

УДК 550.835 (571.511)

DOI 10.31087/0016-7894-2018-3-59-74

Уточнение границ Западно-Сибирского бассейна на Таймырском полуострове

© 2018 г. | В.А. Балдин¹, Н.З. Мунасыпов², Т.Р. Шарафутдинов¹

¹ООО НПЦ «Геостра», Уфа, Россия; baldin@bngf.ru; timur_sh@bngf.ru;

²АО «Башнефтегеофизика», Уфа, Россия; nail@bngf.ru

Поступила 13.03.2018 г.

Принята к печати 18.04.2018 г.

Ключевые слова: *Западно-Сибирская и Хатангско-Виллюйская нефтегазоносные провинции; Енисей-Хатангский региональный прогиб; Обско-Лаптевская гряда; Усть-Енисейский и Хатангский желоба; неокомские клиноформы; сейсморазведка МОГТ.*

Из-за слабой геолого-геофизической изученности Центрального и Восточного Таймыра, а также различий во взглядах исследователей на историю развития и современное строение Таймыра восточная граница Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции в районе Енисей-Хатангского регионального прогиба выделяется неоднозначно. На основе новых сейсмических материалов МОГТ 2D в комплексе с другими геолого-геофизическими данными существенно уточнена модель строения мезозойского осадочного чехла на севере Западной и Центральной Сибири. Показано, что в мезозойское время Енисей-Хатангский региональный прогиб представлял собой сложную зону сочленения по Енисей-Хатангскому глубинному разлому шовного типа двух мезозойских бассейнов: Западно-Сибирского (Усть-Енисейский желоб и Обско-Лаптевская гряда) и Хатангско-Виллюйского (Хатангский желоб). Определены северо-восточные границы Западно-Сибирского бассейна на Таймыре. Исследования последних лет, основанные главным образом на материалах МОГТ и глубокого бурения, убедительно показали, что большая часть Енисей-Хатангской нефтегазоносной области, включая Усть-Енисейский желоб и диагональную систему приразломных мегавалов Обско-Лаптевской гряды в пределах Енисей-Хатангского регионального прогиба (Малохетский, Рассохинский, Балахнинский), по особенностям строения и первичной седиментации входит составной частью в Западно-Сибирский нефтегазоносный бассейн и образует на севере Сибири новую нефтегазоносную область с высокой плотностью потенциальных ресурсов углеводородов: Усть-Енисейскую нефтегазоносную область Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

Для цитирования: Балдин В.А., Мунасыпов Н.З., Шарафутдинов Т.Р. Уточнение границ Западно-Сибирского бассейна на Таймырском полуострове // Геология нефти и газа. – 2018. – № 3. – С. 59–74. DOI: 10.31087/0016-7894-2018-3-59-74.

More precise definition of West Siberian Basin borders on Taimyr Peninsula

© 2018 | V.A. Baldin¹, N.Z. Munasypov², T.R. Sharafutdinov¹

¹Geostra Research and Production Center LLC, Ufa, Russia; baldin@bngf.ru; timur_sh@bngf.ru;

²JSC "Bashneftegeofizika", Ufa, Russia; nail@bngf.ru

Received 13.03.2018

Accepted for publication 18.04.2018

Key words: *West Siberian and Khatanga-Vilyuisk petroleum provinces; Yenisei-Khatangsky regional trough; Ob-Laptevsky ridge; Ust-Yenisei and Khatanga trenches; Neocomian clinofolds; CDP seismics.*

Because of low geological and geophysical exploration maturity of Central and Eastern Taimyr, as well as difference of researchers' opinion on history of the Taimyr evolution and its present-day structure, the eastern border of the West Siberian petroleum province within the Yenisei-Khatangsky regional trough is unclear. Basing on the new 2D CDP seismic data integrated with the other geological and geophysical information, borders of the West Siberian basin on Taimyr are defined more exactly. According to the modern ideas, the Yenisei-Khatangsky deep fault in the Yenisei-Khatangsky regional trough is a suture zone in the Mesozoic between West Siberian Plate and Siberia Platform. Yenisei-Khatangsky regional trough is not defined as a single Mesozoic depression in the modern structural geometry of the Jurassic-Cretaceous formations; it is rather represented by two negative super-order structures — roughly EW trending trenches: Ust-Yeniseisky and Khatangsky. Ob-Laptevsky fault-line ridge obliquely splits the Yenisei-Khatangsky regional trough into two parts having sharply different sedimentation settings in Mesozoic (first of all, Triassic and Neocomian) time. Western part of the Yenisei-Khatangsky regional trough, including the Ust-Yeniseisky trench and Ob-Laptevsky ridge, belongs to the West Siberian Mesozoic mega-basin. Khatanga trench in the south-eastern part of the Yenisei-Khatangsky regional trough is included in the Khatanga-Vilyuisky Mesozoic basin formed as a result of considerable Mesozoic subsidence of the Siberian Platform's northern margin. Yenisei-Khatangsky regional trough was previously traditionally zoned as the Yenisei-Khatangsky petroleum region of the Yenisei-Anabarsky petroleum province (later the Khatanga-Vilyuisky petroleum province). Studies in the recent years, which were mainly based on CDP and deep drilling data, clearly demonstrated that according to structural features and primary sedimentation, the most part of the Yenisei-Khatangsky petroleum region, including the Ust-Yenisei trench and diagonal system of fault-line mega-swells of the

OIL AND GAS POTENTIAL AND GEOLOGICAL EXPLORATION RESULTS

Ob-Laptevsky ridge within the Yenisei-Khatangsky regional trough (Malokhetskyy, Rassokhinsky, Balakhninsky) are the constituents of the West Siberian petroleum basin; they form a new petroleum region in the northern Siberia having a high density of prospective HC resources: Ust-Yeniseisky petroleum region of the West Siberian Petroleum Province.

For citation: Baldin V.A., Munasypov N.Z., Sharafutdinov T.R. More precise definition of West Siberian Basin borders on Taimyr Peninsula. Geologiya nefti i gaza = Oil and gas geology. 2018;(3):59–74. DOI: 10.31087/0016-7894-2018-3-59-74.

Северо-Сибирская (Таймырская) низменность на Таймыре, характеризующаяся мощным (до 10–15 км) мезозойским осадочным чехлом с доказанной нефтегазоносностью, является объектом геолого-геофизических исследований, начиная с 1930-х гг. Но, в связи со сложностью строения территории и слабой геолого-геофизической изученностью, взгляды исследователей по принципиальным вопросам геологического строения мезозойского седиментационного бассейна между Сибирской платформой и Таймырской складчато-надвиговой системой очень разноречивы.

В результате геолого-геофизических работ первого этапа (1934–1953) исследований были выявлены основные черты глубинного строения региона [1, 2], где по мезозойским отложениям был выделен Таймырский (Предтаймырский) прогиб, который, как считалось, состоит из двух изолированных впадин — Усть-Енисейской и Хатангской. В конце 1950-х гг. накопленные материалы сейсморазведки МОВ, гравиразведки и глубокого бурения позволили выделить здесь такие тектонические элементы, как Малохетский вал, Анабаро-Хатангскую седловину (Сакс В.Н., 1957; Калинин М.К., 1959 и др.).

В 1960–1970-х гг., по мере дальнейшего изучения Таймыра сейсморазведкой МОВ, глубоким бурением и другими геолого-геофизическими методами, были существенно уточнены формы и размеры мезозойских депрессий [3]. По предложению Н.И. Байбародских (1966) весь мезозойский бассейн на Таймыре стали выделять как единый надпорядковый тектонический элемент: Енисей-Хатангский региональный прогиб. Из структур I порядка вместо Усть-Енисейской впадины был выделен Центрально-Таймырский мегапрогиб, а вместо Хатангской впадины — Жданыхинский мегапрогиб. Также выявлена диагональная перемычка между мегапрогибами в виде Рассохинского и Балахнинского мегавалов в центральной части Енисей-Хатангского регионального прогиба, Янгодо-Горбитский выступ и Киряко-Тасский полувал — по северному обрамлению мезозойского бассейна (Тальверский Д.Б., 1976 и др.).

По нефтегазогеологическому районированию с середины и до конца XX в. мезозойский седиментационный бассейн между Сибирской платформой и Таймырской складчато-надвиговой системой (Енисей-Хатангский региональный прогиб) большинство исследователей традиционно выделяли как Енисей-Хатангскую НГО Енисей-Анабарской НПП. Но еще в 1960-е гг. некоторые исследователи (И.И. Нестеров

старший, К.А. Шпильман и др.) выделяли на севере Красноярского края Усть-Енисейскую НГО в составе Западно-Сибирской НПП. По их мнению, Усть-Енисейская НГО на северо-востоке Западно-Сибирской провинции включала Усть-Енисейскую впадину и осложняющие ее мегавалы, валы и куполовидные поднятия [4].

В 1980–1990-е гг. к числу важнейших результатов сейсморазведки МОГТ и глубокого бурения следует отнести изучение неокомских клиноформ, закартированных как на Гыдане, так и в западной части Таймыра. Было установлено [5–7], что неокомская клиноформная толща — основной нефтегазоносный комплекс Западной Сибири — распространяется от Ямала и Гыдана в северо-восточном направлении на всю территорию обширного Усть-Енисейского желоба (рис. 1), значительно расширяя территорию Западно-Сибирской НПП за счет западной части Енисей-Хатангского регионального прогиба на Таймыре. Также существенно уточнены структурные планы по различным уровням юрско-меловых отложений, детализировано строение крупных структурно-тектонических элементов на Гыдане и в западной части Таймыра [5] (Балдин В.А., 2001 и др.).

Но полученные к концу XX в. новые результаты исследований на основе сейсморазведки МОГТ в комплексе с глубоким бурением и другими геолого-геофизическими данными ([5–7] и др.) не нашли заслуженного внимания со стороны большинства исследователей. Преобладала точка зрения, что весь Енисей-Хатангский региональный прогиб вместе с Лено-Анабарским мегапрогибом и Предверхоанским краевым прогибом образуют по северному и северо-восточному обрамлению Сибирской платформы единую систему перикратонных прогибов мезозойского выполнения [8–10]. В начале XXI в. по предложению специалистов СНИИГТиМСа (Старосельцев В.С. и др., 2001) весь Енисей-Хатангский региональный прогиб (Енисей-Хатангская НГО) был включен в состав Хатангско-Виллюйской НПП, размеры которой были значительно увеличены. Анабаро-Хатангскую седловину (Анабаро-Хатангская НГО) на Восточном Таймыре и Лено-Анабарский прогиб (Лено-Анабарская НГО) на северо-западе Якутии большинство исследователей, начиная с середины XX в. по настоящее время, относят к Хатангско-Виллюйской НПП. Предверхоанский краевой прогиб и Виллюйскую синеклизу по северо-восточному обрамлению Сибирской платформы одни исследователи

Рис. 1. Западно-Сибирский нефтегазоносный бассейн с некомпенсированным осадконакоплением в неокоме (по Кунину Н.Я. и др., 1995, с дополнениями Балдина В.А., 2001)

Fig. 1. West Siberian oil and gas bearing starved basin in Neocomian (after Kunin N. Ya. et al. 1995, complemented by Baldin V.A., 2001)



1 — ориентировочная граница бассейна неокотских клиноформ; 2 — зона развития некомпенсированного осадконакопления в пределах Енисей-Хатангского прогиба (Усть-Енисейская НГО); 3 — административная граница
 1 — approximate border of the basin of Neocomian clinoforms; 2 — zone of starved sedimentation within the Yenisei-Khatangsky trough (Ust-Yenisei petroleum region); 3 — administrative boundary

OIL AND GAS POTENTIAL AND GEOLOGICAL EXPLORATION RESULTS

выделяют в самостоятельную Лено-Виллюйскую НГП, другие включают в состав Хатангско-Виллюйской НГП.

Из-за низкой геолого-геофизической изученности и различий во взглядах исследователей на геологическое строение и геохимические условия Енисей-Хатангского регионального прогиба на всех схемах нефтегазогеологического районирования конца XX – начала XXI в. западная и восточная границы Енисей-Хатангской НГО Енисейско-Анабарской НГП, впоследствии — Хатангско-Виллюйской НГП, проводились исследователями весьма условно.

По мнению большинства специалистов ([9, 11] и др.), основой для нефтегазогеологического районирования осадочных бассейнов является принятое для данного региона структурно-тектоническое районирование. Общеизвестно, что именно тектонический фактор, постоянно действующий при генерации, миграции и аккумуляции углеводородов, в конечном итоге определяет многофакторный процесс формирования залежей нефти и газа. Но при проведении границы между Западно-Сибирской и Енисей-Анабарской НГП (впоследствии Хатангско-Виллюйской), структурно-тектонический контроль полностью отсутствовал.

Так, практически на всех официальных тектонических и нефтегазогеологических схемах, изданных на протяжении XX — начала XXI в., западная граница Енисей-Хатангской НГО с Западно-Сибирской НГП принималась формально, по административной границе Ямало-Ненецкого АО и Красноярского края.

Восточная граница Енисей-Хатангской НГО с Анабаро-Хатангской НГО всеми исследователями проводилась по ориентировочной границе Енисей-Хатангского регионального прогиба с Анабаро-Хатангской седловиной. Но из-за отсутствия до настоящего времени детальных структурных планов мезозойских отложений для восточной части Таймыра, местоположение этой границы в различных вариантах тектонического и нефтегазогеологического районирования может значительно отличаться.

В XXI в., начиная с 2005 г., в рамках Федеральной программы геологического изучения недр на Таймыре выполнен большой объем сейсморазведки МОГТ 2D повышенной кратности (60–120) и глубинности (длина записи до 18 с). По современным схемам тектонического и нефтегазогеологического районирования, составленным в последние 10 лет (А.П. Афанасенков, В.А. Балдин, А.М. Брехунцов, А.Э. Конторович, В.А. Конторович, А.В. Ступакова, А.В. Шпильман и др.), западная часть Енисей-Хатангского регионального прогиба относится к Западной Сибири и выделяется под названием Усть-Енисейская или Енисей-Хатангская НГО. Но из-за слабой геолого-геофизической изученности Центрального и Восточного Таймыра на текущий момент, а также различий во взглядах исследователей на историю развития и современное строение Таймыра, северо-восточная гра-

ница Западно-Сибирской НГП в Енисей-Хатангском региональном прогибе выделяется неоднозначно, с большими расхождениями, достигающими сотен километров.

На основе новых сейсмических материалов МОГТ 2D в комплексе с другими геолого-геофизическими данными границы Западно-Сибирского бассейна на Таймыре существенно уточнены [11–14]. Новые высокоинформативные сейсмические разрезы повышенной глубинности позволили впервые изучить на северо-востоке Западной Сибири и Енисей-Хатангского регионального прогиба не только юрско-меловые, но и доюрские комплексы. Все ранее выполненные структурные построения по доюрским комплексам в лучшем случае ограничивались в этом регионе горизонтами Ia(III) в кровле триаса и A(V) — в кровле палеозоя.

Современная обработка и интерпретация новых сейсмических профилей МОГТ позволила по редкой сети профилей повышенной глубинности (более 25 000 км), увязанных со всеми глубокими скважинами, вскрывшими доюрское основание, изучить доюрские комплексы по 10 горизонтам, в том числе: Ia(III), Ib(IV₁), Iv(IV₂) — в триасовой толще нижнемезозойских отложений; A(V), Va, VI, VIII — характеризующие строение палеозойских комплексов; Ха, Хб, Хв — по рифейским отложениям неопротерозоя. Это дало возможность впервые на северо-востоке Западной Сибири, включая Енисей-Хатангский региональный прогиб и сопредельные территории на Таймыре, расчленив интервал разреза находящихся на больших глубинах неопротерозой-палеозойских и триасовых отложений на различные структурно-тектонические этажи и отдельные седиментационные комплексы, охарактеризовать особенности геологического строения рифейских, палеозойских и триасовых отложений, выполнить для этих комплексов структурно-тектоническое районирование, дать прогноз литологии и фациальных условий осадконакопления, оценить перспективы нефтегазоносности [12].

Юрско-меловые отложения на Гыдане и Таймыре изучены более детально: по комплексу данных МОГТ (более 75 000 км), ГИС и бурения (более 600 скважин) с картированием в площадном варианте по 19 региональным и субрегиональным сейсмическим реперам внешних поверхностей седиментационных тел, исследованием особенностей внутреннего строения седиментационных сейсмических комплексов различных уровней иерархии на основе комплексного анализа сейсмического волнового поля, ГИС и бурения с применением принципов сиквенс-стратиграфии.

Увеличение глубинности и детальности исследований МОГТ современного уровня по-новому осветило строение земной коры. На основании сейсмостратиграфического анализа высокоинформативных разрезов МОГТ повышенной глубинности

в комплексе с другими геолого-геофизическими данными в разрезе земной коры крупнейших геоструктур северо-востока Западной Сибири и сопредельных территорий Центрального (Таймырского) сектора Арктики выделяются [12]: нижнепротерозойское складчатое основание и архейский кристаллический фундамент; нижнепротерозойское (архей-нижнепротерозойское (?)) складчатое основание является переходным этажом от стратифицированных отложений к консолидированной земной коре; верхнепротерозойский структурно-тектонический этаж, представляющий собой предчехольный мегакомплекс наиболее древних стратифицированных отложений, переходный от метаморфизованных пород складчатого основания к осадочному чехлу; структурно-тектонические этажи (мегакомплексы) осадочного чехла: палеозойский (венд-палеозойский (?)) ортоплатформенный, верхнепалеозой-нижнемезозойский (верхнепермско-нижнетриасовый (?)), переходный от ортоплатформенного к плитному и мезо-кайнозойский плитный.

Уточнение модели строения мезозойского осадочного чехла на севере Западной и Центральной Сибири авторы статьи проводили по нескольким направлениям: создание стратиграфо-корреляционной основы мезозоя с составлением унифицированной сейсмостратиграфической шкалы отражающих горизонтов и продуктивных пластов на основе анализа и обобщения сейсморазведки МОГТ, бурения и ГИС; изучение особенностей строения седиментационных сейсмических комплексов различных уровней иерархии в мезозойском интервале разреза с анализом сейсмического волнового поля, ГИС и бурения с применением принципов сиквенс-стратиграфии; уточнение структурно-тектонического районирования рифей-палеозойских и мезозойских отложений с составлением структурно-тектонических карт палеозоя и мезозоя, сводных тектонических схем на основе региональных структурных построений для всего Центрально-Арктического региона; уточнение границ структурно-фациальных районов по каждому из выделенных комплексов юры – мела с составлением схем структурно-фациального районирования, типовых разрезов скважин, геолого-геофизических характеристик; составление схем нефтегазогеологического районирования для всего Центрально-Арктического региона с детализацией нефтегазогеологических карт по северо-востоку Западной Сибири на уровне НГО и НГР.

Результаты выполненных исследований в последние годы на основе новых геолого-геофизических (в первую очередь сейсмических) данных, новые модели регионального геологического строения мезозойских отложений на Гыдане и в Енисей-Хатангском региональном прогибе на Таймыре завершают дискуссию о включении западной части Енисей-Хатангского регионального прогиба в состав Западной Сибири.

Особенности условий формирования и современного строения различных комплексов мезозоя на Гыдане и в Енисей-Хатангском региональном прогибе на Таймыре убедительно свидетельствуют, что Усть-Енисейский желоб и Обско-Лаптевская гряда на Таймыре продолжают Западно-Сибирский мезозойский бассейн как минимум до оз. Таймыр. Общая мощность юрско-меловых отложений, которая в Северной сверхглубокой депрессии на Гыдане составляет 6–8 км, в Енисей-Хатангском региональном прогибе еще больше, достигая до 10 км в пределах Усть-Енисейского желоба (Агапский мегапрогиб) и более 7,5 км — в Хатангском желобе (Жданихинский мегапрогиб). Одни и те же неокомские клиноформы достоверно закартированы в центральных районах Западной Сибири и на Гыдане, а также в западной части Енисей-Хатангского регионального прогиба (Усть-Енисейский желоб) на Таймыре.

В то же время мезозойский бассейн Хатангского желоба имеет принципиальные отличия от Усть-Енисейского по условиям первичной седиментации и современному строению, которые наиболее значимы для триасовых комплексов и неокомских отложений нижнего мела. Енисей-Хатангский глубинный разлом шовного типа в мезозое и приуроченная к этому глубинному разлому Обско-Лаптевская приразломная гряда пересекают Енисей-Хатангский региональный прогиб на две части с резко различными условиями седиментации в мезозойское (прежде всего, триасовое и неокомское) время, разделяя его по диагонали на два различных мезозойских бассейна: Западно-Сибирский и Хатангско-Вилуйский.

По сейсмическим данным наблюдаются большие различия в строении и мощностях выделяемых на Таймыре триасовых комплексов в Усть-Енисейском и Хатангском желобах. Но триасовые комплексы Гыдана (Ямало-Гыданская синеклиза) и Усть-Енисейского желоба на Таймыре, а также в пределах протягивающейся с Гыдана через весь Таймыр Обско-Лаптевской гряды обладают общими чертами: грабенообразным строением и относительно большими мощностями отложений триаса в грабенах и надрифтовых депрессиях.

Триасовые отложения на Гыдане и Таймыре в общем случае несогласно перекрывают верхнепалеозойские. По особенностям рисунка сейсмической записи и имеющимся ограниченными данными бурения в Ямало-Гыданской синеклизе на севере Западной Сибири и в Енисей-Хатангском региональном прогибе прогнозируется преимущественное развитие терригенных триасовых отложений морского генезиса как минимум для верхнего – среднего триаса. Максимальные мощности терригенных отложений триаса развиты в пределах палеорифтовых впадин, существовавших в триасовое время на территории Гыдана и западной части Енисей-Хатангского регионального прогиба (Усть-Енисейский желоб, Обско-Лаптевская гряда) на Таймыре.

OIL AND GAS POTENTIAL AND GEOLOGICAL EXPLORATION RESULTS

Имеющийся геолого-геофизический материал позволяет предположить, что развитие вулканогенных отложений триаса ограничивалось периферией морского триасового бассейна, существовавшего на севере Западной Сибири (включая Гыдан и Енисей-Хатангский региональный прогиб на Таймыре). По-видимому, эффузивные образования редко могли проникать во внутреннюю часть бассейна и распространялись локально в приразломных структурах вблизи глубинных разломов.

Глубина залегания кровли триасового мегакомплекса на Гыдане составляет 8000–8500 м в Ямало-Гыданской синеклизе и около 5500 м на Ямало-Таймырской седловине, разделяющей Южно-Карскую и Ямало-Гыданскую впадины вблизи северного побережья Гыдана. В Усть-Енисейском желобе глубина залегания кровли триасовых отложений составляет около 7500 м в западной части, в районе дельты Енисея (Бреховская седловина), и достигает 10 000 м в Агапском прогибе, в районе р. Пясина. На северной границе желоба (Агапский глубинный разлом) глубина до кровли мегакомплекса составляет 4500–5500 м, а на южной — 2500–3000 м. В наиболее депрессионной части Хатангского желоба (Жданихинский мегапрогиб) кровля триасовых отложений находится на глубине около 7000–7500 м.

Наибольшая мощность отложений триаса отмечена в Ямало-Гыданской впадине на Гыдане и в Усть-Енисейском желобе на Таймыре. В наиболее прогнутой части Ямало-Гыданской синеклизы общая мощность триасовых отложений достигает 4000–4200 м. В Ямало-Таймырской седловине у северного окончания п-ова Гыданский мощность отложений триаса незначительна: 200–400 м. В центральной депрессионной части Усть-Енисейского желоба на Таймыре (Агапский прогиб) мощность триасового комплекса достигает 4200 м и более, но быстро уменьшается к границам прогиба и вблизи Агапского глубинного разлома составляет только 200–400 м. Из-за сложного горстограбенового строения Обско-Лаптевской гряды, наличия нескольких интенсивных эрозионных срезоз, повышенной дислоцированности доюрских комплексов оценить мощность триасовых отложений в пределах гряды затруднительно. Но по отдельным сейсмическим профилям в пределах триасовых грабенов в сводовой части гряды как на Гыдане, так и Таймыре наблюдаются увеличенные мощности отложений триаса до нескольких километров с эрозионным срезозом в кровле.

В Хатангском желобе триасовый интервал разреза по особенностям сейсмической записи резко отличается от Усть-Енисейского желоба и Ямало-Гыданской синеклизы. Здесь он представлен маломощным клином с полным выклиниванием отложений триаса на Северо-Сибирской моноклизе и максимальной мощностью (менее 1 км) в наиболее депрессионной зоне вблизи Енисей-Хатангского

глубинного разлома (рис. 2, 3). На большей части территории Хатангского желоба и Анабаро-Хатангской седловины мощность триасовых отложений составляет лишь первые сотни метров.

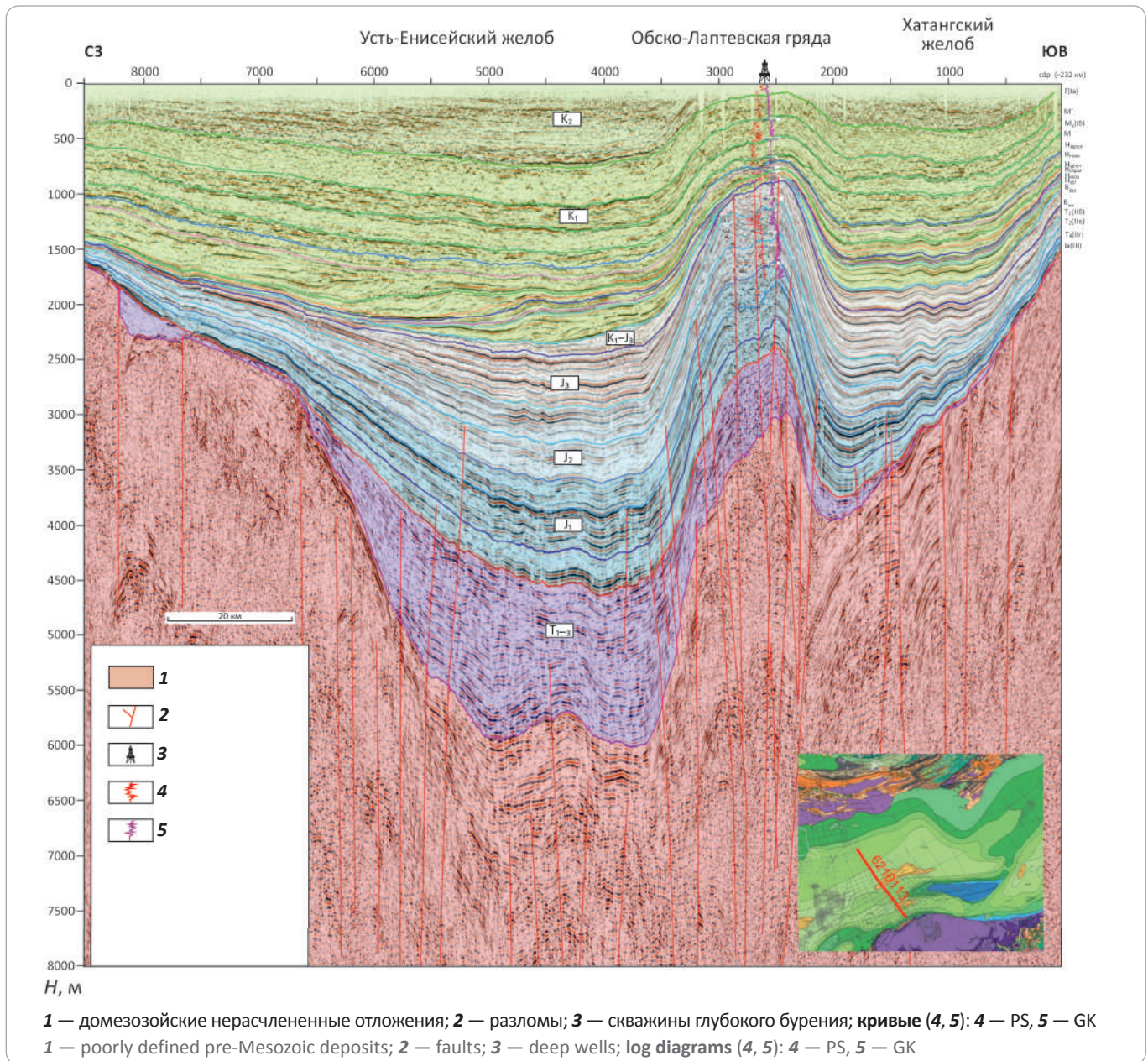
Таким образом, для Ямало-Гыданской синеклизы на Гыдане и Усть-Енисейского желоба на Таймыре, а также в пределах практически всей (как минимум от р. Обь до оз. Таймыр) Обско-Лаптевской гряды по сейсмическим данным в триасовом интервале разреза наблюдаются общие черты первичной седиментации и современного строения, свидетельствующие о единстве Западно-Сибирского бассейна на всей этой территории в триасовое время. В Хатангском желобе условия осадконакопления в триасовое время значительно отличались малой (сотни метров) мощностью триасовых отложений и клиновидным строением. Эти особенности, по аналогии с Анабаро-Хатангской седловиной и Лено-Анабарским прогибом, соответствуют Хатангско-Виллюйскому седиментационному бассейну.

Отложения юрской системы в пределах северо-востока Западной Сибири (Гыдан и западная часть Енисей-Хатангского регионального прогиба на Таймыре) распространены практически повсеместно и залегают согласно на породах тампейской серии триаса в зонах депрессий или с крупным стратиграфическим несогласием на более древних раннетриасовых, палеозойских и докембрийских породах в пределах Обско-Лаптевской гряды и бортов мезозойского бассейна. Разрез юры представлен всеми тремя отделами, в пределах крупных депрессий он характеризуется стратиграфической полнотой и отсутствием в его составе видимых перерывов и несогласий. Исключение составляют лишь высококонтрастные своды мегавалов Обско-Лаптевской гряды, где по данным сейсморазведки и бурения фиксируется частичный размыв верхней части юрских отложений в неокомское время, достигающий в наиболее приподнятых блоках бата – байоса средней юры. Разрез юрских отложений, сокращенный как по стратиграфической полноте, так и по мощности, отмечается на крупных положительных структурах и бортах мезозойских бассейнов: Западно-Сибирского (Южно-Таймырская моноклиза) и Хатангско-Виллюйского (Северо-Сибирская моноклиза). Отличительной особенностью юрского бассейна осадконакопления от триасового является значительное расширение его площади.

Отложения юры на северо-востоке Западной Сибири (Гыдан и западная часть Енисей-Хатангского регионального прогиба на Таймыре) характеризуются сейсмическим мегакомплексом Ia(III)–B(Г₀), в котором выделено 4 седиментационных сейсмических комплекса:

- 1) нижнеюрский, Ia(III)–T₄(IIIг);
- 2) среднеюрский, T₄(IIIг)–T₁(IIIб);

Рис. 2. Сейсмогеологический разрез через Енисей-Хатангский региональный прогиб в Енисей-Пясинском междуречье
 Fig. 2. Geoseismic section across the Yenisei-Khatangsky regional trough in the Yenisei-Pyasinsky interfluvium



3) келловей-кимериджский, Т₁(Пб)–Б₁(Па);

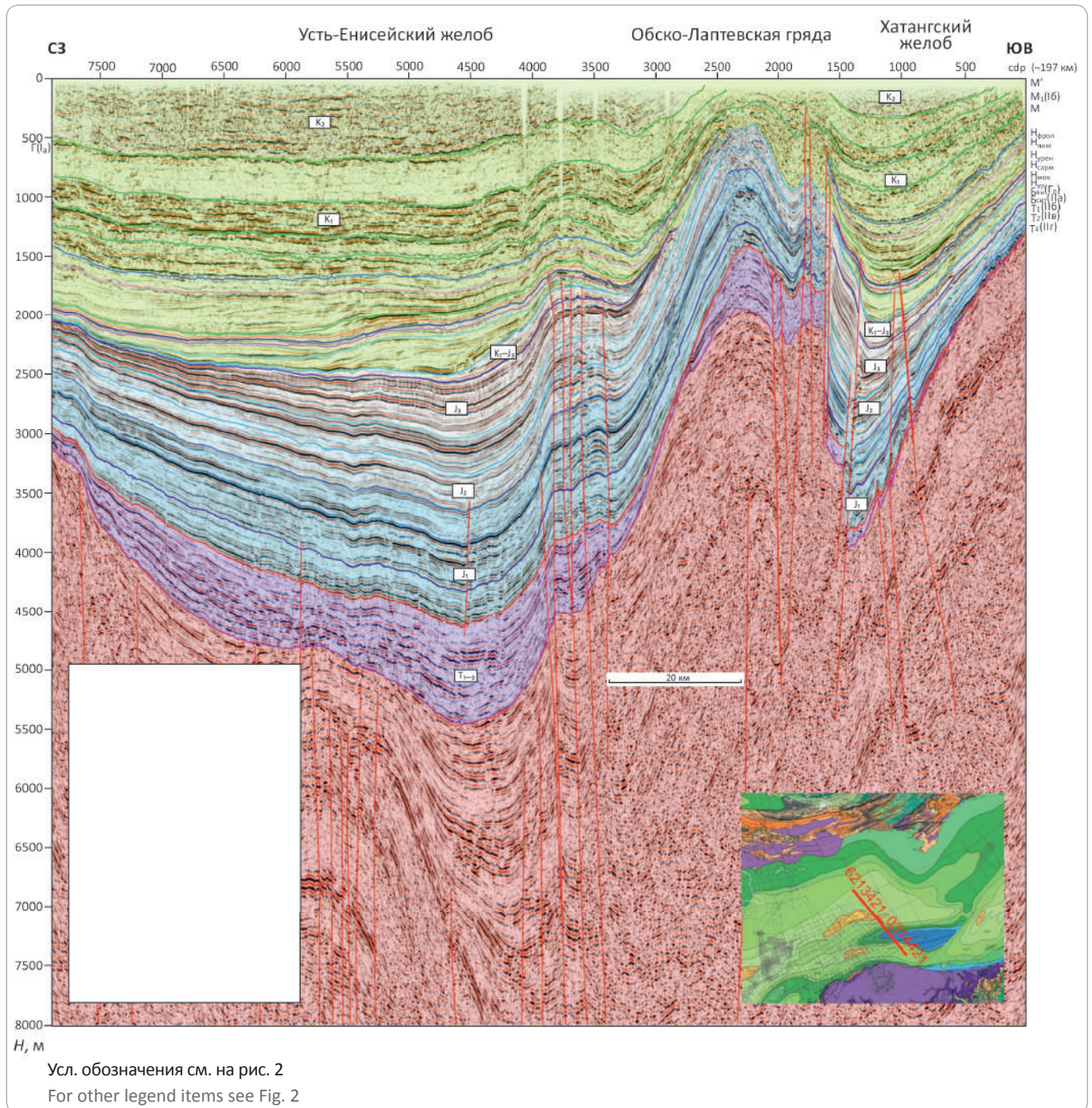
4) переходный от юры к мелу титон-берриасовый, Б₁(Па)–Б(Г₀) (см. рис. 2, 3).

Нижне- и среднеюрские комплексы, в свою очередь, делятся на отдельные подкомплексы. Всего в юрском интервале разреза установлено семь трансгрессивно-регрессивных циклов осадконакопления. Сходное строение юрских разрезов на севере Западной и Центральной Сибири, удаленных на многие сотни километров (Ямал, Гыдан, Таймыр), дает основание считать, что проявляющаяся в них цикличность связана с региональными, эвстатическими колебаниями уровня моря.

Глубина залегания кровли юрских отложений на большей части как Гыдана, так и Таймыра (Енисей-Хатангский региональный прогиб) составляет более 3200–3500 м, уменьшаясь до 800–1000 м в наиболее приподнятых блоках Обско-Лаптевской гряды и до 200–500 м — на бортах бассейна, в пределах мезозойских моноклиз. Западной части Усть-Енисейского желоба соответствует глубина 3200–3500 м с погружением в восточном направлении до 3600–4000 м в районе р. Пясины. В Хатангском желобе глубина залегания кровли юрских комплексов в зонах депрессий также составляет 3200–3500 м, увеличиваясь до 3700 м в наиболее погруженной части Жданихинского прогиба.

OIL AND GAS POTENTIAL AND GEOLOGICAL EXPLORATION RESULTS

Рис. 3. Сейсмогеологический разрез через Енисей-Хатангский региональный прогиб восточнее р. Пясина
 Fig. 3. Geoseismic section across the Yenisei-Khatangsky regional trough east of the Pyasina river



По характеру распределения мощности юрских отложений на северо-востоке Западной Сибири контрастно фиксируются максимальные толщины в депрессионной области, протягивающейся в направлении с юго-запада на северо-восток от Ямало-Гыданской синеклизы в Усть-Енисейский желоб. Мощность юрского мегакомплекса увеличивается в восточном направлении от 4000–4400 м на юго-западе Ямало-Гыданской синеклизы до 5000–6000 м в Агапском мегапрогибе Усть-Енисейского желоба.

Сокращенные мощности юрских отложений фиксируются в наиболее приподнятых сводовых зонах валов Обско-Лаптевской гряды, составляя 1600–2800 м на Рассохинском (Таймыр) и 1000–1100 м на Малохетском (восточная часть Гыдана) мегавалах. Из-за повышенной дислоцированности мезозойских отложений и наличия мощного неокомского эрозионного среза юрско-нижнемеловых отложений оценить масштабы первичной седиментации в юрское время в пределах Обско-Лаптевской гряды невозможно.

В Хатангском желобе мощность юрских комплексов несколько меньше, чем в Усть-Енисейском. Максимальные мощности в Хатангском желобе соответствуют наиболее погруженным зонам вблизи шовной зоны Енисей-Хатангского глубинного разлома и составляют около 4000–4300 м.

Результаты сейсмостратиграфических, палеотектонических и литолого-фациальных исследований позволяют считать, что в юрское время Обско-Лаптевская гряда не существовала. В Енисей-Хатангском региональном прогибе, включая современные Усть-Енисейский и Хатангский желоба, был единый седиментационный бассейн с максимумом прогибания по северному борту Енисей-Хатангского глубинного разлома вблизи его шовной зоны, со сносом осадков как с Сибирской платформы, так и с Горного Таймыра.

Наиболее значительное различие Западно-Сибирского и Хатангско-Виллюйского мезозойских бассейнов на территории Енисей-Хатангского регионального прогиба заключается в строении неокомского интервала разреза [6, 7, 11, 14]. На северо-запад от Обско-Лаптевской гряды, в Усть-Енисейском желобе, установлена клиноформно-некомпенсированная седиментация, аналогичная Западной Сибири, а для Хатангского желоба, расположенного юго-восточнее гряды, характерно преобладание покровов выравнивания компенсированного осадконакопления (см. рис. 2, 3).

В неокомском интервале разреза нижнего мела на Гыдане и в западной части Таймыра, севернее Обско-Лаптевской гряды (Усть-Енисейский желоб), установлено восемь седиментационных сейсмических комплексов клиноформного строения (валанжин – готерив), увязанных с неокомскими клиноформами в центральных и северных районах Западной Сибири. Внутреннее строение каждой из этих клиноформ изучено на уровне отдельных зональных циклов, зон возможного развития неантиклинальных ловушек различных типов на шельфе, склоне и глубоководном подножии.

Эти восемь неокомских клиноформ, протягивающихся из центральных районов Западной Сибири на Гыдан (Ямало-Гыданская синеклиза), закартированы в объемном варианте на Таймыре до Янгодо-Горбитского выступа. Роль в осадконакоплении и современном строении юрско-меловых отложений крупного высокоамплитудного Янгодо-Горбитского выступа, сформировавшегося в мезозойское время, предстоит оценить после отработки данных по региональной сети профилей МОГТ. Из-за крайне слабой геолого-геофизической изученности восточной части Таймыра дальше по Усть-Енисейскому желобу на северо-восток, в Турку-Логатском прогибе, клиноформное строение неокома фиксируется по отдельным редким профилям МОГТ, но объемное картирование неокомских клиноформ и изучение особенностей их внутреннего строения не выполнялось.

В то же время юго-восточнее Обско-Лаптевской гряды, в Хатангском желобе, несмотря на подтвержденную бурением большую (3690 м, скв. Массоновская-363) мощность меловых отложений, в том числе более 2100 м отложений нижнего мела, наличие неокомских клиноформ некомпенсированной седиментации по имеющимся ограниченными данным сейсмозазведки МОГТ и бурения не установлено. Здесь в течение всего юрско-мелового времени, включая неокм, преобладало компенсированное осадконакопление с преимущественным формированием покровов выравнивания в условиях относительно глубоководного и мелкого шельфа, прибрежной и континентальной обстановок седиментации.

В 2017 г. А.П. Афанасенков, М.П. Бондаренко и др. [15] представили прогноз наличия неокомских клиноформ в Хатангском желобе по новым сейсмическим данным. По одному субмеридиональному сейсмическому профилю (0116624) эти исследователи на южном борту Боганидско-Жданихинского мегапрогиба «выявили» неокомскую клиноформу, состоящую из нескольких песчаных пластов, которая ограничена в кровле глинистой пачкой К_{ур} урьевской свиты, а в подошве — отложениями гольчихинской свиты верхней юры (рис. 4). Установленная этими авторами мощность клиноформного комплекса составляет около 700 м, а протяженность — 20 км. По их мнению, в Боганидско-Жданихинском мегапрогибе впервые выявлен неокомский клиноформный комплекс, который до этого картировался только в северной системе прогибов [15].

Действительно, на сейсмическом разрезе по профилю 0116624 в неокомском интервале разреза фиксируется несколько аномально наклонных границ (см. рис. 4). Но, по мнению авторов статьи, в условиях многообразия конседиментационных и постседиментационных тектонических дислокаций, а также осадконакопления трехмерных седиментационных тел различных форм не следует связывать каждую аномально наклонную сейсмическую границу с неокомскими клиноформами латерально наращиваемого разреза некомпенсированной седиментации.

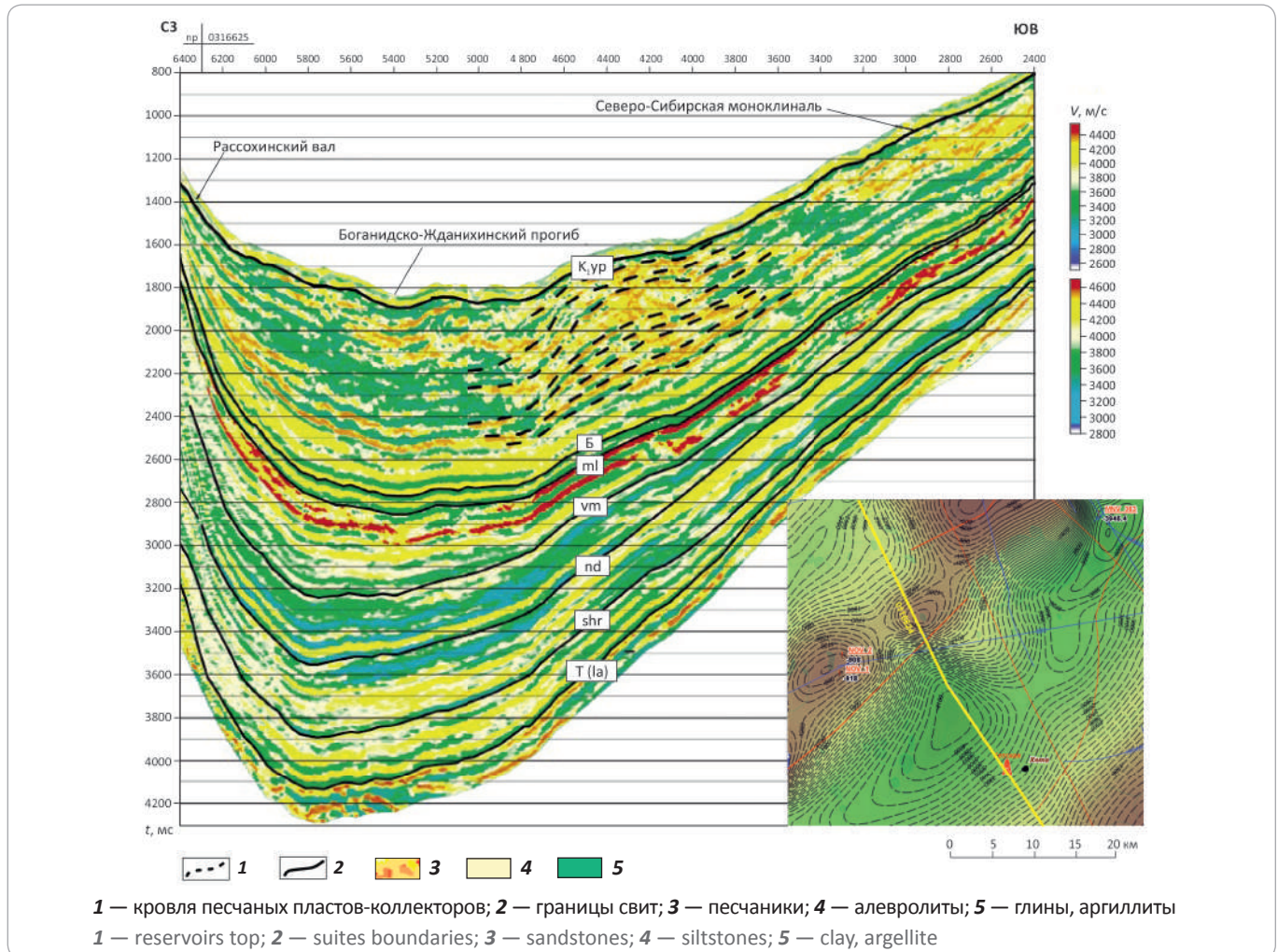
Во-первых, к настоящему времени Хатангский желоб изучен редкой сетью (более 20) региональных сейсмических профилей и ни на одном из них не зафиксированы характерные для неокомских клиноформ аномально наклонные границы с падением в северо-западном направлении и последующим примыканием к горизонту Б. Следовательно, наблюдаемый на профиле 0116624 наклон сейсмических границ в неокоме имеет локальный характер, а не типичные для неокомских клиноформ региональные особенности строения с их протяженностью вдоль континентальных склонов на многие сотни километров.

Во-вторых, даже по региональному профилю 0116624, пересекающему весь Хатангский желоб, авторами установлена только одна неокомская клино-

OIL AND GAS POTENTIAL AND GEOLOGICAL EXPLORATION RESULTS

Рис. 4. Фрагмент сейсмоакустического разреза по профилю 0116624 с выделенной авторами работы [15] нижнехетской клиноформой на борту Боганидско-Жданихинского прогиба (по данным ВНИГНИ, 2017)

Fig. 4. Fragment of seismoacoustic section along the line 0116624 showing Nizhnehetsky clinoform delineated by the authors of the work [15] in the shoulder of Boganiidsky-Zhdanikhinsky trough (according to VNIIGNI, 2017)



форма на южном борту Жданихинского прогиба, а последовательный ряд клиноформ с латеральным наращиванием разреза в условиях некомпенсированной седиментации не зафиксирован даже в самой глубокой его части.

В-третьих, хотя некоторый аномальный наклон сейсмических границ по профилю 0116624 действительно присутствует, форма сейсмической записи в неокомском интервале разреза не позволяет выделить типичную неокомскую клиноформу сигмовидного строения с тремя характерными частями: ундаформой (шельф), ортоформой (склон), фондоформой (глубоководье).

Таким образом, представления некоторых исследователей о наличии в Хатангском желобе классических неокомских клиноформ, характерных для некомпенсированного осадконакопления в Западной Сибири, следует признать несостоятельными.

Доминирующее влияние на условия седиментации в раннемеловое время оказывали вертикаль-

ные тектонические движения разного знака по Енисей-Хатангскому глубинному разлому шовного типа, амплитуда которых в общем случае возрастала вдоль разлома в северо-восточном направлении. Особенности первичной седиментации неокомских отложений в региональном плане обусловлены, главным образом, сменой нисходящих тектонических движений по шовному разлому в юре на воздымающиеся в конце титона. Специфика седиментации неокомских клиноформ связана с региональным высокоамплитудным взбросом северо-западного крыла Енисей-Хатангского глубинного разлома, в меньшей степени — с конседиментационной тектоникой по разломам северо-западной ориентации с преобладанием сдвиговой компоненты. Общий подъем северного крыла разлома продолжался в течение всего неокома на фоне колебательных движений разного знака. Эрозионные процессы в сводах Малохетского, Рассохинского и Балахнинского мегавалов обеспечивали основной объем поступления осадочного материала при клиноформно-некомпенсированной

седиментации в Усть-Енисейском желобе. Из-за крайне слабой геолого-геофизической изученности пока остается неясной роль в формировании неокомских клиноформ крупного Янгодо-Горбитского выступа по северному обрамлению Усть-Енисейского желоба в центральной части Таймыра. Но воздымающиеся движения в раннем мелу на Янгодо-Горбитском выступе прогнозируются по ограниченным сейсмическим данным.

Южное крыло Енисей-Хатангского глубинного разлома моноκлинално опускалось от Сибирской платформы к шовной зоне разлома на протяжении всего раннемелового времени. Снос осадков происходил как с Сибирской платформы, так и с Обско-Лаптевской гряды. В результате образовался Хатангский желоб с мощной толщей нижнемеловых отложений преимущественно компенсированной седиментацией.

Происходившие в раннем мелу интенсивные тектонические перестройки и современное строение неокомского интервала разреза достаточно убедительно свидетельствуют о том, что в неокоме Енисей-Хатангский региональный прогиб представлял собой два различных мезозойских бассейна. Западно-Сибирский бассейн со специфической клиноформно-некомпенсированной седиментацией продолжался с Гыдана на Таймыр в пределах Усть-Енисейского желоба и Обско-Лаптевской гряды. Хатангско-Виллюйский мезозойский бассейн, связанный с региональным опусканием северного обрамления Сибирского кратона, включал Хатангский желоб, Лено-Анабарский мегапрогиб и Предверхоаянский краевой прогиб.

Начиная с апта и до конца мелового периода осадконакопление на всей территории Енисей-Хатангского регионального прогиба характеризуется отложением осадков в субконтинентальных и прибрежно-морских условиях с нивелированием крупных структурных форм, образовавшихся в неокомское время. Лишь во время раннеаптской, раннеальбской и туронской трансгрессий на исследуемой территории накапливались осадки в морских условиях. Наблюдается тенденция фациального замещения в восточном направлении прибрежно-морских, лагунно-пляжевых отложений на континентальные. Кроме того, отмечаются многочисленные региональные и локальные конседиментационные перерывы в осадконакоплении, постседиментационные размывы, формирующие многочисленные локальные несогласия.

Основные сложности изучения апт-альб-сеноманских и турон-сантонских отложений в верхней части геологического разреза Енисей-Хатангского регионального прогиба связаны с геологическими причинами: расположением территории исследований в переходной зоне от морских к континентальным отложениям, наличием перерывов осадконакопления и

эрозионных срезов, литофациальными изменениями внутри разновозрастных толщ. В связи с этим существуют сложности определения возраста комплексов, картирования сейсмических горизонтов, являющихся границами комплексов, стратиграфической увязки скважинных и сейсмических данных.

По сейсмическим данным апт-сеноманский седиментационный сейсмический комплекс М(Ів)–Г(Іа) с регионально прослеживаемым отражающим горизонтом М₁(Іб) в кровле танопчинской и низах яковлевской свит (верхний апт — нижний альб, К₁а₃ — К₁а₁) разделяется на два подкомплекса: М(Ів)–М₁(Іб) аптского (баррем-аптского (?) возраста и М₁(Іб)–Г(Іа), соответствующий альб-сеноманским отложениям. Верхнемеловой (турон-сантонский) седиментационный сейсмический комплекс залегают от горизонта Г(Іа) до дневной поверхности (см. рис. 2, 3).

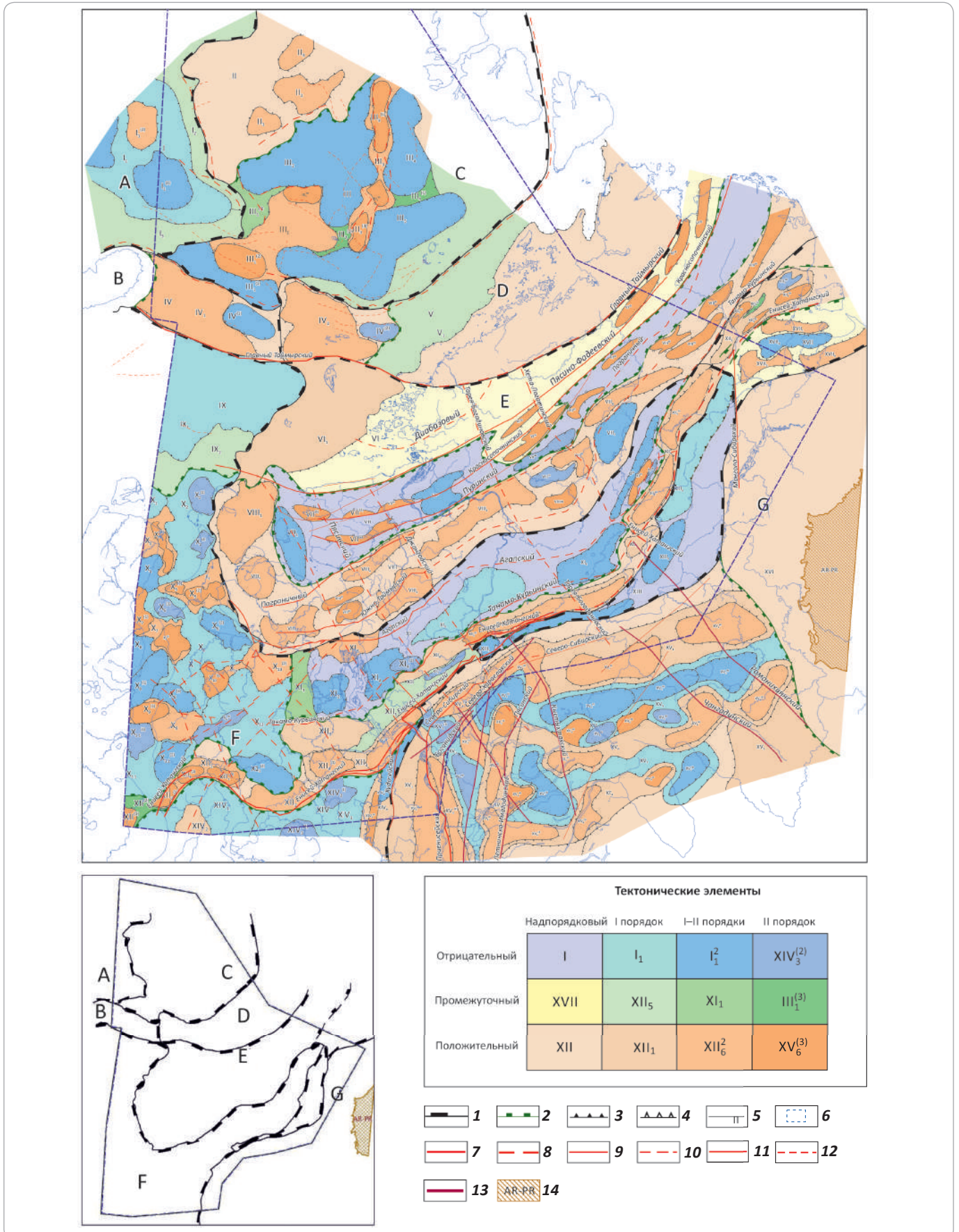
Результаты сейсмостратиграфических, палеотектонических, литофациальных исследований свидетельствуют о том, что с апта и до конца мела высокоамплитудная Обско-Лаптевская гряда была практически полностью сnivelирована в палеорельефе, Усть-Енисейский и Хатангский желоба представляли собой единый бассейн. Накопление довольно мощных толщ песчаных отложений свидетельствует о некоторых обстановках равновесия, существовавших в то время. По-видимому, погружение аккумулятивной равнины, существовавшей на территории Енисей-Хатангского регионального прогиба в позднем мелу, полностью компенсировалось осадками при источниках сноса как со стороны Горного Таймыра, так и с Сибирской платформы.

Таким образом, в мезозойское время Енисей-Хатангский региональный прогиб представлял собой сложную зону сочленения по Енисей-Хатангскому глубинному разлому шовного типа двух мезозойских бассейнов: Западно-Сибирского (Усть-Енисейский желоб и Обско-Лаптевская гряда) и Хатангско-Виллюйского (Хатангский желоб). В определенные этапы геологической истории (юрское, поздне меловое время) эти бассейны объединялись, имея сходные условия седиментации, а в другие периоды (триас, неоком) — резко различались по условиям осадконакопления.

На северо-востоке Западной Сибири и в Енисей-Хатангском региональном прогибе именно тектонические перестройки в неокоме оказывали определяющее влияние на современные структурные планы юрско-меловых отложений и условия седиментации неокомского клиноформного мегакомплекса — основной нефтегазоносной толщи. Поэтому Енисей-Хатангский глубинный разлом шовного типа литосферных плит в мезозое, с образованной в неокомское время приразломной высокоамплитудной Обско-Лаптевской грядой, следует считать границей двух мезозойских бассейнов: Западно-Сибирского и Хатангско-Виллюйского. Для такого районирования

OIL AND GAS POTENTIAL AND GEOLOGICAL EXPLORATION RESULTS

Рис. 5. Тектоническая схема Центрально-Арктического региона [14]
 Fig. 5. Tectonic scheme of the Central Arctic region [14]



Усл. обозначения рис. 5.

Границы тектонических элементов (1–5): 1 — субглобальных, 2 — надпорядковых, 3 — I порядка, 4 — I–II порядков, 5 — II порядка; 6 — границы территории исследования; **глубинные разломы (7–10):** 7 — шовных зон литосферных плит установленные, 8 — шовных зон литосферных плит предполагаемые, 9 — установленные, 10 — предполагаемые; **разломы (11–13):** 11 — тектонические нарушения, 12 — тектонические нарушения предполагаемые, 13 — выходящие на дневную поверхность (по материалам Государственной геологической карты Российской Федерации, масштаб 1 : 2 500 000, 2011 г.); 14 — область выхода коренных метаморфических пород. Субглобальные тектонические элементы: А — Восточно-Баренцевская (Свальбардская) плита, В — Пайхойско-Новоземельская складчатая система, С — Карская (Северо-Карская) плита, D — Североземельская складчатая система, E — Таймырская складчато-надвиговая система, F — Западно-Сибирская плита, G — Сибирская платформа

Legend to Fig 5.

Boundaries of tectonic elements (1–5): 1 — sub-global, 2 — super-order, 3 — I-st order, 4 — I–II-nd orders, 5 — II-nd order; 6 — boundaries of the study area; **seep-seating faults (7–10):** 7 — suture zones of lithosphere plates, known, 8 — suture zones of lithosphere plates, assumed, 9 — known, 10 — assumed; **faults (11–13):** 11 — tectonic disturbances, 12 — tectonic disturbances, assumed, 13 — coming out to the day (according to the Russia Federation State Geological Map, scale 1 : 2 500 000, 2011); 14 — outcrops of metamorphic bedrocks.

Sub-global tectonic elements: A — East Barents (Svalbard) plate, B — Paikhoi-Novozemelsky folded system, C — Karsky (North Karsky) plate, D — Severozemelsky folded system, E — Taimyr fold and trust system, F — West Siberian plate, G — Siberian platform

намного больше оснований, чем для проведения условной границы этих бассейнов либо по административной границе Ямало-Ненецкого АО и Красноярского края, без всякого геологического контроля, либо по незначительным изменениям структурных планов юры – мела на границе Енисей-Хатангского регионального прогиба с Анабаро-Хатангской седловиной.

На северо-востоке Западной Сибири большинство исследователей выделяют следующие крупные надпорядковые тектонические элементы: отрицательные — Южно-Карская синеклиза (северо-восточный борт), Ямало-Гыданская синеклиза (седловина, по В.С. Бочкареву), северо-восточная часть Надым-Газовской синеклизы, Енисей-Хатангский региональный прогиб; положительные — Мессояхский порог (Мессояхская, Мессояхско-Малохетская гряда); промежуточные — Западно-Таймырская (Предтаймырская, по А.Э. Конторовичу), Южно-Таймырская, Северо-Сибирская и Приенисейская (северная часть) моноклизы.

Принципиальное различие варианта структурно-тектонического и нефтегазогеологического районирования мезозойского осадочного мегабассейна на северо-востоке Западной Сибири от предшествующих схем авторов статьи заключается в кардинальном изменении северо-восточных границ этого осадочного бассейна с включением в него значительной части территории Таймырского полуострова (в пределах северо-западной части Енисей-Хатангского регионального прогиба).

В варианте карт структурно-тектонического районирования палеозойских и мезозойских отложений, составленных авторами статьи, для относительно изученной сейсморазведкой МОГТ и глубоким бурением западной части Центрально-Арктического региона, а также на тектонической схеме для всего региона (рис. 5) большая часть границ надпорядковых тектонических элементов проведена по швам столкновения плит и основным структурообразую-

щим разломам. Это в большей мере соответствует актуальной обстановке. Глубинные разломы северо-восточной ориентировки контролируют главным образом крупные надпорядковые структуры и структуры I порядка. Наиболее выразительные разломы северо-западного направления с преобладающей сдвиговой компонентой разделяют структурно-тектонические элементы I–II порядков.

По современным представлениям [5–7, 11–14], основанным на новых геолого-геофизических данных (в первую очередь, новых профилях МОГТ), Енисей-Хатангский глубинный разлом в Енисей-Хатангском региональном прогибе в мезозое является шовной границей между Западно-Сибирской плитой и Сибирской платформой. В современном структурном плане юрско-меловых отложений Енисей-Хатангский региональный прогиб не фиксируется как единая мезозойская депрессия, а представлен двумя отрицательными надпорядковыми структурами — субширотными желобами: Усть-Енисейским и Хатангским, которые резко различаются между собой по истории развития и условиям осадконакопления в мезозое и разделены по диагонали крупнейшей надпорядковой положительной структурой — Обско-Лаптевской приразломной грядой.

Обско-Лаптевская гряда, впервые выделенная как единый крупнейший надпорядковый тектонический элемент только в начале XXI в. (Балдин В.А., 2001), является стержневой положительной линейной структурой всего мезозойского бассейна на севере Западной и Центральной Сибири. Эта единая система высокоамплитудных наклонных мегавалов, образовавшихся в неокомское время, четко прослеживается в мезозое вдоль Енисей-Хатангского глубинного разлома шовного типа.

Обско-Лаптевская гряда берет свое начало во внутренних районах северной части Западно-Сибирского мезозойского бассейна (в районе слияния Обской и Тазовской губ) и протягивается в северо-восточном направлении как минимум до восточного

побережья Таймырского полуострова в районе мыса Цветкова, уходя в море Лаптевых. Ее общая протяженность вдоль системы наклонных мегавалов достигает 1800 км, а ширина в поперечном сечении колеблется от 30 до 100 км. Амплитуда воздымания мезозойских отложений составляет от 1–2 до 7–9 км. Ориентировочная площадь всей Обско-Лаптевской гряды превышает 100 тыс. км². Эта высокоамплитудная положительная надпорядковая структура разграничивает в мезозое крупные надпорядковые отрицательные тектонические элементы: на Гыдане — Надым-Тазовскую и Ямало-Гыданскую синеклизы Западной Сибири, на Таймыре — Усть-Енисейский желоб, входящий в состав Западно-Сибирского бассейна, и Хатангский желоб, относящийся к Хатангско-Вилуйскому седиментационному бассейну [4, 6, 13, 14].

Усть-Енисейский желоб — самая глубокая надпорядковая линейная отрицательная структура на севере Западной и Центральной Сибири, протягивается более чем на 900 км, ее площадь составляет около 90 тыс. км². Это позволяет считать данную отрицательную структуру одной из крупнейших надпорядковых на севере Сибири. Восточная граница Усть-Енисейского желоба остается крайне слабоизученной. На западе Усть-Енисейский желоб граничит с Ямало-Гыданской синеклизой. Между ними по кровле средней юры картируется Антипаютинско-Носковская мезоседловина [7, 11, 14].

Хатангский желоб в авторском варианте структурно-тектонического районирования не входит в состав Западно-Сибирского бассейна, а относится уже к другому мезозойскому бассейну — Хатангско-Вилуйскому. Хатангский желоб протягивается вдоль Обско-Лаптевской гряды по юго-восточному обрамлению с запада на восток, а затем с юго-запада на северо-восток более чем на 700 км. Хатангский желоб вместе с Лено-Анабарским мегапрогибом и Предверхоянским краевым прогибом формируют систему перикратонных мезозойских прогибов по северному и северо-восточному обрамлениям Сибирского кратона вследствие опускания северной окраины Сибирской платформы в мезозойское время [11, 14].

Отличительной особенностью структурно-тектонического районирования мезозойских отложений от неопротерозой-палеозойских является наличие в мезозойском интервале разреза крупных надпорядковых промежуточных структур — моноклиз на бортах Западно-Сибирского мезозойского бассейна. В неопротерозой-палеозойском интервале разреза по обрамлению Сибирской платформы и Таймырской складчато-надвиговой системы выделяются крупные надпорядковые гряды рифей-палеозойских валов. Под Западно-Таймырской и Южно-Таймырской мезозойскими моноклизами залегает Южно-Таймырская гряда рифей-палеозойских валов. По северному обрамлению Сибирской платформы под Северо-Сибирской мезозойской моноклизой выяв-

лена Енисей-Анабарская гряда рифей-палеозойских валов (Северо-Пясинский, Самоедский и др.). В пределах Приенисейской мезозойской моноклизы по протерозойским отложениям установлены Дудинский и Большелайдинский валы Турухано-Норильской гряды. В юрско-меловое время эти территории испытали моноклинальное погружение в сторону максимального прогибания Западно-Сибирского и Хатангско-Вилуйского седиментационных бассейнов с образованием моноклиз. Наименее изучены моноклинальные склоны по обрамлению Западно-Сибирского и Хатангско-Вилуйского мезозойских осадочных бассейнов.

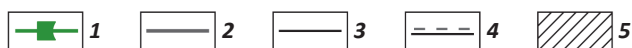
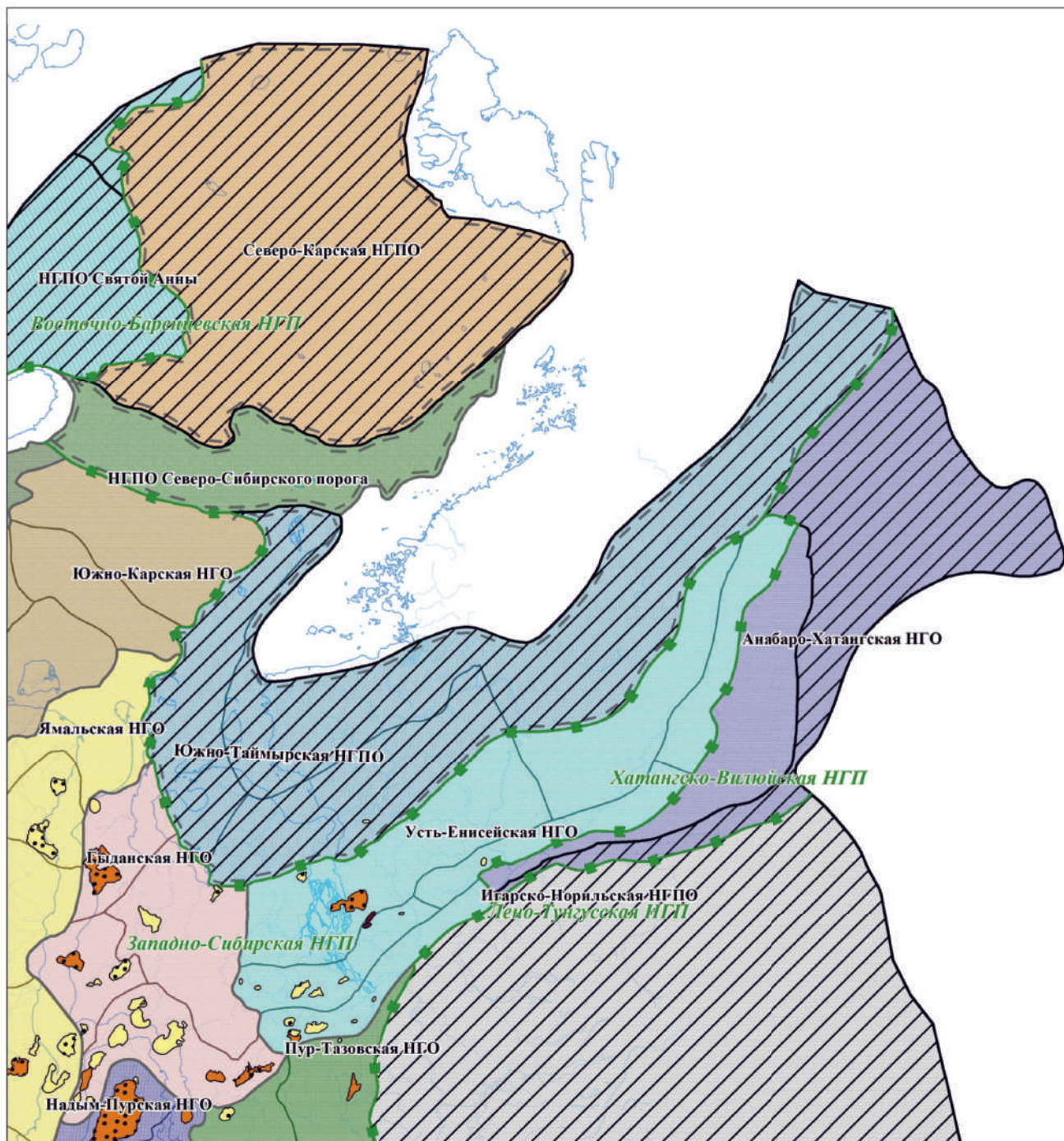
Западно-Таймырская и Южно-Таймырская моноклизы являются промежуточными надпорядковыми структурами, завершающими Западно-Сибирский мезозойский бассейн в сторону Таймырской складчато-надвиговой системы. Приенисейская и Северо-Сибирская мезозойские моноклизы обрамляют Западно-Сибирский и Хатангско-Вилуйский мезозойские осадочные бассейны по западному и северному краям Сибирской платформы. Площадь каждой из них составляет более 100 тыс. км². Разрез юрско-меловых отложений на моноклизах постепенно сокращается снизу до полного выклинивания.

Енисей-Хатангский региональный прогиб ранее традиционно районировали как Енисей-Хатангскую НГО Енисей-Анабарской НПП, впоследствии Хатангско-Вилуйской НПП.

Исследования последних лет [5–7, 11–14], основанные главным образом на материалах МОГТ и глубокого бурения, убедительно показали, что большая часть Енисей-Хатангской НГО, включая Усть-Енисейский желоб и диагональную систему приразломных мегавалов Обско-Лаптевской гряды в пределах Енисей-Хатангского регионального прогиба (Малохетский, Рассохинский, Балахнинский), по особенностям строения и первичной седиментации (в том числе по распространению неокомского клиноформного комплекса) входят составной частью в Западно-Сибирский нефтегазоносный бассейн и образуют на севере Сибири новую нефтегазоносную область с высокой плотностью потенциальных ресурсов УВ: Усть-Енисейскую НГО Западно-Сибирской НПП (рис. 6).

Приуроченная к Енисей-Хатангскому шовному разлому приразломная Обско-Лаптевская гряда мегавалов и поднятий является крупнейшей на севере Сибири положительной надпорядковой структурой и зоной нефтегазонакопления с доказанной нефтегазоносностью, хотя ее изученность сейсморазведкой МОГТ и глубоким бурением остается очень низкой. Только в западной части гряды, на относительно изученном сейсморазведкой МОГТ и глубоким бурением Гыданском полуострове, открыто 21 месторождение нефти и газа, в том числе прогнозируемые по уникальному Западно-Восточно-Мессояхскому проекту.

Рис. 6. Схема нефтегазогеологического районирования Центрально-Арктического региона [14]
 Fig. 6. Scheme of petroleum and geological zoning of Central Arctic region [14]



Границы (1-4): 1 — НГП, 2 — НГО, 3 — НГР, 4 — самостоятельных НГПО; 5 — области распространения преимущественно палеозойских НГК

Boundaries (1-4): 1 — petroleum province, 2 — petroleum region, 3 — petroleum district, 4 — independent oil and gas producing regions; 5 — areas of mainly Palaeozoic oil and gas plays occurrence

OIL AND GAS POTENTIAL AND GEOLOGICAL EXPLORATION RESULTS

В пределах Усть-Енисейского желоба, несмотря на крайне слабую его изученность сейсморазведкой МОГТ и бурением, открыты месторождения УВ с промышленными залежами нефти, газа и конденсата в юрско-меловых отложениях. Байкаловское и Пайяхское месторождения расположены на бортах Восточно-Носковской мезовпадины. Это единственные месторождения на северо-востоке Западной Сибири, в которых открыты залежи легкой нефти. В авторском варианте нефтегазогеологического райо-

нирования слабоизученный Хатангский желоб относится к Анабаро-Хатангской НГО Хатангско-Вилуйской НПП (см. рис. 6). В целом для установления на Таймыре достоверных границ НПП и НГО, включая Западно-Сибирскую НПП, требуется дальнейшее изучение особенностей строения крупных геоструктур Центрального и Восточного Таймыра, прилегающего арктического шельфа. Также необходима разработка единых принципов структурно-тектонического и нефтегазогеологического районирования.

Литература

1. *Калинко М.К.* История геологического развития и перспективы нефтегазоносности Хатангской впадины. – Л.: Гостоптехиздат, 1959. – 360 с.
2. *Сакс В.Н., Ронкина З.З.* Юрские и меловые отложения Усть-Енисейской впадины. – М.: Госгеолтехиздат, 1957. – 231 с.
3. *Тальвирский Д.Б.* Тектоника Енисей-Хатангской нефтегазоносной области и сопредельных территорий по геофизическим данным. – М.: Недра, 1976. – 168 с.
4. *Нестеров И.И., Салманов Ф.К., Шпильман К.А.* Нефтяные и газовые месторождения Западной Сибири. – М.: Недра, 1971. – 464 с.
5. *Балдин В.А., Кунин К.Н., Кунин Н.Я.* Новые представления о строении и генезисе диагональной системы мегавалов в Енисей-Хатангском региональном прогибе // Геология нефти и газа. – 1997. – № 3. – С. 26–34.
6. *Балдин В.А.* Таймырский автономный округ — гарант прироста запасов углеводородов в крупных масштабах в XXI веке // Тезисы докладов геологической конференции МПР РФ «Приоритетные направления поисков крупных и уникальных месторождений нефти и газа». – М.: МПР РФ, 2003.
7. *Балдин В.А.* Усть-Енисейская нефтегазоносная область — новая территория наращивания запасов углеводородов в Западной Сибири // Геология нефти и газа. – 2003. – № 2. – С. 16–25.
8. *Старосельцев В.С.* Тектоническое и нефтегазогеологическое районирование южного побережья и прилегающего шельфа моря Лаптевых // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2012. – № 3. – С. 32–37.
8. *Иванов К.С., Панов В.Ф., Лиханов И.И., Козлов П.С., Хиллер В.В., Пономарев В.С., Ерохин Ю.В., Фаррахова Н.Н.* Докембрийские комплексы Западной Сибири и ее восточного обрамления. Обзор и следствия для нефтегазовой геологии // Горные ведомости. – 2017. – Т. 154. – № 6. – С. 18–33.
9. *Старосельцев В.С.* Критерии выделения нефтегазоносных областей в различных по строению провинциях России // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2015. – № 3. – С. 46–53.
10. *Старосельцев В.С.* Систематизация окраинных надпорядковых прогибов Сибирской платформы // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2017. – № 3. – С. 18–21.
11. *Балдин В.А., Мунасыпов Н.З., Шарифутдинов Т.Р.* О нефтегазогеологическом районировании Западной Сибири // Геофизика. – 2017. – № 3. – С. 62–68.
12. *Балдин В.А., Мунасыпов Н.З.* Неопротерозойско-палеозойские и триасовые комплексы Гыдана и Таймыра // Геофизика. – 2017. – № 3. – С. 76–88.
13. *Балдин В.А.* О выделении на севере Сибири крупнейшей Обско-Лаптевской гряды // Тезисы докладов X-ой международной научно-практической конференции EAGE «Геомодель-2008» (11–22 сентября 2008 г.). – Геленджик, 2008. DOI: 10.3997/2214-4609.201404288.
14. *Балдин В.А.* Обско-Лаптевская гряда, как крупнейшая надпорядковая структура и новая зона нефтегазоаккумуляции на севере Сибири // Тезисы докладов IV Международной геологической конференции EAGE «Тюмень-2015». – Тюмень, 2015.
15. *Афанасенков А.П., Бондаренко М.П., Кондратьев И.К., Обухов А.Н., Киссин Ю.М.* Выявление и детализация перспективных объектов в Енисей-Хатангской и Гыданской нефтегазоносных областях с применением пластовой инверсии данных сейсморазведки // Геология нефти и газа. – 2017. – № 5. – С. 79–86.

References

1. *Kalinko M.K.* Khatanga depression: history of geological evolution and petroleum potential. Leningrad: Gostoptekhizdat; 1959. 360 p.
2. *Saks V.N., Ronkina Z.Z.* Jurassic and Cretaceous deposits of Ust-Yenisei depression. Moscow: Gosgeoltekhizdat; 1957. 231 p.
3. *Tal'virskii D.B.* Tectonics of Yenisei-Khatanga oil and gas bearing area and adjacent territory according to geophysical data. Moscow: Nedra; 1976. 168 p.
4. *Nesterov I.I., Salmanov F.K., Shpil'man K.A.* Oil and gas fields of Western Siberia. Moscow: Nedra; 1971. 464 p.
5. *Baldin V.A., Kunin K.N., Kunin N.Ya.* New ideas about the structure and genesis of diagonal mega-swells in the Yenisei-Khatanga regional trough. *Geologiya nefi i gaza*. 1997;(3):26–34.
6. *Baldin V.A.* Taimyr Autonomous Okrug as the guarantor of a large-scale hydrocarbon reserves growth in XXI century. *Tezisy dokladov geologicheskoi konferentsii MPR RF «Prioritetnye napravleniya poiskov krupnykh i unikal'nykh mestorozhdenii nefi i gaza»*. Moscow: MPR RF; 2003.
7. *Baldin V.A.* Ust-Enisei oil and gas area as a new territory of HC reserves increment in West Siberia. *Geologiya nefi i gaza*. 2003;(2):16–25.
8. *Staroseltsev V.S.* Tectonic and oil and gas geological zoning of the southern coast and the adjoining shelf of the Laptev Sea. *Geologiya i mineralno-syryevye resursy Sibiri*. 2012;(3):32–37.
9. *Staroseltsev V.S.* Indicators of petroleum regions in the Russian Provinces with various structures. *Geologiya i mineralno-syryevye resursy Sibiri*. 2015;(3):46–53.
10. *Staroseltsev V.S.* Systematising of superorder marginal troughs of the Siberian Platform. *Geologiya i mineralno-syryevye resursy Sibiri*. 2017;(3):18–21.
11. *Baldin V.A., Munasyrov N.Z., Sharafutdinov T.R.* About oil-gas-geological zoning of West Siberia. *Geofizika*. 2017;(3):62–68.