



АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ПАЛЕОСИСТЕМЫ МАЛЫШЕВСКОГО ГОРИЗОНТА ЮЖНЫХ РАЙОНОВ ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО ОСАДОЧНОГО БАССЕЙНА – ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ФАКТОР РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОЛЛЕКТОРОВ С ЗАЛЕЖАМИ НЕФТИ «ШНУРКОВОГО» ТИПА

В. А. Казаненков

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия

Приведен краткий обзор истории изучения нефтегазоносности аллювиальных палеосистем в разновозрастных отложениях осадочных бассейнов мира, в том числе России, и отложениях юры Западной Сибири. На основе анализа выполненных в начале 2000-х гг. палеогеографических реконструкций и результатов поисковых работ на нефть и газ, полученных за последние 15 лет в Уватском районе юга Тюменской области показана приуроченность выявленных залежей нефти в пластах Ю₂–Ю₄ верхнетюменской под-свиты к русловым палеосистемам малышевского времени. Намечены перспективные участки для поиска новых скоплений углеводородов в отложениях континентального генезиса позднебайос-батского возраста в южных районах Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

Ключевые слова: Западная Сибирь, Уватский район, малышевский горизонт, тюменская свита, пласты Ю₂–Ю₄, палеогеография, залежи углеводородов.

ALLUVIAL PALEOSYSTEMS OF THE MALYSHEVSKY HORIZON OF THE SOUTHERN AREAS OF THE WEST-SIBERIAN SEDIMENTARY BASIN – A DETERMINING FACTOR FOR THE DISTRIBUTION OF OIL RESERVOIRS OF THE SHOESTRING TYPE

V. A. Kazanenkov

A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk, Russia

A brief review of the history of studying oil and gas potential of alluvial paleosystems in sediments of different ages in the world, Russia and Jurassic deposits in West Siberia, in particular, is given. Based on the analysis of paleogeographic reconstructions performed in the early 2000s and the results of oil and gas exploration in the Uvat District of the south of the Tyumen Region obtained in the 21st century, we show the confinement of the identified oil deposits in the Yu₂–Yu₄ beds of the Verkhnetyumenskaya Subformation to the channel paleosystems of the Malyshevian Era. Prospects have been outlined to search for new hydrocarbon accumulations in the deposits of the continental genesis of the Late Bajocian – Bathonian age in the southern regions of the West Siberian petroleum province.

Keywords: West Siberia, Uvat District, Malyshevsky Horizon, Tyumenskaya Formation, beds Yu₂–Yu₄, paleogeography, hydrocarbon deposits.

DOI 10.20403/2078-0575-2019-4-59-66

Практика – критерий истины.

К. Маркс

История вопроса нефтегазоносности аллювиальных палеосистем

Впервые приуроченность нефтяных залежей к русловым песчаникам была установлена И. М. Губкиным в Майкопском нефтеносном районе Кубани. На основе детального изучения строения разрезов скважин и структурных построений по кровле эрозионной поверхности «фораминиферовых слоев» палеоцена и эоцена он выявил закономерности распространения коллекторов майкопской свиты Нефтяно-Ширванского месторождения нефти. Это позволило ему сделать вывод о формировании песчаных тел, слагающих нефтенасыщенный коллектор, в русловых обстановках [7, 8].

Открытый И. М. Губкиным новый тип залежей в дальнейшем предопределил широкомасштабные поиски скоплений углеводородов не только в «клас-

сических» коллекторах морского и прибрежно-морского генезиса, имеющих площадное распространение, но и в линейно вытянутых песчаных телах (линзах), сформировавшихся в континентальных и аллювиальных обстановках осадконакопления. Этот тип залежей углеводородов получил в специализированной литературе название рукавообразных, или шнурковых (shoestring fields).

За более чем вековой период после открытия И. М. Губкиным залежи нефти и газа в песчаных коллекторах русловых фаций обнаружены во многих нефтегазоносных бассейнах (НГБ) мира: в Северной и Южной Америке, Северном море, Австралии, Индии, Китае, Узбекистане, Казахстане, Азербайджане и др. [1, 3, 4, 13–15, 28, 30, 33, 36, 37]. В России подобные залежи в отложениях древних погребенных речных долин выявлены в Северо-Кавказком, Волго-Уральском, Западно-Сибирском и Тимано-Печорском



НГБ [2, 5, 10, 12, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 31, 34]. Отмечено, что стратиграфический интервал нефтегазоносных палеоаллювиальных отложений во всех бассейнах мира ограничивается девоном – неогеном. Самые древние коллекторы руслового генезиса (поздний девон) нефтеносны на ряде месторождений в Волго-Уральском и Предаппалачском НГБ, а самые молодые (миоцен) – в Оринокском и Северо-Китайском НГБ. Из мировой практики разведочных работ следует, что залежи, приуроченные к русловым песчаникам, главной особенностью которых является ограниченное распространение, как правило, содержат незначительные запасы углеводородов.

Нефтегазоносность аллювиальных палеосистем юры в Западной Сибири

Одним из первых о наличии залежей «шнуркового» типа в Западно-Сибирском НГБ писал Ю. Н. Карогодин еще в 1966 г. [12]. Спустя 10 лет это научное предположение подтвердилось открытием в Красноленинском нефтегазоносном районе (НГР) на Талинской площади крупного по запасам месторождения нефти в песчано-гравелитовых пластах ЮК₁₀ и ЮК₁₁ аллювиальных отложений нижней юры. Позднее, во второй половине 1990-х гг., по результатам комплексного анализа большого объема фактического геологического и геохимического материала была выделена гигантская Талинская зона нефтегазонакопления. Модель ее геологического строения используется как эталон неантиклинальных залежей углеводородов в континентальных отложениях Западно-Сибирского осадочного мегабассейна [5, 6].

В настоящее время наибольшее количество залежей нефти, приуроченных к коллекторам аллювиального генезиса (в сравнении с залегающими ниже и выше комплексами пород), выявлено в среднеюрском разрезе осадочного чехла. Они расположены преимущественно в юго-западных, южных и юго-восточных районах Западно-Сибирского НГБ.

По результатам поисково-разведочных работ наибольшее значение в нефтегазоносности средней юры имеет пласт Ю₂ батского возраста, общая площадь продуктивности которого в Западной Сибири в настоящее время является самой большой – почти 1,6 млн км².

После открытий в 1970-х – начале 1980-х гг. в Широном Приобье многочисленных залежей нефти в этом пласте уже в первых публикациях была отражена региональная особенность их размещения в рукавообразных зонах, приуроченных к аллювиальным палеосистемам [16, 18, 19].

На территории Красноленинского свода распространение песчаных тел полосовидной формы, которые сформировались в руслах рек байос-батского возраста, охарактеризовано в работах [17, 20].

На юго-востоке Западной Сибири залежи нефти и газа, приуроченные к рукавообразным ловушкам в разрезе байоса – бата, выявлены на Калиновом, Нижнетабаганском и Останинском месторождениях [2].

Результаты палеогеографических реконструкций, выполненных для определения литофациальной природы высокоперспективных юрских терригенных отложений в Уватском районе, Сургутском и Красноленинском сводах, приведены в работе [11]. В районе группы Тайлаковских месторождений (юг ХМАО) распространение нефтеносных русловых песчаников горизонтов Ю₂ и Ю₃ показано в публикации [25].

При анализе региональных закономерностей размещения залежей углеводородов в средней юре и количественной характеристики содержащихся в них запасов отчетливо выделяется «среднеюрский» пояс нефтегазонакопления, в котором основные запасы УВ приурочены к пластам Ю₂–Ю₄ малышевского горизонта с коллекторами преимущественно континентального генезиса. Пояс прослеживается вдоль южных, юго-западных и западных районов провинции и охватывает южные районы Васюганской, северные районы Каймысовской, южные районы Фроловской, Красноленинскую НГО, Уватский район юга Тюменской области и центральную часть Приуральской НГО.

В Уватском районе, благодаря резкому увеличению объема геолого-разведочных работ с середины 2000-х гг. (Уватский проект), в батском резервуаре открыто более 80 залежей нефти на 30 месторождениях. Содержащиеся в них извлекаемые запасы более чем в 2 раза превышают запасы в залежах верхней юры и нижнего мела вместе взятых, обнаруженных на этой территории за тот же период.

Целью настоящей работы является анализ палеогеографического контроля выявленных в Уватском районе залежей нефти в средней юре.

Палеогеографические обстановки осадконакопления в батском веке в южных районах Западно-Сибирского осадочного бассейна

В начале XXI в. по инициативе акад. А. Э. Которовича в ИНГГ СО РАН были начаты систематические исследования по реконструкции палеогеографических обстановок осадконакопления на время формирования отложений регионального нефтегазоносного горизонта Ю₂ батского возраста [21, 27, 31], намечены основы комплексной методики исследования. Руководить этими работами поручили автору.

Методика исследования базировалась на комплексировании результатов детального седиментологического изучения керна и фациальной интерпретации материалов геофизических исследований скважин (ГИС). При определении обстановок седиментации по ГИС в разрезах скважин с керном за основу принимались результаты литолого-фациальных реконструкций. При выработке методических подходов к определению обстановок по ГИС в качестве эталонных принимались скважины с керном [27, 31]. Обнаружение в керне единичных скважин макро- и микрофауны в прикровельной части горизонта Ю₂ (ниже разреза пахомовской пачки) привело к необходимости разделения его условно на три слоя (ниж-



няя, средняя и верхняя части разреза), для каждого из которых была построена отдельная палеогеографическая карта, отражающая обстановки осадконакопления в начале, середине и конце времени накопления отложений горизонта Ю₂. Впервые эти карты в м-бе 1:1 000 000 на территорию центральных и южных районов Западной Сибири были опубликованы в 2005 г. [27], а позднее использовались при построении палеогеографической схемы Западной Сибири (батский век) в 2013 г. [26]. Необходимо подчеркнуть, что из-за слабой изученности южных районов глубоким бурением построение карт тогда базировалось на ограниченном фактическом материале. Однако результаты фациальной интерпретации даже небольшого объема материалов ГИС позволили выделить в южных районах Западно-Сибирского осадочного бассейна наиболее крупные речные палеосистемы батского века, которые сформировались в раннемалышевское время после байосской трансгрессии (леонтьевский горизонт).

Во время накопления осадков верхнетюменской подсвиты на современной территории Уватского района преимущественно существовала область континентального осадконакопления, в пределах которой большую часть площади занимала аккумулятивная озерно-аллювиальная равнина. С северо-востока к ней примыкала аллювиально-озерно-болотная равнина, развитая в пониженных участках палеорельефа Мансийской синеклизы. Накопление осадков происходило в условиях гумидного, умеренно теплого климата. Необходимо отметить, что во время накопления осадков горизонтов Ю₄, Ю₃ и нижней части горизонта Ю₂ было несколько ингрессий моря, свидетельством которым являются находки макро-, микрофауны и микрофитопланктона в керне скважин в южных районах Западной Сибири [29, 35]. Эти находки приурочены, как правило, к пачкам глинистых пород, разделяющих песчаные пласты.

Основные источники сноса, которые поставляли обломочный материал в бассейн, находились в Центрально-Казахстанской складчатой системе каледонид на юге. Наряду с этим существовали и местные источники сноса, наиболее крупным из которых был Урненский выступ, сложенный изверженными породами преимущественно кислого состава [23, 32]. Меньшие по площади выступы фундамента находились в районе Густореченской площади и к юго-востоку от Тамаргинской. У подножий склонов этих выступов формировались пролювиальные отложения.

Согласно выполненным палеогеографическим реконструкциям в малышевское время определяющую роль в формировании высокочемких коллекторов играли речные палеосистемы. Одна из них была развита в центральной части исследуемой территории с главной рекой (назовем ее Палеотобол), которая протекала с юго-запада на северо-восток через Южно-Кальчинскую, Кальчинскую, Демьянскую, Северо-Демьянскую площади и далее в направлении Верхнесалымской. Водосборный бассейн реки на-

ходился на возвышенностях Центрально-Казахстанской складчатой системы.

Река Палеотобол имела два правых притока. Южный, условно названный Палеоиртышом, пересекал озерно-аллювиальную равнину в меридиональном направлении и в районе Северо-Демьянской площади, образуя широкую устьевую область, впадал в Палеотобол. Сделаю одно замечание. Возможно, в перспективе материалы по новым поисковым и разведочным скважинам позволят пересмотреть представление об сравнительной крупности Палеотобол и Палеоиртыша, но в 2005 г. описанная ситуация выглядела правдоподобной.

Северный приток назван по аналогии с современным положением русла р. Демьянка – Палеодемьянкой. Ее истоки находились предположительно к востоку от Западно-Пихтовой площади, в районе выступа фундамента, представленного гранитами. В верховье река текла с востока на запад, а затем, в районе Косухинской площади, резко меняла направление на северо-северо-западное. В низовьях река протекала по аллювиально-озерно-болотной равнине и впадала в р. Палеотобол в районе Гусеничной площади.

Вторая аллювиальная палеосистема была развита в восточной части исследуемой территории. Ее главной речной артерией была река, названная Палеоюган, протекавшая в меридиональном направлении. Русловые отложения батского резервуара, сформированные этой рекой, вскрыты скважинами на Верхнедемьянской, Лыхской, Ютымской площадях и севернее, на территории ХМАО, на Гавриковской, Тайлаковской. Река имела многочисленные левые притоки, которые формировались на северных и северо-восточных склонах Урненского выступа. Одновременно на юго-западных склонах этого выступа находились истоки ручьев и мелких рек, которые, сливаясь, образовывали правый приток р. Палеоиртыш.

Расположение рукавообразных зон палеорек, в пределах которых формировались осадки песчаных пластов Ю₂–Ю₄, приуроченных к русловым песчаникам малышевского горизонта, показано на рисунке. При этом надо иметь в виду, что вследствие равнинного рельефа реки были меандрирующего типа, поэтому строгого совпадения в плане песчаных тел пластов Ю₂, Ю₃ и Ю₄ быть не должно. Предполагается, что пересечение в плане речных аллювиальных образований пластов Ю₄, Ю₃, нижней и средней частей Ю₂ будут образовывать линейные зоны коллекторов с хорошими фильтрационно-емкостными свойствами, вытянутые вдоль палеодолин намеченных рек.

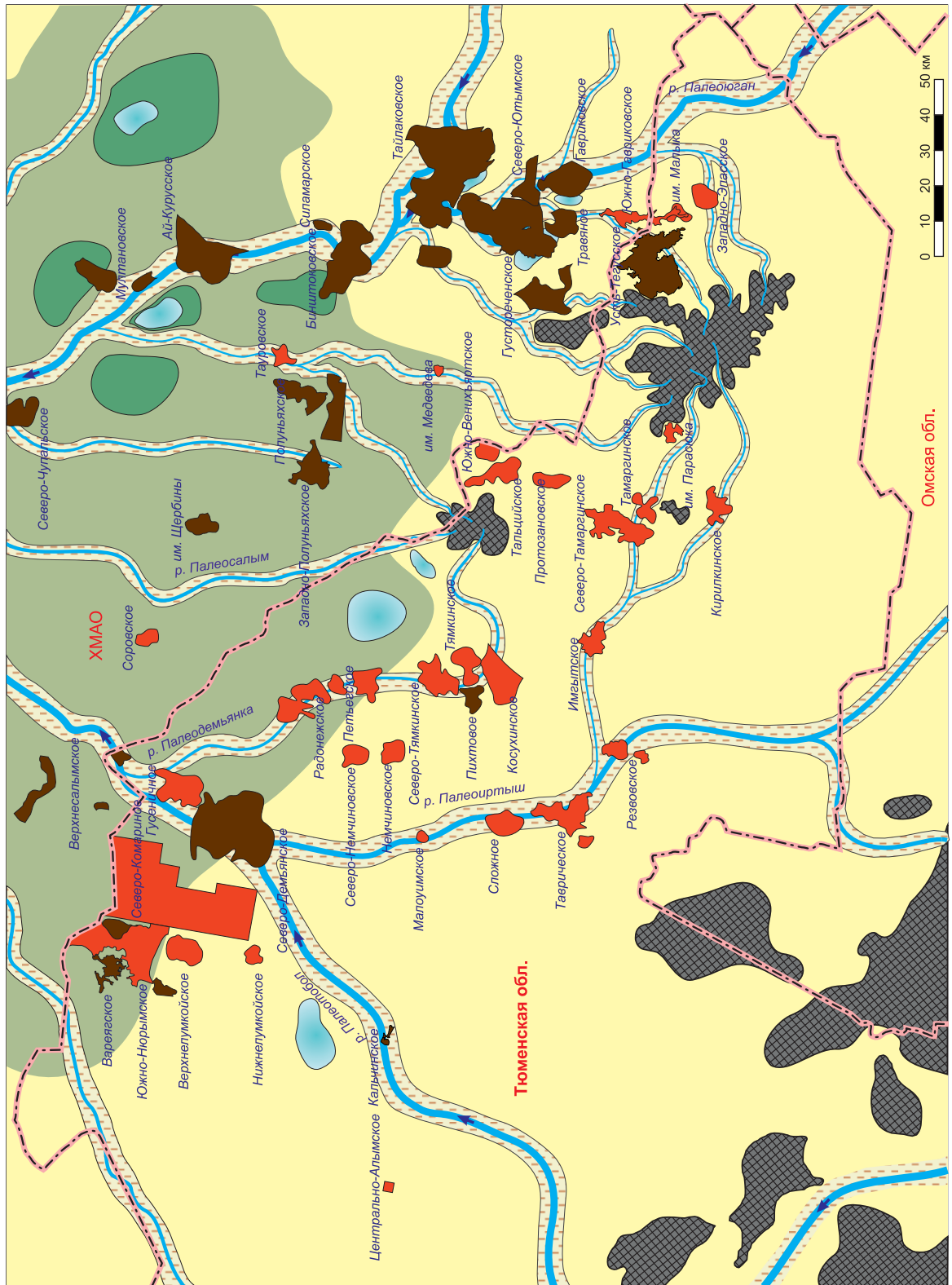
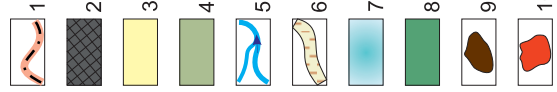
Нефтеносность аллювиальных палеосистем малышевского горизонта южных районов Западно-Сибирского осадочного бассейна

Анализ материалов по нефтеносности и палеогеографии позднебайосских – батских отложений Уватского района позволяет утверждать, что зале-



фрагмент палеогеографической карты центральных и южных районов Западно-Сибирского бассейна на время формирования нижней части горизонта Ю₂ (по [27] с дополнениями)

1 – административные границы; палеогеографические области; области размыта; 2 – денудационная суша; области континентального осадконакопления; 3 – аккумулятивная озерно-аллювиальная равнина, 4 – аккумулятивная аллювиально-озерно-болотная равнина; палеоландшафтные элементы: 5 – русла, 6 – поймы, 7 – озера, 8 – болота; месторождения с залежами нефти в пластах Ю₂-Ю₄, открытые: 9 – до 2005 г, 10 – после 2005 г.





жи в пластах Ю₂–Ю₄ верхнетюменской подсвиты сформировались в коллекторах руслового генезиса. Региональными флюидоупорами для них служат перекрывающие глинистые толщи абалакской и баженской свит на западе территории, а на востоке – глинистая толща нижневасюганской подсвиты.

Так, вдоль р. Палеодемьянка с востока на запад в виде цепочки прослеживаются Косухинское, Тямкинское, Пихтовое (с залежами в пластах Ю₃–Ю₄), Северо-Тямкинское (Ю₂–Ю₄), Петъегское (Ю₂–Ю₃) и Радонежское (Ю₂–Ю₄) месторождения. В устьевой зоне этой палеореки в пластах Ю₂–Ю₄ открыты залежи нефти на Гусеничном месторождении, в пласте Ю₂ – на Верхнесалымском. Вдоль р. Палеоиртыш с юга на север выявлены Резвовское (Ю₃–Ю₄), Таврическое (Ю₂–Ю₃), Сложное (Ю₂–Ю₄) и Малоуимское (Ю₂) месторождения. В устьевой зоне Палеоиртыша в пластах Ю₂–Ю₅ открыты залежи на Северо-Демьянском месторождении.

В русловых отложениях Палеотобола на Кальчинском месторождении открыты две залежи в пластах Ю₃ и Ю₄. Независимо и практически одновременно к такому же выводу пришли М. Н. Дещеня и И. О. Коровина [9]. На основе комплексного анализа скважинной информации и материалов сейсмических исследований 3D ими оконтурены участки распространения коллекторов пластов Ю₃, Ю₄ в виде узких полосовидных тел – «русловых каналов», в которых на Кальчинском месторождении установлена промышленная нефтеносность. В восточной части рассматриваемой территории в бассейне р. Палеоюган за последние 10 лет открыты месторождения Западно-Эпасское (Ю₃–Ю₄), им. А. Р. Малыка (Ю₂–Ю₄), Южно-Гавриковское (Ю₂–Ю₄), а севернее, в южных районах ХМАО, – им. Н. Я. Медведева (Ю₃–Ю₄) и Таруровское (Ю₂–Ю₃).

Таким образом, полученные более 10 лет назад результаты палеогеографических реконструкций на территории Уватского района юга Тюменской области подтверждены открытием серии месторождений с залежами нефти «шнуркового» типа в аллювиально-пролювиальных отложениях малышевского горизонта, которые расположены вдоль палеорусел и у подножий палеовозвышенностей, представленных выступами фундамента.

Выводы

Полученные результаты отражают закономерность размещения залежей нефти в русловых палеосистемах позднего байоса – бата и позволяют наметить территории для дальнейших поисковых работ, направление которых должно учитывать особенности развития ландшафтоформирующих элементов в малышевское время.

Результаты выполненного анализа могут послужить одним из аргументов для обоснования направлений поисковых работ, нацеленных на открытие новых залежей нефти в южных районах Западно-Сибирской НГП.

Так, наиболее интересной в плане поиска залежей углеводородов в среднеюрских континентальных отложениях предполагается территория, охватывающая низовья р. Палеодемьянка, между Гусеничным и Радонежским месторождениями. Также в качестве перспективных следует рассматривать площади, расположенные вдоль р. Палеоиртыш, в том числе и на территории Омской области, где в пластах Ю₂ и Ю₃ в настоящее время открыты мелкие по запасам залежи нефти на Прирахтовском и Тайтымском месторождениях.

На примере Северо-Демьянского и Гусеничного месторождений к перспективным объектам отнесены устьевые части притоков, где их русла впадают в более крупные реки. На территории ХМАО высока вероятность открытия залежей в русловых песчаниках верхнего байоса – бата р. Палеосалым.

Для оптимизации схем размещения поисковых и разведочных скважин необходимо выявление фациальной неоднородности разреза пластов Ю₂–Ю₄, которое может быть реализовано на основе комплексной интерпретации материалов сейсморазведки 3D и глубокого бурения с учетом результатов региональных палеогеографических реконструкций.

Работа выполнена в рамках программы ФНИ СО РАН (IX.131.1.) по проекту «Геология, условия формирования и закономерности размещения залежей углеводородов с трудно извлекаемыми запасами в Западно-Сибирском мегабассейне».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакиров А. А., Варенцов М. И., Бакиров Э. А. Нефтегазоносные провинции и области зарубежных стран. – М.: Недра, 1971. – 544 с.
2. Белозеров В. Б., Даненберг Е. Е., Спольский Л. М. Картирование аллювиальных палеосистем средней юры при поисках залежей нефти шнуркового типа на юго-востоке Западно-Сибирской плиты // Перспективы нефтегазоносности юго-востока Западной Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1980. – С. 111–119. – (Тр. СНИИГГиМС; вып. 275).
3. Буш Д. А. Стратиграфические ловушки в песчаниках. Методика исследований: пер. с англ., под ред. Н. А. Еременко. – М.: Мир, 1977. – 215 с.
4. Высоцкий И. В., Высоцкий В. И., Оленин В. Б. Нефтегазоносные бассейны зарубежных стран: учеб пособие для вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Недра, 1990. – 405 с.
5. Геология и условия формирования гигантской Талинской зоны газонефтенакопления в континентальных отложениях нижней юры (Западная Сибирь) / А. Э. Конторович, В. Е. Андрусевич, С. А. Афанасьев и др. // Геология и геофизика. – 1995. – № 6. – С. 5–28.
6. Геолого-геохимические критерии прогноза нефтегазоносности нижнеюрских аллювиальных отложений Западно-Сибирского бассейна / А. Э. Конторович, В. П. Данилова, Л. И. Егорова и др. // Докл. РАН. – 1998. – Т. 358, № 6. – С. 799–802.



7. **Губкин И. М.** К вопросу о геологическом строении средней части Нефтяно-Ширванского месторождения нефти // Тр. Геолкома. Нов. сер. – СПб., 1913. – Вып. 88. – 95 с.
8. **Губкин И. М.** Майкопский нефтеносный район. Нефтяно-Ширванская нефтеносная площадь // Тр. Геолкома. Нов. сер. – СПб., 1912. – Вып. 78. – 169 с.
9. **Дещеня М. Н., Коровина И. О.** Выделение русловых песчаных тел в среднеюрских пластах Ю₃₋₄ Кальчинского месторождения // Вестник нефтепользователя. – 2005. – № 15. – Точка доступа: <http://www.oilnews.ru/15-15>.
10. **Еременко Н. А.** Геология нефти и газа. – М.: Недра, 1968. – 385 с.
11. **Закономерности** формирования и размещения неструктурных ловушек в юрских отложениях центральной и южной частей Западно-Сибирской провинции / В. В. Шиманский, Н. В. Танинская, И. М. Кос, С. Ф. Хафизов // Горные ведомости. – 2005. – № 6. – С. 4–12.
12. **Карогодин Ю. Н.** О связи нефтегазоносности с палеореками (на примере Красноленинского района Западной Сибири) // Докл. АН СССР. – 1966. – Т. 170, № 4. – С. 908–911.
13. **Конибир Ч. Э. Б.** Палеогеоморфология нефтегазоносных песчаных тел: пер. с англ. и ред. М. М. Грачевского, Е. В. Кучерука. – М.: Недра, 1979. – 256 с.
14. **Леворсен А.** Геология нефти и газа / под ред. Н. Б. Вассоевича, М. К. Калинко. – М.: Мир, 1970. – 640 с.
15. **Ли Го Юй.** Геология нефти и газа Китая / ред. В. С. Вышемирский. – Новосибирск: ОИГГМ СО РАН, 1992. – 37 с.
16. **Мкртчян О. М., Филина С. И.** Особенности строения пласта Ю₂ Западной Сибири и размещения в нем залежей нефти и газа // Геология нефти и газа. – 1985. – № 3. – С. 48–53.
17. **Мухер А. Г., Ясович Г. С.** Условия формирования и нефтеносность байос-батских отложений Красноленинского района // Критерии поисков и закономерности размещения залежей нефти и газа в центральных и северных районах Западной Сибири. – Тюмень, 1979. – С. 83–91. – (Тр. ЗапСибНИГНИ; вып. 145).
18. **Мясникова Г. П., Ясович Г. С.** Условия формирования пласта Ю₂ центральной части Западной Сибири в связи с поисками неантиклинальных залежей углеводородов // Критерии поисков неантиклинальных залежей углеводородов Западно-Сибирской провинции. – Тюмень, 1980. – С. 32–39. – (Тр. ЗапСибНИГНИ; вып. 156).
19. **Мясникова Г. П., Ясович Г. С., Змановская О. И.** Перспективы нефтегазоносности пласта Ю₂ тюменской свиты центральной части Западной Сибири // Основные направления геолого-разведочных работ. Тюмень, 1979. – С. 121–124. – (Тр. ЗапСибНИГНИ; вып. 140).
20. **Нежданов А. А., Огибенин В. В.** Зоны повышенной продуктивности в отложениях тюменской свиты Красноленинского свода // Геология нефти и газа. – 1982. – № 9. – С. 7–12.
21. **Обстановки** формирования коллекторов горизонтов Ю₂ в северо-восточной части Хантейской гемиянтеклизы (Западная Сибирь) / В. А. Казаненков, А. Ю. Попов, Л. Г. Вакуленко и др. // Геология нефти и газа. – 2009. – № 1. – С. 44–51.
22. **Опыт** моделирования рукавообразных залежей кыновского горизонта Нурского нефтяного месторождения / Г. З. Валеев, Р. Я. Адиев, А. А. Сергеев, Н. Н. Перминова // Нефтяное хозяйство. – 2005. – № 1. – С. 26–29.
23. **Палеогеологическая** карта / ред. В. С. Сурков // Атлас палеотектонических и палеогеологических карт Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (лист 2 – поздний триас), м-б 1:5 000 000. – СНИИГГиМС, 1995. – Точка доступа: <http://www.geokniga.org/maps/6334>. Atlas of paleotectonic and paleogeological-landscape maps of hydrocarbon provinces of Siberia.
24. **Палеогеографические** критерии перспектив нефтеносности колганской толщи Оренбургской области / Е. В. Загребельный, В. А. Космынин, Д. А. Кузьмин, В. В. Ананьев // Нефтяное хозяйство. – 2014. – № 1. – С. 20–25.
25. **Палеогеографический** контроль нефтеносности мальшевского горизонта группы Тайлаковских месторождений (Западная Сибирь) / В. А. Казаненков, П. А. Ян, Л. Г. Вакуленко, А. Ю. Попов // Геология нефти и газа. – 2019. – № 3. – С. 115–125.
26. **Палеогеография** Западно-Сибирского осадочного бассейна в юрском периоде / А. Э. Конторович, В. А. Конторович, С. В. Рыжкова и др. // Геология и геофизика. – 2013. – № 8. – С. 972–1012.
27. **Палеогеография** центральных и южных районов Западно-Сибирского осадочного бассейна в позднебатское время / А. Э. Конторович, В. А. Казаненков, Л. Г. Вакуленко и др. // Матер. 1-го Всерос. совещ. «Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии» / под ред. В. А. Захарова, М. А. Рогова, О. С. Дзюбы. – М.: ГИН РАН, 2005. – С. 141–143.
28. **Проничева М. В., Савинова Г. Н.** Палеогеоморфологический анализ нефтегазоносных областей. – М.: Недра, 1980. – 254 с.
29. **Прослои** морских отложений в «континентальной» тюменской серии Западной Сибири / Ф. Г. Гурари, В. П. Девятов, А. М. Казаков и др. // Сов. геология. – 1992. – № 8. – С. 81–85.
30. **Садыкова Ш. С.** Русловые фации куанышского горизонта нижней юры месторождения Акчалак // Геология нефти и газа. – 1989. – № 1. – С. 48–50.
31. **Седиментогенез** коллекторов среднего – верхнего бата и их нефтеносность в Широном Приобье / А. Э. Конторович, Л. Г. Вакуленко, В. А. Казаненков и др. // Геология и геофизика. – 2010. – № 2. – С. 187–200.
32. **Сидоров Д. А.** Геологическое строение доюрских образований Демьянского мегавала и прогноз коллекторов в фундаменте и нижних горизон-



тах осадочного чехла на основе комплекса геолого-геофизических данных // Горные ведомости. – 2005. – № 11. – С. 56–63.

33. **Стратиграфические** и литологические залежи нефти и газа / под ред. Р. Е. Кинга; пер. с англ. под ред. С. П. Максимова. – М.: Недра, 1975. – 472 с.

34. **Шипилов Э. В., Мурзин Р. Р.** Месторождения углеводородного сырья западной части российского шельфа Арктики: геология и закономерности размещения // Геология нефти и газа. – 2001. – № 4. – Точка доступа: <http://geolib.ru/OilGasGeo/2001/04/Stat/stat02.html>.

35. **Шурекова О. В.** Биостратиграфия средневерхнеюрских отложений юга Западной Сибири по диноцистам // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя boreальных районов: матер. науч. сес., посвящ. 100-летию со дня рождения чл.-кор. АН СССР В. Н. Сакса. Т. 1. – Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2011. – С. 283–286.

36. **Facies** modelling of a real-life fluvial system using a modern object-based algorithm / M. L. Vevle, I. Aarnes, K. Ledsaak, et al. // 80th EAGE Conference Exhibition, 11–14 June 2018. – Copenhagen: Denmark, 2018.

37. **Keogh K. J., Martinius A. W., Osland R.** The development of fluvial stochastic modelling in the Norwegian oil industry: A historical review, subsurface implementation and future directions // Sedimentary Geology. – 2007. – Vol. 202. – P. 249–268.

REFERENCES

1. Bakirov A.A., et al. *Neftegazonosnye provintsii i oblasti zarubezhnykh stran* [Oil and gas provinces and regions of foreign countries]. Moscow, Nedra Publ., 1971. 544 p. (In Russ.).

2. Belozerov V.B., Danenberg E.E., Spolsky L.M. [Mapping of alluvial paleosystems of the Middle Jurassic when searching for shoe-string type oil deposits in the southeast of the West Siberian Plate]. *Perspektivy neftegazonosnosti yugo-vostoka Zapadnoy Sibiri* [Prospects for oil and gas in the southeast of Western Siberia]. Novosibirsk, SNIIGGiMS Publ., 1980, pp. 111–119. (In Russ.).

3. Busch D.A. Stratigraphic traps in sandstones – Exploration technique. *Amer. Assoc. Pet. Geol. memoir*. 1974, no. 21. Tulsa, Oklahoma, U.S.A. (Russ. ed.: Eremenko N.A. *Stratigraficheskie lovushki v peschanikakh. Metodika issledovaniy*. Moscow, Mir Publ., 1977. 215 p.).

4. Vysotskiy I.V., Vysotskiy V.I., Olenin V.B. *Neftegazonosnye basseyny zarubezhnykh stran: ucheb. posobie dlya vuzov* [Oil and gas basins of foreign countries: textbook for universities]. Moscow, Nedra Publ., 1990. 405 p. (In Russ.).

5. Kontorovich A.E., et al. [Geology and conditions for the formation of giant Talinskaya gas-oil accumulation zone in continental deposits of Lower Jurassic (West Siberia)]. *Geologiya i geofizika*, 1995, no. 6, pp. 5–28. (In Russ.).

6. Kontorovich A.E., et al. [Geological and geochemical criteria for predicting the oil and gas potential of the Lower Jurassic alluvial deposits of the West

Siberian basin]. *Doklady Akademii nauk*, 1998, vol. 358, no. 6, pp. 799–802. (In Russ.).

7. Gubkin I.M. *K voprosu o geologicheskom stroenii sredney chasti Neftyano-Shirvanskogo mestorozhdeniya nefti* [To the question of the geological structure of the middle part of the Oil-Shirvan oil field]. *Trudy Geologicheskogo komiteta. Novaya seriya*. Saint Petersburg, 1913, issue 88. 95 p. (In Russ.).

8. Gubkin I.M. *Maykopskiy neftenosnyy rayon. Neftyano-Shirvanskaya neftenosnaya ploshchad'* [Maykopskoye oil field. Oil-Shirvanskaya oil-bearing area]. *Trudy Geologicheskogo komiteta. Novaya seriya*. Saint Petersburg, 1912, issue 78. 169 p. (In Russ.).

9. Deshchenya M.N., Korovina I.O. [Identification of channel sand bodies in the Middle Jurassic strata Yu₃₋₄ of the Kalchinskoye field]. *Vestnik nedropol'zovatelya*, 2005, no. 15. Available at: <http://www.oilnews.ru/15-15>. (In Russ.).

10. Eremenko N.A. *Geologiya nefti i gaza* [Geology of oil and gas]. Moscow, Nedra Publ., 1968. 385 p. (In Russ.).

11. Shimanskiy V.V., Taninskaya N.V., Kos I.M., Khafizov S.F. [Patterns of formation and placement of non-structural traps in Jurassic deposits of the central and southern parts of the West Siberian province]. *Gornye vedomosti*, 2005, no. 6, pp. 4–12. (In Russ.).

12. Karogodin Yu.N. [On the relationship of oil and gas content with paleorivers (by the example of the Krasnoleninsky District of West Siberia)]. *Doklady Akademii nauk SSSR*, 1966, vol. 170, no. 4, pp. 908–911. (In Russ.).

13. Conybeare C.E.B. Paleogeomorphology of oil and gas bearing sandstone bodies. Amsterdam, 1976. (Russ. eds.: M.M.Grachevsky, E.V. Kucheruk. *Paleogeomorfologiya neftegazonosnykh peschanykh tel*. Moscow, Nedra Publ., 1979. 256 p.).

14. Levorsen A. *Geologiya nefti i gaza* [Geology of oil and gas]. Moscow, Mir Publ., 1970. 640 p. (In Russ.).

15. Li Gou Yu. *Geologiya nefti i gaza Kitaya* [Geology of oil and gas of China]. Novosibirsk, OIGGM SB RAS Publ., 1992. 37 p. (In Russ.).

16. Mkrtchyan O.M., Filina S.I. [Structural features of the Yu₂ formation in West Siberia and the placement of oil and gas reserves in it]. *Geologiya nefti i gaza – Oil and Gas Geology*, 1985, no. 3, pp. 48–53. (In Russ.).

17. Mukher A.G., Yasovich G.S. [Formation conditions and oil content of the Bajocian-Bathonian deposits of the Krasnoleninsky District]. *Kriterii poiskov i zakonmernosti razmeshcheniya zalezhey nefti i gaza v tsentral'nykh i severnykh rayonakh Zapadnoy Sibiri. Tr. ZapSibNIGNI, vyp. 145* [Prospecting criteria and patterns of oil and gas deposits in the central and northern regions of West Siberia. Proc. ZapSibNIGNI, issue 145]. Tyumen, 1979, pp. 83–91. (In Russ.).

18. Myasnikova G.P., Yasovich G.S. [Conditions for the formation of the Yu₂ layer in the central part of West Siberia in connection with prospecting for non-anticlinal hydrocarbon deposits]. *Kriterii poiskov neantiklinal'nykh zalezhey uglevodorodov Zapadno-Sibirskoy provintsii. Tr. ZapSibNIGNI, vyp. 156* [Prospecting criteria for non-anticlinal hydrocarbon deposits of



the West Siberian province. Proc. ZapSibNIGNI, issue 156]. Tyumen, 1980, pp. 32–39. (In Russ.).

19. Myasnikova G.P., Yasovich G.S., Zmanovskaya O.I. [Prospects for the oil and gas potential of the Yu₂ layer of the Tyumenskaya Formation in the central part of West Siberia]. *Osnovnye napravleniya geologorazvedochnykh rabot Tr. ZapSibNIGNI, vyp. 140* [The main directions of exploration. Proc. ZapSibNIGNI, issue 140]. Tyumen, 1979, pp. 121–124. (In Russ.).

20. Nezhdanov A.A., Ogibenin V.V. *Zony povyshennoy produktivnosti v otlozheniyakh tyumenskoy svity Krasnoleninskogo svoda* [Zones of increased productivity in the Tyumenskaya Formation of the Krasnoleninsky Swell]. *Geologiya nefiti i gaza – Oil and Gas Geology*, 1982, no. 9, pp. 7–12. (In Russ.).

21. Kazanenko V.A., Popov A.Yu., Vakulenko L.G., et al. [Conditions for the formation of reservoirs of the Yu₂ horizon in the northeastern part of the Khantey hemianticline (West Siberia)]. *Geologiya nefiti i gaza – Oil and Gas Geology*, 2009, no. 1, pp. 44–51. (In Russ.).

22. Valeev G.Z., Adiev R.Ya., Sergeev A.A., Perminova N.N. [The experience of modeling shoestrings of the Kynovsky Horizon of the Nursky oil field]. *Neftyanoe khozyaystvo*, 2005, no. 1, pp. 26–29. (In Russ.).

23. Surkov V.S., ed. [Paleogeological map: Atlas of paleotectonic and paleogeological-landscape maps of hydrocarbon provinces of Siberia]. *Atlas paleotektonicheskikh i paleogeologicheskikh kart Zapadno-Sibirskoy neftegazonosnoy provintsii (List 2 – pozdnyy trias), masshtab: 1:5 000 000* [Atlas of paleotectonic and paleogeological maps of the West Siberian oil and gas province (Sheet 2 – Late Triassic), scale: 1: 5 000 000, compiled by: SNIIGiMS]. 1995. Available at: <http://www.geokniga.org/maps/6334>. (In Russ.).

24. Zagrebelnyy E.V., Kosmynin V.A., Kuzmin D.A., Ananyev V.V. [Paleogeographic criteria for the prospects of the oil potential of the Kolganskaya unit of the Orenburg Region]. *Neftyanoe khozyaystvo*, 2014, no. 1, pp. 20–25. (In Russ.).

25. Kazanenko V.A., Yan P.A., Vakulenko L.G., Popov A. Yu. [Paleogeographic control of the oil content of the Malyshevsky Horizon of the Taylakovskoye field group (West Siberia)]. *Geologiya nefiti i gaza – Oil and Gas Geology*, 2019, no. 3, pp. 115–125. (In Russ.).

26. Kontorovich A.E., et al. *Paleogeografiya Zapadno-Sibirskogo osadochnogo basseyna v yurskom periode* [Paleogeography of the West Siberian sedimentary basin in the Jurassic]. *Geologiya i geofizika – Geology and geophysics*, 2013, no. 8, pp. 972–1012.

27. Kontorovich A.E., Kazanenko V.A., et al. [Paleogeography of the central and southern regions of the West Siberian sedimentary basin in the Late Bathonian]. *Materialy pervogo Vserossiyskogo soveshchaniya «Yurskaya sistema Rossii: problemy stratigrafii i paleogeografii»* [Materials of the first All-Russian meeting

“Jurassic system of Russia: problems of stratigraphy and paleogeography”]. Moscow, GIN RAN Publ., 2005, pp. 141–143. (In Russ.).

28. Pronicheva M.V., Savinova G.N. *Paleogeomorfologicheskii analiz neftegazonosnykh oblastey* [Paleogeomorphological analysis of oil and gas areas]. M., Nedra Publ., 1980. 254 p. (In Russ.).

29. Gurari F.G., et al. [Interlayers of marine sediments in the «continental» Tyumen series of West Siberia]. *Sovetskaya geologiya*, 1992, no. 8, pp. 81–85. (In Russ.).

30. Sadykova Sh.S. [Channel facies of the Kuanysky Horizon of the Lower Jurassic of the Akchalak deposit]. *Geologiya nefiti i gaza – Oil and Gas Geology*, 1989, no. 1, pp. 48–50. (In Russ.).

31. Kontorovich A.E., et al. Sedimentogenesis and resource potential of Middle-Upper Bathonian reservoirs in the middle Ob' region. *Russian Geology and geophysics*, 2010, vol. 51, no. 2, pp. 147–158.

32. Sidorov D.A. [The geological structure of the pre-Jurassic formations of the Demyansky megaswell and the forecast of reservoirs in the basement and lower horizons of the sedimentary cover based on a complex of geological and geophysical data]. *Gornye vedomosti*, 2005, no. 11, pp. 56–63. (In Russ.).

33. King R.E., ed. Stratigraphic and lithological deposits of oil and gas (Russ. Ed.: Maksimova S. P. *Stratigraficheskie i litologicheskie zalezhi nefiti i gaza*. Moscow, Nedra Publ., 1975. 472 p.).

34. Shipilov E.V., Murzin P.P. [Hydrocarbon deposits in the western part of the Russian shelf of the Arctic: geology and distribution patterns]. *Geologiya nefiti i gaza – Oil and Gas Geology*, 2001, no. 4. Available at: <http://geolib.ru/OilGasGeo/2001/04/Stat/stat02.html>. (In Russ.).

35. Shurekova O.V. [Biostratigraphy of the Middle-Upper Jurassic deposits of the south of West Siberia based on dinocysts]. *Paleontologiya, stratigrafiya i paleogeografiya mezozoya i kaynozoya boreal'nykh rayonov. Materialy nauchnoy sessii, posvyashchennoy 100-letiyu so dnya rozhdeniya chl.-korr. AN SSSR V.N.Saksa* [Paleontology, stratigraphy and paleogeography of the Mesozoic and Cenozoic boreal regions. Proceedings of the scientific session dedicated to the 100th anniversary of the birth of corresponding member USSR Academy of Sciences V.N.Saks]. Novosibirsk, IPGG SB RAS Publ., 2011, vol. 1, pp. 283–286. (In Russ.).

36. Vevle M.L., Aarnes I., Ledsaak K., et al. Facies modelling of a real-life fluvial system using a modern object-based algorithm. *80th EAGE Conference Exhibition, 11–14 June 2018*. Copenhagen, Denmark, 2018.

37. Keogh K.J., Martinius A.W., Osland R. The development of fluvial stochastic modelling in the Norwegian oil industry: A historical review, subsurface implementation and future directions. *Sedimentary Geology*, 2007, vol. 202, pp. 249–268.

© B. A. Казаненков, 2019