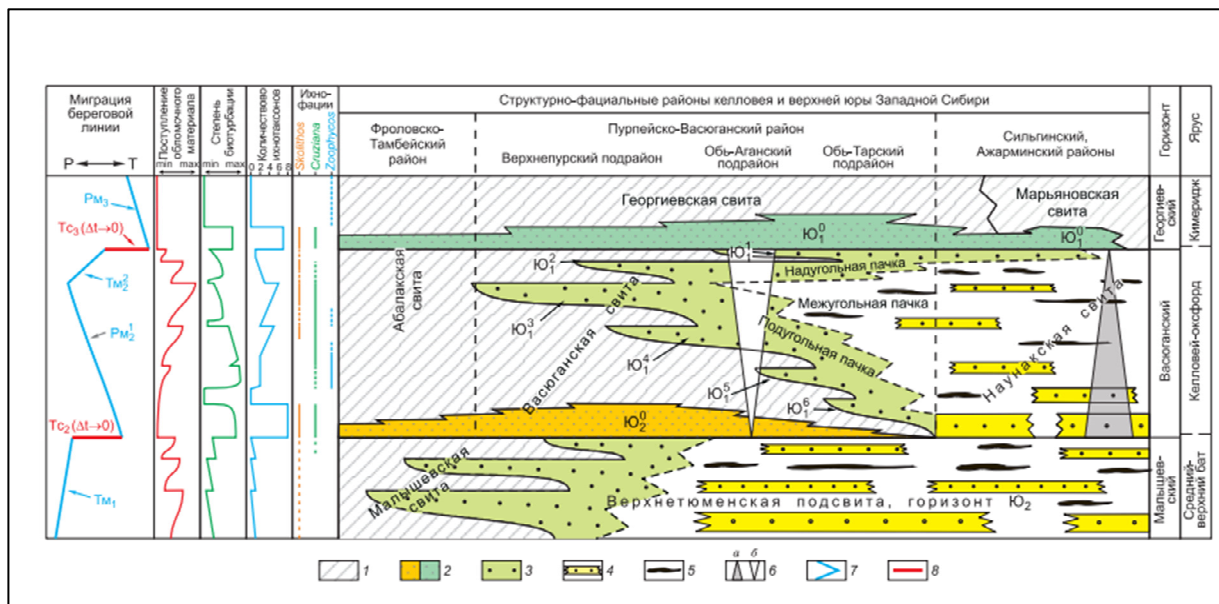


Рис. 1. Схема строения бат-верхнеюрских отложений Западной Сибири и модель миграции береговой линии в бат-позднеюрском седиментационном бассейне с позиций тектоноседиментационной модели [3]:

1 – морские глинистые отложения, 2 – пахомовская и барабинская пачки, 3 – морские алевропесчаные отложения, 4 – алевроглинистые и алевроитопесчаные отложения, 5 – угли, 6 – прогрессивный (а) и регрессивный (б) осадочные циклы. Миграция береговой линии: 7 – миграционные регрессии-трансгрессии, 8 – событийные трансгрессии, Т – трансгрессия, Р – регрессия, Тм₁ – поздне тюменская миграционная трансгрессия, Рм₂¹ – ранневасюганская миграционная регрессия, Тм₂² – поздневасюганская миграционная трансгрессия, Рм₃ – георгиевская миграционная регрессия, Тс₂ и Тс₃ – келловейская и кимериджская событийные трансгрессии

В пределах территории исследования кровля тюменской свиты выделяется очень неоднозначно. За условную кровлю была принята углисто-глинистая пачка У₂, включающая 2-3 угольных пласта, мощность которых составляет первые метры.

Стоит отметить, что над пачкой У₂ прослеживается еще один угольный пласт, индексируемый У₂⁰. В скважинах Болтной площади на каротажных диаграммах пласт выглядит как продолжение пачки У₂ и мог бы быть включен в ее состав, однако на остальной части района мощность отложений между У₂ и У₂⁰ возрастает, на севере района достигает 14 м и в некоторых скважинах содержит в своем составе песчаный пласт.

Пласт $У_2^0$ практически повсеместно перекрывается песчаниками $Ю_1^{3-4}$.

Пласт $Ю_1^{3-4}$ слабо охарактеризован керном. Согласно определениям литологов ИНГГ СО РАН [4] и ТГУ [5] в пределах Казанской площади отложения формировались в мелководно-морских условиях в обстановках нижнего и верхнего пляжа. По ГИС пласт либо разделен маломощной глинистой перемычкой на условные $Ю_1^3$ и $Ю_1^4$, либо выглядит как единое песчаное тело, предположительно покровного распространения. На Болтной, Олимпийской, Таволгинской и Рогалевской площадях мощность пласта $Ю_1^{3-4}$ существенно сокращается.

В скв. Болтная 2 по керну отложения отнесены к дельтовому комплексу. Учитывая палеорельеф кровли и подошвы подугольной пачки, логично предположить существование береговой линии по восточной и южной периферии района, за исключением прогиба между Болтной и Таволгинской структурами и формирование отложений Болтной, Олимпийской, Таволгинской и Рогалевской, Новосомовской, Сомовской площадей, а также скважин 9 и 11 Западно-Сомовской площади в переходных обстановках седиментации (рис. 2).

Отдельно стоит отметить скв. Западно-Сомовская 12. Мощность пласта в ней резко увеличивается. В келловейском палеорельефе точке скважины соответствует погруженная зона, а близость переходных обстановок седиментации и сильный градиент палеорельефа могли способствовать формированию зоны разгрузки. Похожая по условиям зона располагается в прогибе между Болтной и Таволгинской структурами.

К началу формирования межугольной пачки рельеф был в значительной степени выровнен, нижняя граница и основная, регрессивная, часть пачки надежно коррелируется во всех скважинах и характеризуются континентальными условиями осадконакопления.

Внимания заслуживает верхняя часть межугольной пачки и переход к отложениям надугольной. Начавшаяся трансгрессия привела к смене континентальных условий осадконакопления на прибрежные с формированием илистых заболоченных равнин, в которых накапливались отложения углей. Этот этап четко проявлен во всех скважинах исследуемой территории. Однако если на Болтной, Таволгинской и других площадях по периферии района $У_1$ выглядит как один угольный пласт, то на большей части Казанской площади пласт переходит в пачку, имеющую в своем составе 2 мощных угля, разделенных глинисто-алевритистыми отложениями. Стоит также отметить, что в ряде скважин данная пачка содержит отложения песчаников.

На Болтной же площади в ряде скважин отложения $У_1$ перекрываются песчаниками, которые, согласно определениям литологов ИНГГ СО РАН имеют переходный (дельтовый) либо аллювиальный генезис. В зоне между Болтным поднятием и Казанской площадью (например, скв. Казанская 4) Болтный песчаник замещается глинисто-алевритовыми разностями, а далее на север (Казанская 15) при сопоставлении разрезов скважин можно сделать вывод об изохронности данной пачки перемычке между угольными пластами Казанской площади и верхним угольным пластом (рис. 3).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что «оксфордская» трансгрессия осложнялась периодическими колебаниями более мелкого порядка, проявленными локально.

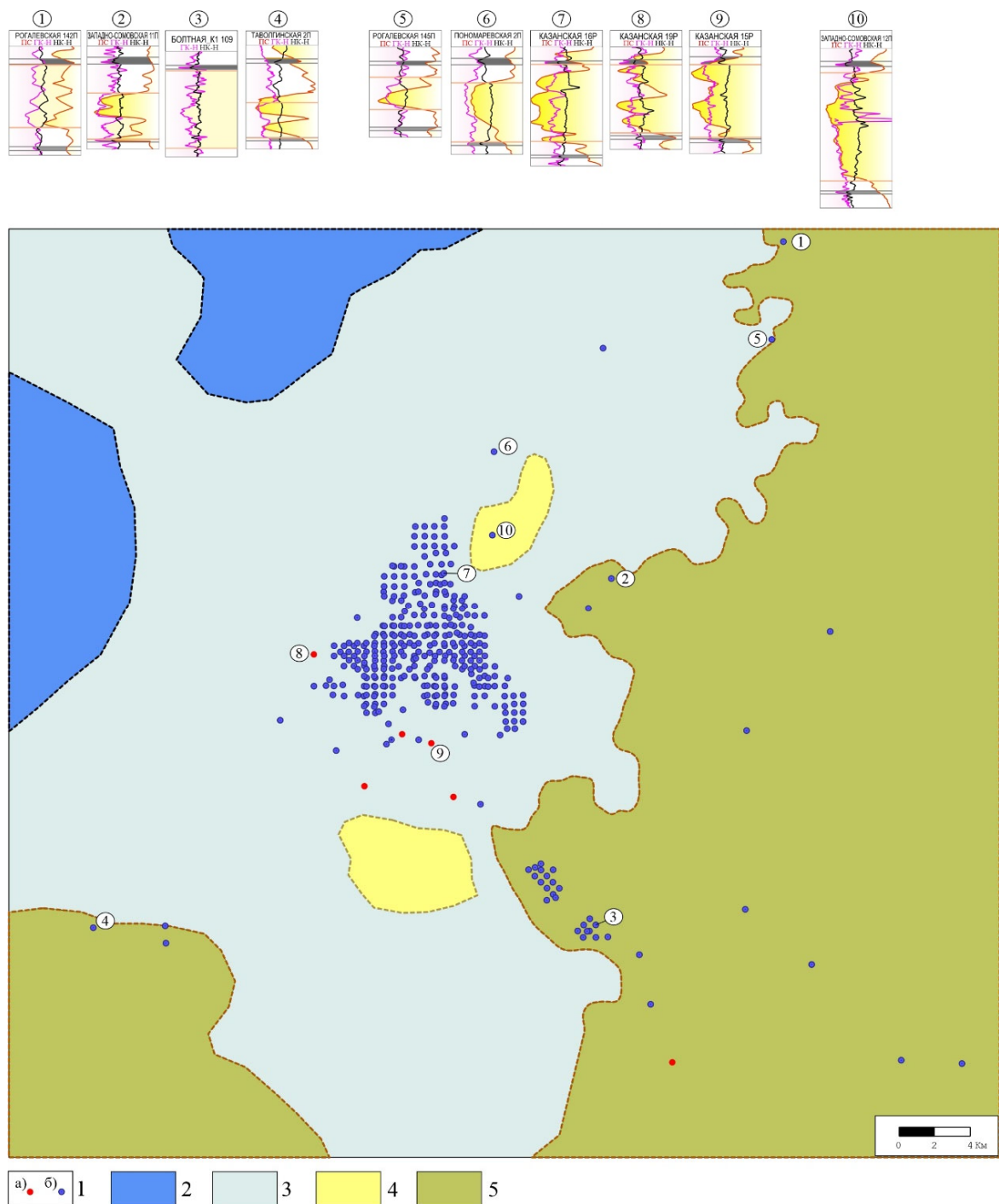


Рис. 2. Палеогеографическая схема на время формирования пласта Ю₁³⁻⁴:

1 – а) скважины с керном, б) скважины без керна; 2, 3 – мелководно-морские отложения; 4 – песчаные тела в зонах разгрузки; 5 – прибрежно-морские отложения

После накопления нижнего из двух Казанских углей в условиях кратковременного отступления моря на Болтной и Олимпийской площадях формировались аллювиально-дельтовые системы. Новый «виток» наступления моря привел

к формированию «верхнего Казанского» угольного пласта и дальнейшему формированию песчаных тел Ю₁².

На Болтно-Олимпийском палеоподнятии отложения Ю₁² залегают непосредственно на песчаниках Ю₁²_1 (рис. 4). Таким образом, песчаник Ю₁²_1 имеет локальное распространение и с одной стороны включен в состав надугольной пачки, так как непосредственно перекрывает пласт У₁, с другой, вероятно, является квазиизохронным верхней части межугольной пачки и формировался в переходных обстановках.

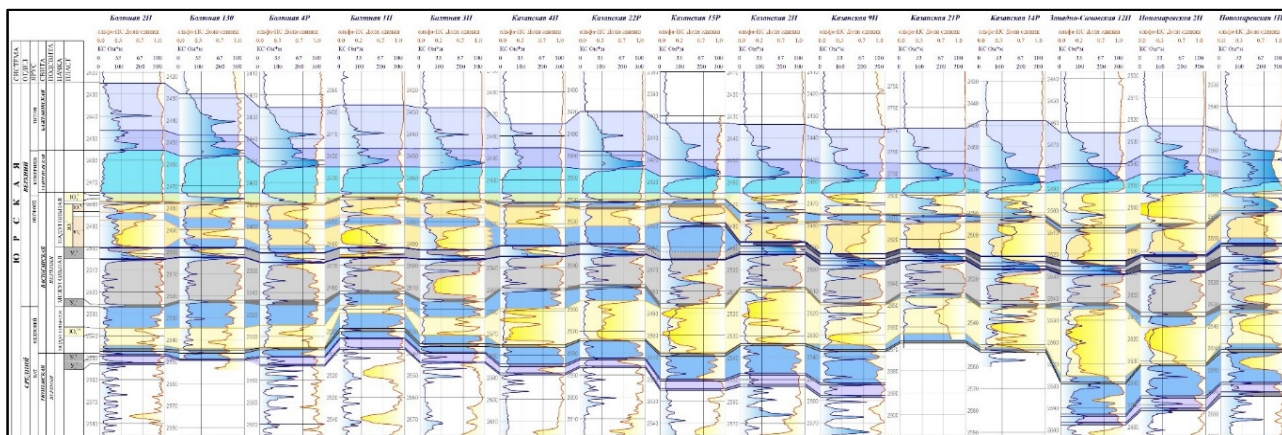


Рис. 3. Схема корреляции верхнеюрских отложений по скважинам Болтной и Казанской площадей.

Нарастающая трансгрессия привела к накоплению пласта Ю₁². В пределах Казанской площади пласт формировался в мелководно-морских условиях, наиболее погруженным участкам соответствуют отложения нижнего пляжа (центральная и северная часть Казанской площади). К югу и востоку глубина палеобассейна уменьшалась и отложения, вероятно, соответствуют приливно-отливной зоне, а самые южные скважины Казанской площади, а также Таволгинско-Болтно-Олимпийская периферия находились в обстановках малоподвижного мелководья.

Отложения, перекрывающие пласт Ю₁² свидетельствуют о новом этапе регрессии (рис. 5). Континентальная пачка включает 2-3 маломощных угольных пласта, разделенные глинисто-алевритистыми отложениями, соответствующими обстановкам прибрежной равнины и озер, однако, в ряде скважин встречаются песчаные тела.

Новый этап трансгрессии привел к формированию пласта Ю₁¹ (рис. 6). Пласт имеет двухчленное строение. Нижняя часть пласта представлена аргиллитами, сильно карбонатизированными алевро-песчаниками и даже известняками и ракушняками, которые формировались в условиях теплой мелководной лагуны/залива с низкой гидродинамикой среды и слабым привносом терригенного материала. Примечательно, что толща распространена повсеместно в пределах района за исключением северной периферии.

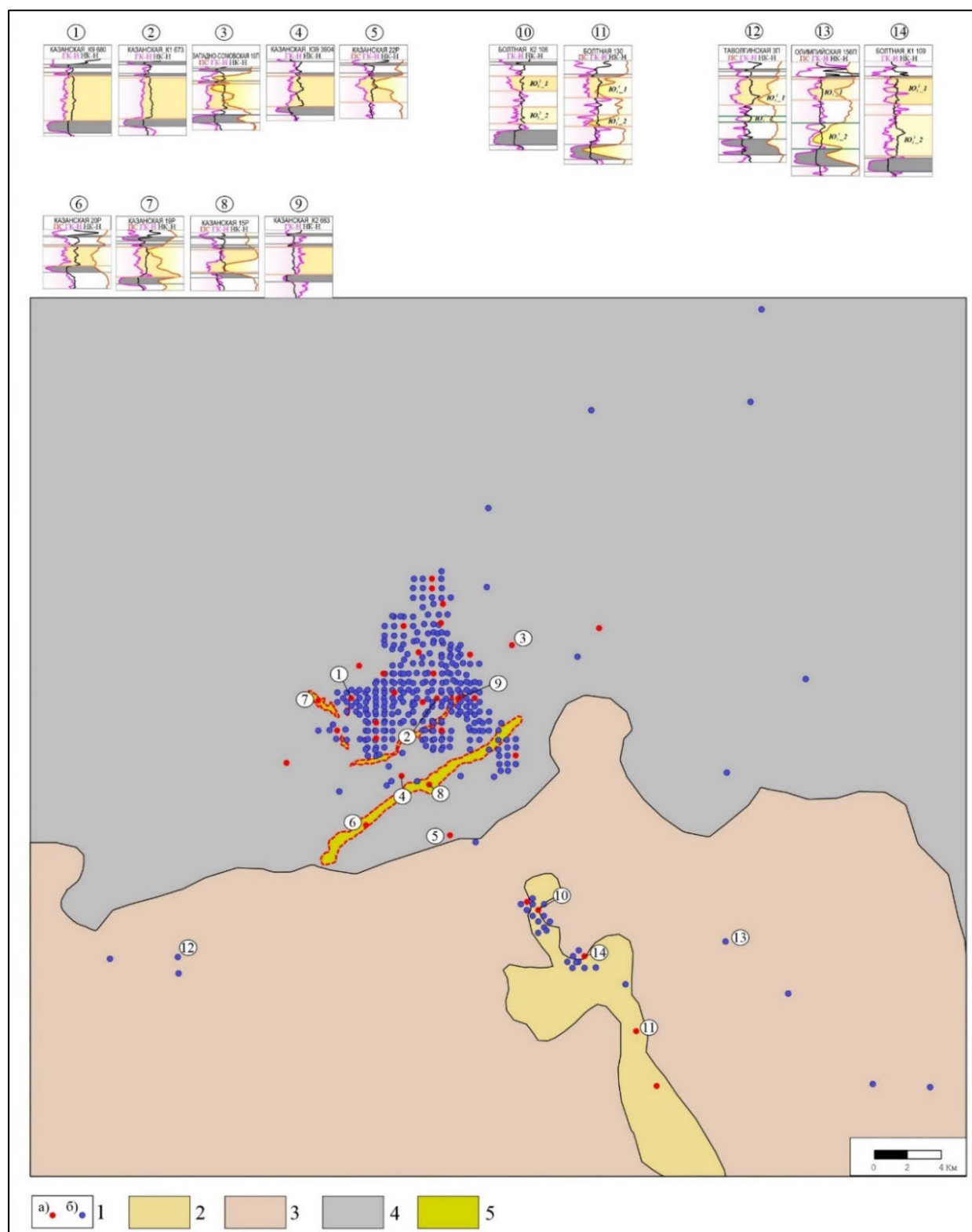


Рис. 4. Палеогеографическая схема на время формирования пласта Ю₁²₁
(граница междугольной и надугольной пачек):

1 – а) скважины с керном, б) скважины без керна; 2 – зона развития аллювиальных песчаников; 3 – отложения аллювиальной равнины; 4 – отложения прибрежно-ило-вой равнины; 5 – локальные аллювиальные системы

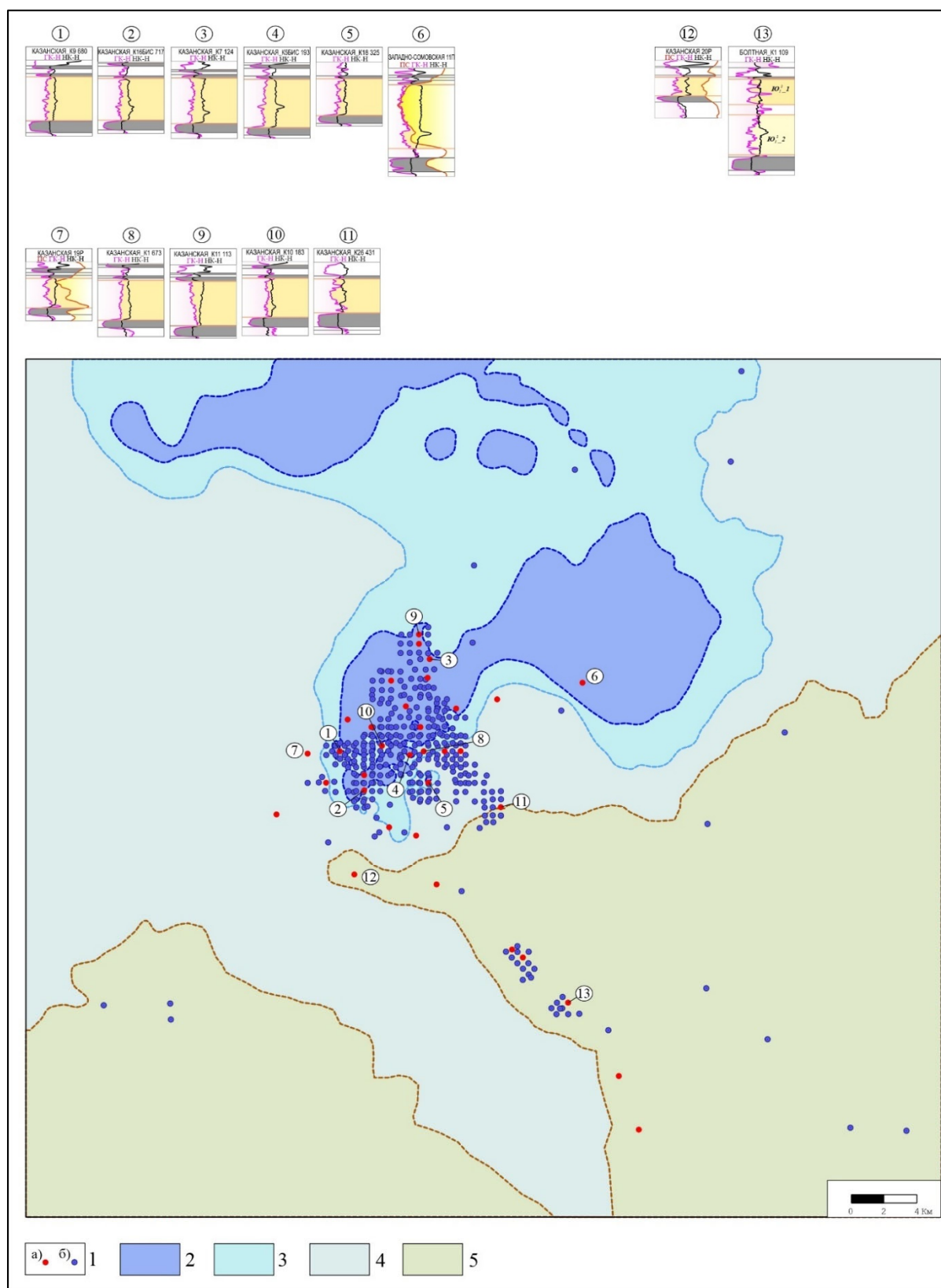


Рис. 5. Палеогеографическая схема на время формирования пласта Ю₁²:
1 – а) скважины с керном, б) скважины без керна; 2, 3 – мелководно-морские отложения; 4 – отложения литорали; 5 – прибрежно-морские отложения

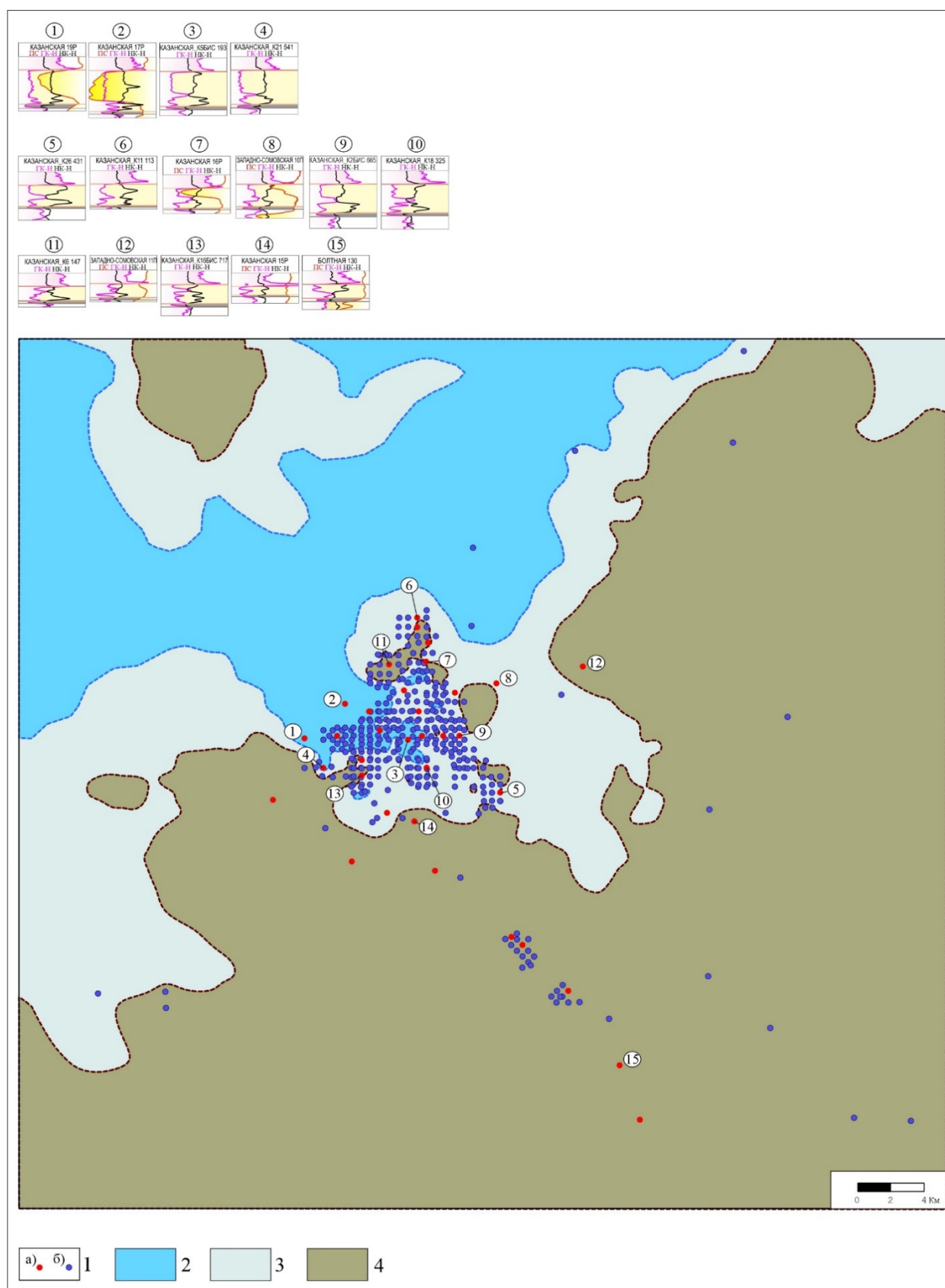


Рис. 6. Палеогеографическая схема на время формирования пласта Ю₁¹:
1 – а) скважины с керном, б) скважины без керна; 2, 3 – мелководно-морские отложения; 4 – прибрежно-морские отложения.

Анализ полученных результатов позволил сделать выводы о том, что в келловей-оксфордское время район исследований находился в зоне перехода от морских отложений к континентальным. Береговая линия неоднократно перемещалась согласно региональным и локальным трансгрессивно-регрессивным трендам, что предопределило разнообразный фациальный состав отложений. Песчаные тела, с которыми связаны залежи углеводородов, формировались как в мелководно-морских, так и прибрежно-морских условиях. Изменчивый состав отложений предопределил более сложное строение залежей на исследуемой территории – здесь они контролируются не только структурным, но и литологическим фактором.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири (Новосибирск, 2003 г.). – Новосибирск: СНИИГГиМС, 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. Подсчет запасов нефти, газа, конденсата и составление дополнения к технологической схеме разработки Казанского нефтегазоконденсатного месторождения / Отв. исполнитель С.В. Облезова. Отчет в 4 книгах и 2 папках. – Тюмень, 2017.

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