

УДК 550.822 (268.53)

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО БУРЕНИЯ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ МОРЯ ЛАПТЕВЫХ

© 2024 г. Н. А. Малышев¹, В. Е. Вержбицкий¹, С. М. Данилкин², А. А. Колюбакин³,
В. Б. Ершова^{2,4,5}, А. А. Бородулин¹, В. В. Обметко¹, Д. К. Комиссаров¹,
А. А. Пашали¹, М. Л. Болдырев², И. С. Васильева², М. А. Рогов^{2,4,*}, А. Б. Попова²,
В. Е. Васильев⁶, С. С. Новиков², Ю. А. Гатовский⁷, Г. Н. Александрова⁴, А. В. Лидская⁴,
А. Н. Симакова⁴, Д. А. Лопатина⁴, С. И. Бордунов^{4,7}, А. В. Ступакова^{7,8}, А. А. Суслова^{7,8},
А. М. Никишин^{3,7}, В. Г. Лакеев⁸, Р. В. Лукашев⁸

Представлено академиком РАН К. Е. Дегтяревым 20.11.2023 г.

Поступило 20.11.2023 г.

После доработки 22.11.2023 г.

Принято к публикации 23.11.2023 г.

Проект ПАО “НК “Роснефть” по стратиграфическому бурению на шельфах морей Российской Арктики нацелен на установление возраста и состава структурно-вещественных комплексов осадочных бассейнов. На востоке моря Лаптевых в 2021 году были впервые пробурены 6 малоглубинных скважин с отбором керна. Бурением вскрыты и датированы поздним барремом—ранним аптом осадочные породы складчатого основания. Залегающий с угловым несогласием синрифтовый комплекс датирован палеоценом. Разрез перекрывающих отложений имеет эоцено-плейстоценовый возраст и содержит крупные перерывы. Комплексирование данных бурения с результатами интерпретации сейсморазведочных данных позволило уточнить геологическую модель региона и датировать этапы его тектонической эволюции.

Ключевые слова: шельф Арктики, тектоника, биостратиграфия, Лаптевоморский бассейн

DOI: 10.31857/S2686739724030048

ВВЕДЕНИЕ

Ключевое значение для решения как фундаментальных научных вопросов о геологическом строении и эволюции арктического региона, так и для обоснованного прогноза перспектив его нефтегазоносности, имеет определение возраста и состава осадочного чехла. Представления о последних для осадочных бассейнов Восточной Арктики и северной части Карского моря

в отсутствие прямых данных бурения до сих пор оставались дискуссионными и составляли ключевую геологическую неопределенность.

Реализуемый с 2020 года проект ПАО “НК “Роснефть” по стратиграфическому бурению на шельфах морей Российской Арктики (RoSDAr – Rosneft Stratigraphic Drilling in Arctic) нацелен на установление возраста и состава структурно-вещественных комплексов слабоизученных осадочных бассейнов (ОБ) и элементов их нефтегазовых систем [1]. В сезоне 2020 г. были проведены пионерские работы в пределах северной части акватории Карского моря (в Северо-Карском ОБ). В 2021 г. работы были продолжены в акватории моря Лаптевых, в 2022 г. – в Чукотском море, в 2023 г. – в Восточно-Сибирском и Чукотском морях. В 2022 г. совместно с программой стратиграфического бурения ПАО “НК “Роснефть” в Чукотском море и при ее содействии по инициативе Роснедра было осуществлено бурение в северо-западной части Восточно-Сибирского моря в районе подводного поднятия Де-Лонга – первой скважины

¹ ПАО “НК “Роснефть”, Москва, Россия

² ООО “Арктический Научный Центр”, Москва, Россия

³ ООО “РН-Эксплорейшн”, Москва, Россия

⁴ Геологический институт Российской Академии наук, Москва, Россия

⁵ Институт наук о Земле, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

⁶ АО “Институт геологии и разработки горючих ископаемых”, Москва, Россия

⁷ Московский государственный университет

им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

⁸ Фонд “НИР” (бренд “Иннопрактика”), Москва, Россия

*E-mail: russianjurassic@gmail.com

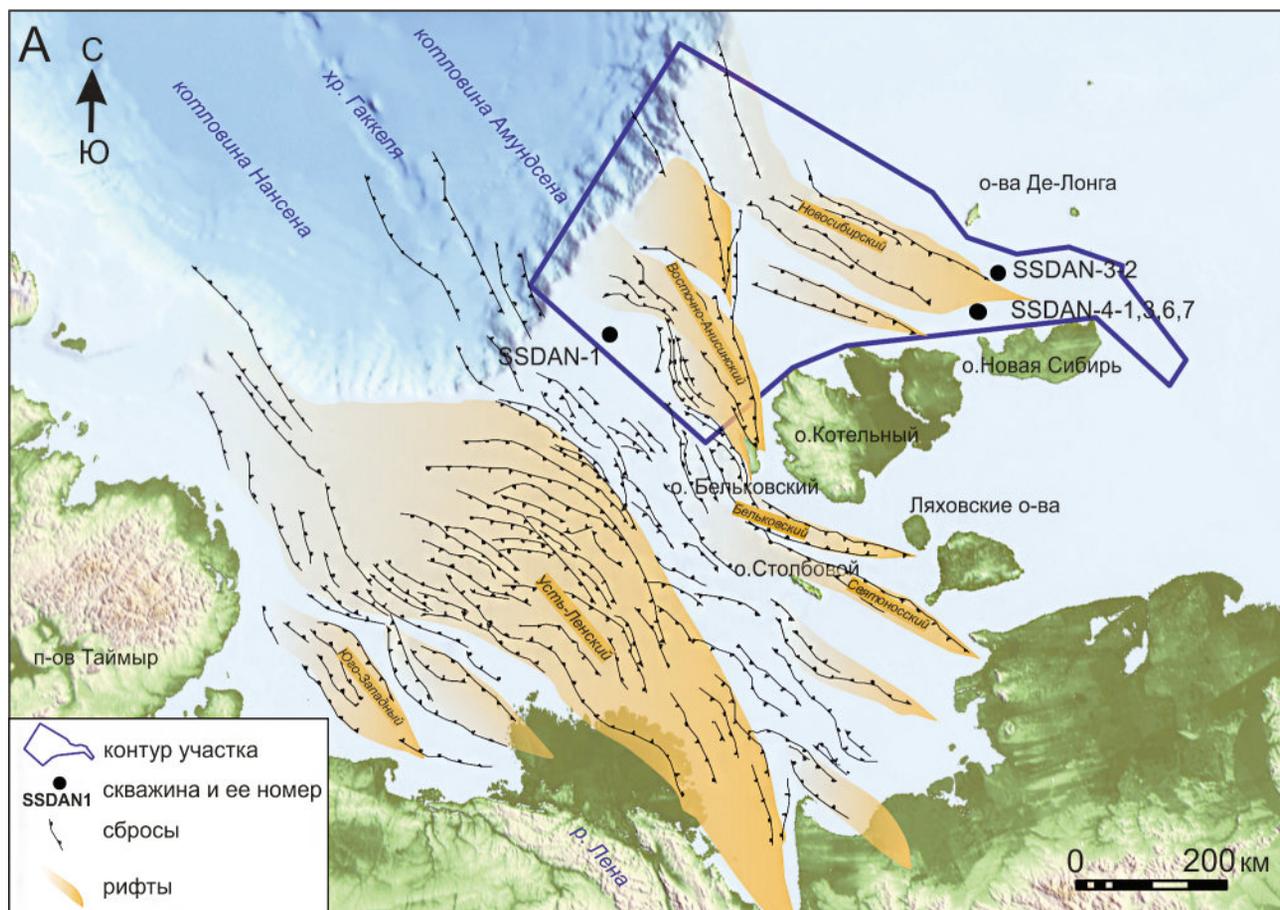


Рис. 1. Схема основных структурных элементов лаптевоморского региона, составлено с использованием данных [17] [11] и материалов Арктического Научного Центра ПАО “НК “Роснефть”.

на арктическом континентальном шельфе в рамках программы по обоснованию внешней границы континентального шельфа (ВГКШ) РФ [2].

В результате проведенных работ в пределах Анисинско-Новосибирского лицензионного участка ПАО “НК “Роснефть”, расположенного севернее архипелага Новосибирских островов, было пробурено 6 скважин (рис. 1), вскрывших от 100 до 199.5 м разреза (рис. 2). Скважины были заложены таким образом, чтобы охарактеризовать весь разрез осадочного чехла изучаемого района от кровли складчатого основания с вскрытием последнего. Всего было получено 415 м керна (рис. 2 и 3).

В процессе экспедиционных работ была также выполнена инженерная малоуглубинная сейсморазведка сверхвысокого разрешения (ССВР) по профилям, проходящим через точки бурения, с целью получения детального сейсмического изображения верхней части разреза для привязки сейсмических горизонтов к скважинным данным. Для

выполнения инженерно-геофизических работ были привлечены суда “Капитан Воронин” и “Керн”.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ БУРЕНИЯ

В пределах Анисинско-Новосибирского участка по данным сейсмостратиграфии выделяются два структурных этажа – складчатого основания и несогласно перекрывающего его чехла, разделенных поверхностью выраженного углового несогласия (отражающий горизонт (ОГ) Fa), ниже которого наблюдается типичная для областей складчато-надвиговой тектоники волновая картина. Вышележащий чехольный комплекс имеет принципиально отличные черты сейсмической стратиграфии и тектоники (рифтовая структура).

Для определения возраста пород из керна всех скважин был выполнен палинологический анализ, а в скв. SSDAN-1 была исследована фауна фораминифер (рис. 2). Проанализированы 150 проб

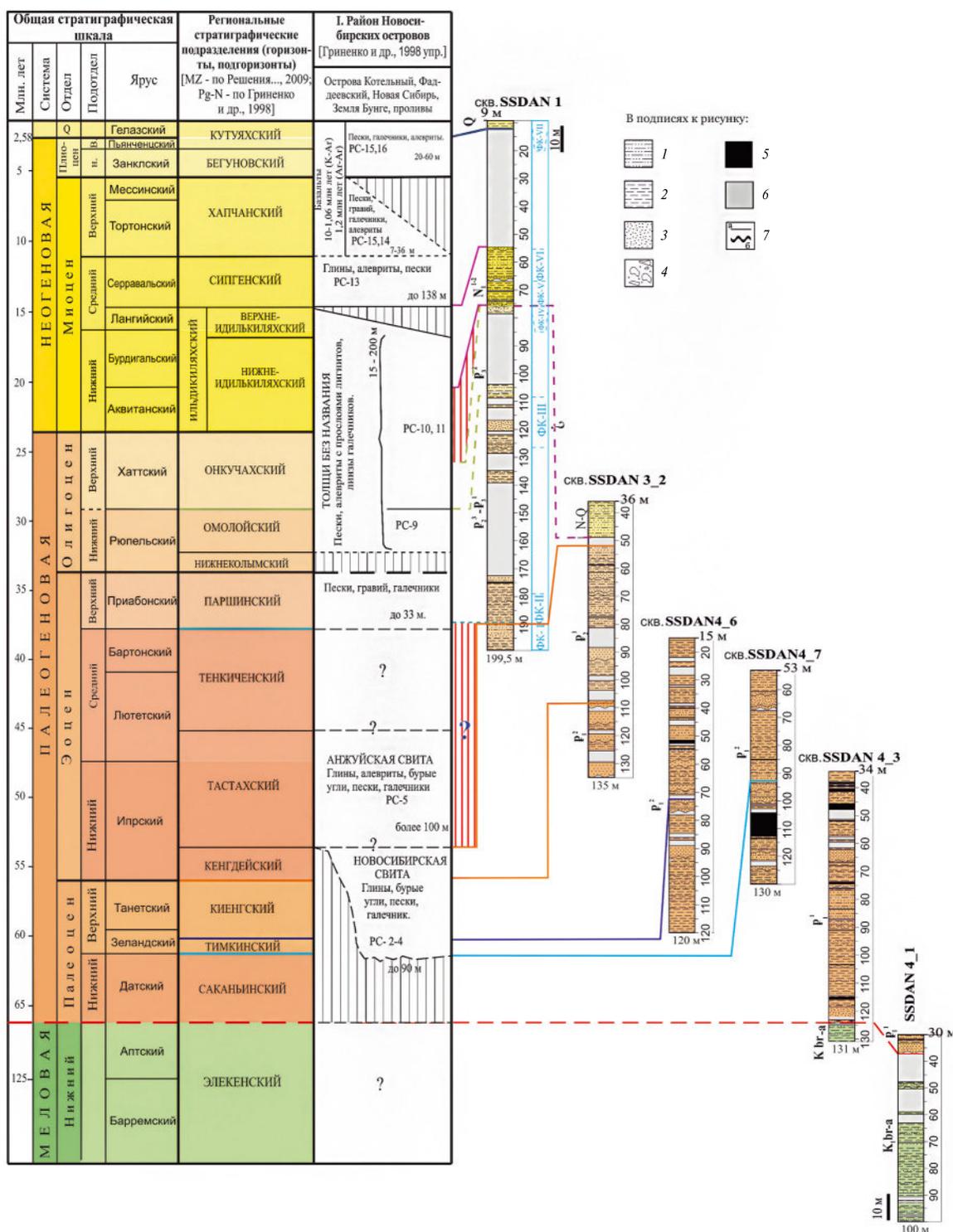


Рис. 2. Схема корреляции разрезов малоуглубинных стратиграфических скважин. 1 – алевриты, алевролиты; 2 – глины, аргиллиты; 3 – пески, песчаники; 4 – брекчии; 5 – угли; 6 – интервалы разреза без выноса керна; 7 – границы: а – ровная, б – волнистая. В метрах указан уровень начала отбора керна от поверхности дна. РС – палинологический комплекс и его номер в региональной стратиграфической схеме [10]. Цветом на колонках показана корреляция интервалов разрезов скважин с региональными стратиграфическими подразделениями. Справа от разреза скв. SSDAN1 голубым цветом отмечены комплексы фораминифер (ФК-I – ФК-VII), описанные в тексте статьи.

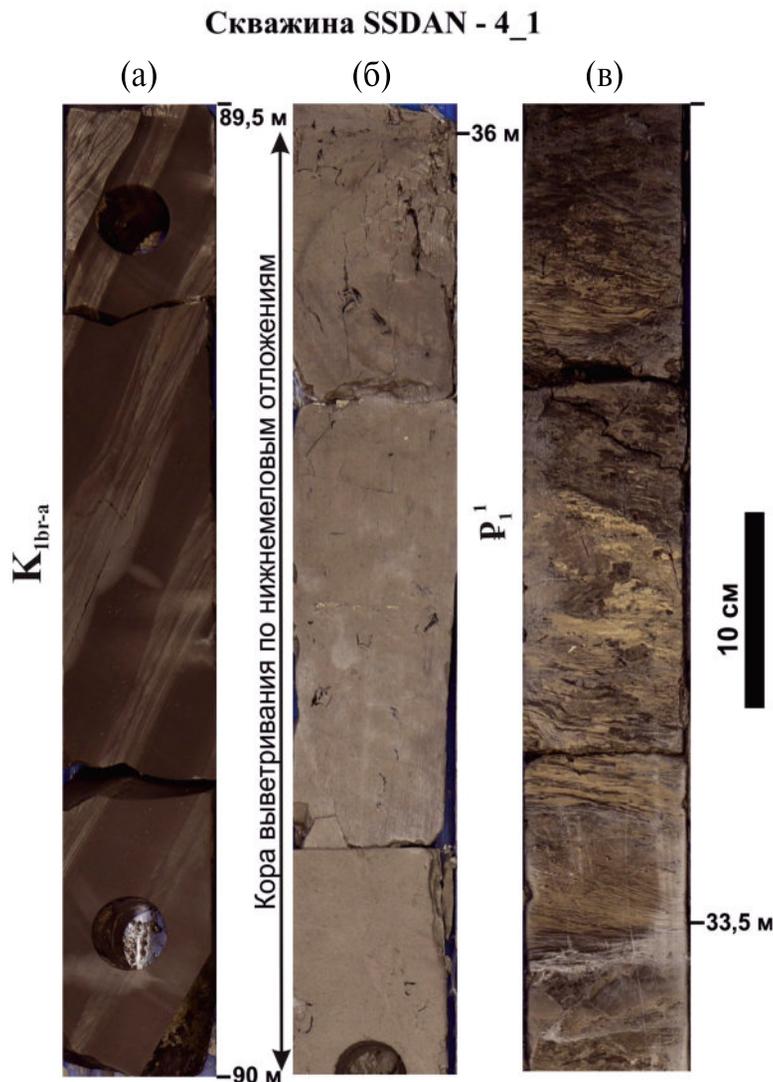


Рис. 3. Фотографии кернa скв. SSDAN-4_1: а – деформированные верхнебаррем-нижнеаптские отложения, представленные переслаиванием алевролитов и аргиллитов (интервал 89.5–90 м); б – кора выветривания по нижнемеловым отложениям, сложенная массивными коричневыми глинами с фрагментами корневых систем растений (в интервале 35.9–36.4 м); в – палеоценовые отложения, представленные пачкой переслаивания песков и алевролитов с прослоями, обогащенными углистым детритом (в интервале 33.1–33.55 м).

кернa из 5 скважин SSDAN-1, -4_1, -4_3, -4_6 и -4_7. Анализ комплексов палиноморф позволил установить несколько ассоциаций, одна из которых характеризует нижний мел, остальные – палеоген и неоген.

Породы складчатого основания (предрифтового комплекса) были вскрыты в скв. SSDAN-4_1 на глубине 49,13 м и в скв. SSDAN-4_3 на глубине 123.85 м. Они представлены выветрелыми в кровле, крутопадающими трещиноватыми алевроаргиллитами раннемелового, позднебарремского-раннеаптского возраста (наиболее древними из вскрытых), на которых с угловым несогласием

залегают светло-серые глинистые пески нижнего палеоцена.

Раннемеловая палинологическая ассоциация установлена в низах разреза скв. SSDAN-4_3 и в большей части разреза скв. SSDAN-4_1. Комплекс характеризуется совместной встречаемостью диноцист *Palaeoperidinium cretaceum*, *Odontochitina nuda*, *Chlamydophorella trabeculosa*, *Oligosphaeridium complex*, *Odontochitina operculata*, известной начиная с барремского времени, а в высокоширотных разрезах Гренландии, Шпицбергена ограниченной верхним барремом-нижним аптом [3, 4]. В совокупности с отсутствием

пыльцы покрытосеменных это ограничивает возраст низов разреза скв. SSDAN-4_3 и большей части разреза скв. SSDAN-4_1 верхним барремом-нижним аптом.

На разрезах ССВР в составе комплекса складчатого основания отмечается присутствие интервала разреза, надстраивающего докайнозойские отложения при удалении от точек бурения (рис. 6) в северо-западном направлении, что позволяет предполагать в его составе и более молодые, относительно датированных, породы. Мощность их составляет по крайней мере 250 мс (более 400 м). В этой части стратифицированной толщи не отмечено угловых несогласий, которые можно было бы сопоставить с несогласием в основании верхнего апта-альба о-ва Котельный (балыхтахской свиты), соответственно, мы условно принимаем раннеаптский возраст всего вышеуказанного интервала.

Таким образом, впервые подтверждено распространение к северу от Новосибирского архипелага позднемезозойского складчатого фундамента и показано, что становление его началось не ранее раннеаптского времени (рис. 4). Этот вывод вместе с возрастом постскладчатых гранитоидов, древнейшие из которых датированы началом [5] и серединой [6] аптского века, позволяет сузить интервал финальной фазы коллизии Новосибирско-Чукотского орогена до первой половины апта. Ранее наиболее молодые отложения, вовлеченные в коллизионные деформации сжатия, были датированы в пределах Южно-Анжуйской сутуры готеривом [7]. Постскладчатые отложения о-ва Котельный начали накапливаться в конце апта и имеют преимущественно альбский возраст [8]. Этот результат хорошо сопоставляется со временем воздымания островов Анжу по данным низкотемпературной термохронологии в ~120–90 млн лет назад, т.е. в апт-туронское время [9].

В разрезе собственно чехла выделено два структурных яруса, разделенных границей I. В пределах нижнего яруса прослежено три отражающих горизонта – IV, III, II (рис. 4). Большая часть наблюдаемых сбросов с видимой амплитудой смещения не прослеживаются выше горизонта I.

Комплекс в основании чехла между ОГ Fa и IV характеризуется широким развитием разрывных нарушений сбросовой кинематики и синтетектоническим заполнением связанных с ними грабенов и полуграбенов (рис. 5 и 6). Амплитуда смещений по отдельным сбросам превышает сотни метров—первые километры.

В разрезах скважин SSDAN-4_3 и SSDAN-4_1 непосредственно выше ОГ Fa выявлены спорово-пыльцевые комплексы саканьинского горизонта нижнего палеоцена и тимкинского горизонта нижней части верхнего палеоцена [10].

Выше по разрезу скважин SSDAN_4–7 и SSDAN-4_6, а также в нижней части разреза скв. SSDAN-3_2, ниже ОГ IV установлен спорово-пыльцевой комплекс (СПК) кенгского горизонта северо-востока России, датируемого верхней частью верхнего палеоцена [10]. На этом уровне присутствуют диноцисты *Apectodinium parvum*, *A. homomorphum*, *A. cf. Hyperacanthum* позднепанетской зоны *Apectodinium hyperacanthum*.

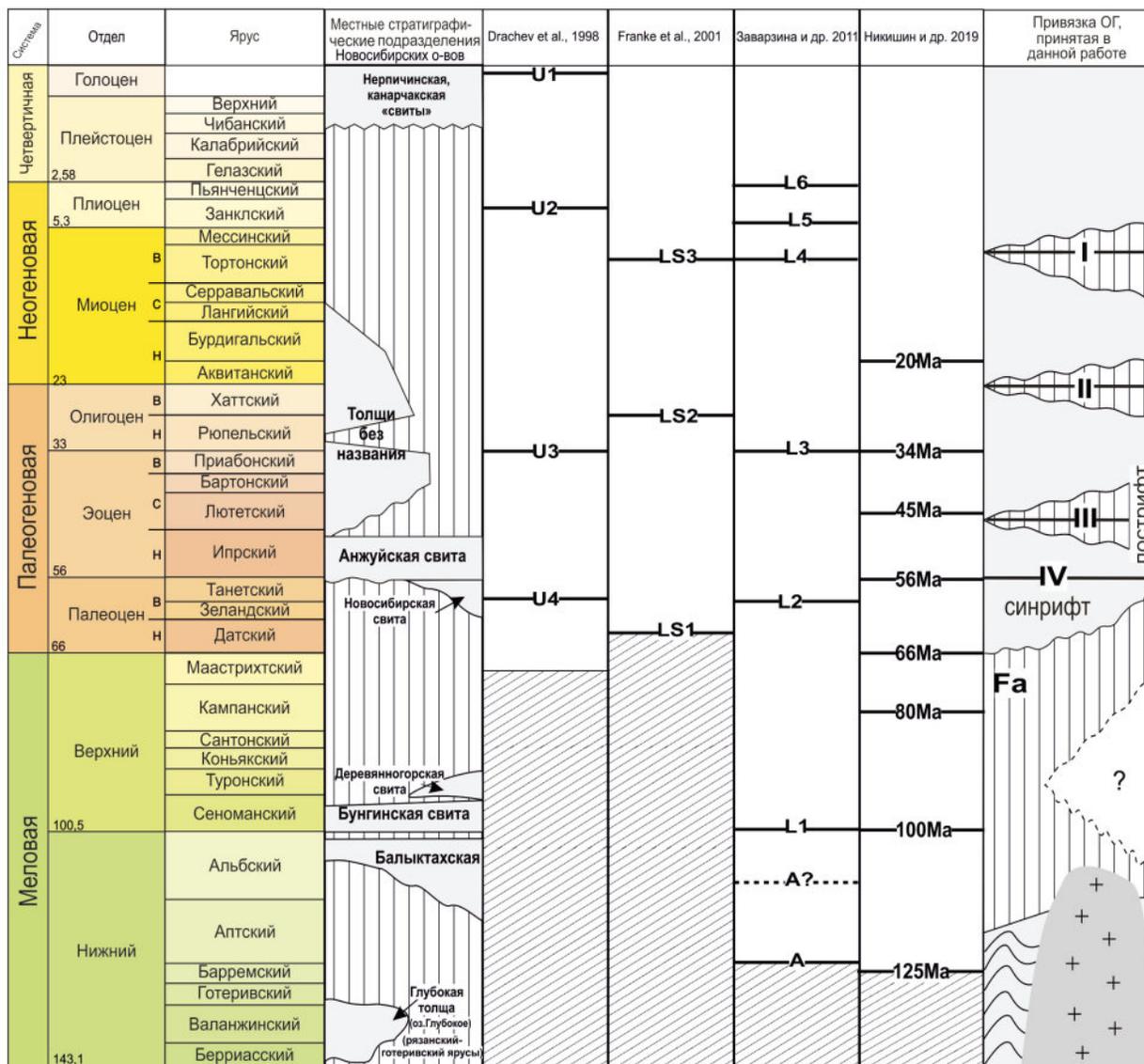
Сейсмокомплекс между ОГ Fa и IV имеет все признаки синрифтовой природы, а ограничивающий его в кровле горизонт IV может быть отнесен к несогласию типа “рифт-пострифт” и ассоциирован с региональным событием – началом спрединга в Евразийском бассейне близко к рубежу палеоцен-эоцен, около 56 млн лет назад (рис. 4) [11].

В основании вышележащего сейсмокомплекса (СК) между ОГ IV и III в разрезах скважин SSDAN-3_2 и SSDAN-1 выявлен палинокомплекс кенгдейского горизонта нижней части нижнего эоцена [10]. Здесь среди диноцист преобладает *Saeptodinium* sp., сопутствуют как встреченные ниже таксоны, так и новые – *Dracodinium* cf. *astrae*, *Wetzeliella* aff. *articulata*-group, *Wetzeliella* sp., *Stenodinium meckelfeldensis*, и др. В скв. SSDAN-1 на уровне раннеэоценового комплекса фораминифер (ФК) ФК-I с *Hemisphaerammina apta* среди диноцист доминируют *Phelodinium* sp. A, *Senegalinium* cf. *obscurum*, часты *Spiniferites* spp., *Impagidinium* sp. Эти ассоциации диноцист близки к установленной в ранне-среднеэоценовой части разреза скв. M0004A на хр. Ломоносова [12].

Палинологические данные указывают на отсутствие в разрезе скв. SSDAN-1 отложений тастакского и тенкиченского горизонтов на уровне ОГ III, что предполагает наличие перерыва в разрезе в объеме части раннего – нижней части среднего эоцена. По-видимому, данная граница близка по положению в разрезе границе ~45 млн лет [11].

СК IV–III и III–II составляют пострифтовую последовательность, разделенную выраженной поверхностью ОГ III, приуроченной к кровле пакета выдержанных высокоамплитудных отражений верхней части СК IV–III.

СК между ОГ III и II в разрезе скв. SSDAN-1 представлен алевро-глинистыми



Условные обозначения:

- Индекс отражающего горизонта
- Перерыв в осадконакоплении
- Предполагаемые осадочные комплексы
- Апт-альбские гранитоиды о-ва Б.Ляховский
- Деформированные отложения (баррем-нижний апт)

Рис. 4. Сопоставление сеймостратиграфических схем осадочного чехла лаптевоморского региона по [18–20, 11] с принятой в данной работе для северо-восточной части моря Лаптевых по результатам бурения малоглубинных скважин.

мелководно-морскими отложениями. Здесь установлены ФК-II среднего-верхнего эоцена и палинокомплекс паршинского горизонта второй половины среднего – первой половины верхнего эоцена [10], выше по разрезу выявлен

ФК-III с *Elphidiella brunnescens* и палинокомплекс омолойского горизонта нижнего олигоцена Северо-Востока, сопоставляемый с атлымским и новомихайловским горизонтами Западной Сибири [10, 13].

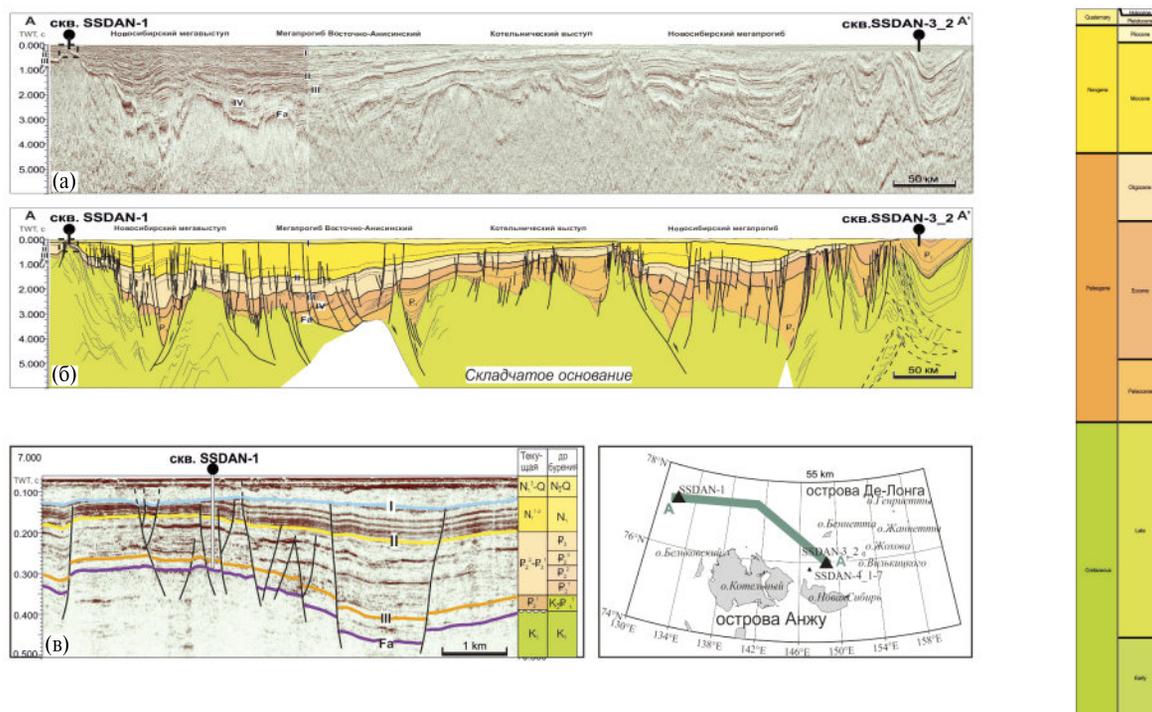


Рис. 5. а – временной разрез МОГТ 2D по линии А-А', б – сейсмогеологический профиль по линии А-А', в – сейсмический разрез сверхвысокого разрешения через скважину SSDAN-1 (местоположение см. в левой части сейсмогеологического профиля) с интерпретацией ключевых отражающих горизонтов и их стратиграфической привязкой по текущим результатам анализа данных бурения малоуглубинных скважин в сравнении с базовой моделью, составленной до бурения (колонки в правой части рисунка).

В верхней части разреза СК в скв. SSDAN-1 установлен позднеолигоценый ФК-IV с *Turillina alsatica* и палинокомплекс журавского горизонта Западной Сибири и его аналогов на северо-востоке России первой половины позднего олигоцена [13]. Диноцисты *Pthnanoperidinium* sp. 1, *Operculodinium centrocarpum*, *Lejeunecysta* sp.

СК между ОГ II и I вскрыт скв. SSDAN-1. Он представлен протяженными высокоамплитудными отражениями и имеет небольшую мощность (до 200 м).

Комплекс датирован в скв. SSDAN-1 комплексами фораминифер ФК-V с *Asterigerina guerichii* и ФК-VI с *Elphidiella groenlandica* нижне-среднего миоцена и отвечает диапазону совместной встречаемости диноцист *Hystrichosphaeropsis complanata* – *Hystrichosphaeropsis obscura* group, *Labyrinthodinium truncatum*, *Palaeocystodinium golzowense*, *P. cf. miocaenicum* второй половины раннего–начала позднего миоцена (бурдигалу–средней части тортон). Эти данные, а также присутствие в разрезе конгломератобрекчий и фосфоритов указывают на наличие перерыва в подошве СК в объеме верхней части позднего олигоцена–нижней части раннего миоцена.

Все вышеперечисленные СК нарушены сбросами (рис. 5, б), что свидетельствует о проявлении стадии относительно молодого растяжения, предшествовавшего формированию эрозионной поверхности ОГ I.

Самый молодой СК, выделенный между ОГ I и дном моря, вскрыт всеми скважинами, однако отбор керна был произведен только в верхах разреза скв. SSDAN-1, где в глинисто-алевритовых отложениях были установлены плейстоценовый палинокомплекс, реконструирующий тундровые ландшафты с преобладанием пыльцы трав, и современный комплекс фораминифер. Возраст СК с долей условности по положению в разрезе выше нижнего тортон и резко эрозионной поверхности в подошве нами принимается как позднемиоцен(?)–четвертичный.

В волновой картине СК фиксируются признаки малоамплитудных смещений, а также такие косвенные признаки наличия разрывных нарушений, как аномалии типа газовых трубок над разломами нижележащих комплексов, различия в амплитудах сейсмических отражений на крыльях разломов, наличие аномальных форм рельефа дна (нептунические структуры?) и т.п.

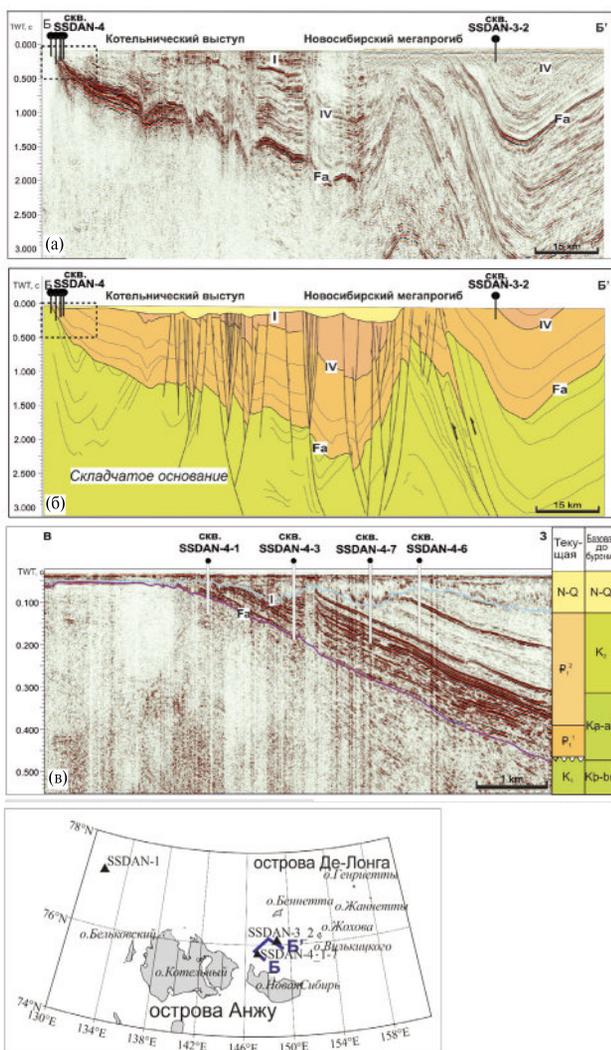


Рис. 6. а – временной разрез МОГТ 2D по линии Б-Б', б – сейсмогеологический профиль по линии Б-Б', в – сейсмический разрез сверхвысокого разрешения через скважины SSDAN-4_1, SSDAN-4_3, SSDAN-4_7 и SSDAN-4_6 (местоположение см. в левой части сейсмогеологического профиля) с интерпретацией ключевых отражающих горизонтов и их стратиграфической привязкой по текущим результатам анализа данных бурения малоглубинных скважин в сравнении с базовой моделью, составленной до бурения (колонки в правой части рисунка).

Интересно отметить, что на отдельных профилях сверхвысокого разрешения (см. рис. 6, врезка) видно, что породы самого верхнего комплекса вовлечены в достаточно интенсивные деформации, по-видимому, складчато-надвиговой природы (рис. 6 в). По нашему мнению, эти структуры парагенетичны гляциодислокациям, известным на острове Новая Сибирь и связанным с крупнейшим неоплейстоценовым оледенением [14].

Таким образом, по результатам стратиграфического бурения установлен палеоценовый возраст синтетектонического заполнения впадин основного наиболее древнего этапа рифтинга. Пострифтовые отложения перекрывают систему грабенов и горстов начиная с раннего эоцена.

Вторая фаза растяжения имеет более молодой позднемiocеновый (мессинский?) или плиоценовый возраст. Время ее проявления определяется установленным олигоцен-тортонским возрастом сейсмокомплекса между ОГ II и I, нарушенного молодыми разрывными нарушениями сбросовой и трансензионной природы. По всей видимости, слабо проявленные деформации самого молодого сейсмокомплекса (ОГ I – дно) отражают современный тектонический режим субширотного растяжения, выраженный, в частности, в повышенной сейсмичности региона исследований [15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наиболее древними из вскрытых скважинами являются деформированные нижнемеловые (верхнебарремские-нижнеаптские) толщи. Породы этого комплекса являются самыми молодыми образованиями, вовлеченными в региональные позднемезозойские (позднеюрские-неокомские) деформации сжатия и, таким образом, в изученном стратиграфическом бурении входят в состав складчатого основания бассейна. На нижнемеловых породах со значительным перерывом в объеме позднего апта – маастрихта и угловым несогласием залегает комплекс отложений чехла, датированный в интервале нижний палеоцен–плейстоцен.

Впервые подтверждено распространение к северу от Новосибирского архипелага комплексов позднемезозойского складчатого основания, и уточнены возрастные пределы его становления. Полученные данные свидетельствуют о завершении финальной фазы коллизии в Новосибирско-Чукотской складчато-надвиговой системе в начале апта.

По результатам временной привязки сеймостратиграфических границ фазы растяжения восточной части моря Лаптевых были датированы прямыми биостратиграфическими методами. Синрифтовый комплекс наиболее древней фазы имеет палеоценовый возраст, пострифтовый комплекс формируется с раннего эоцена. Вторая фаза интенсивного растяжения проявилась в интервале мессинско-плиоценового времени.

Перерывы в осадконакоплении зафиксированы для интервалов большей части раннего – нижней

части среднего эоцена и верхней части позднего олигоцена – нижней части раннего миоцена (рис. 4). Стратиграфический объем наиболее молодого перерыва находится в пределах мессинско-плиоценового интервала и нуждается в дальнейшем уточнении.

Стратиграфическое бурение не показало присутствие в разрезе отложений древнее верхнего баррема – нижнего апта. Не исключено, что более древние (верхнеюрско-готеривские?) отложения, известные на Новосибирских островах [16] и Чукотке [7], согласно подстилают верхнебарремские-нижнеаптские, поскольку на сейсмических разрезах не фиксируется угловых несогласий древнее подошвы палеоцена. Вместе с тем региональные сейсмические данные не исключают возможность выделения и более древних, чем датированные в стратиграфических скважинах ранним палеоценом, постскладчатых осадочных комплексов в более глубоководных западных частях лаптевоморского шельфа (апт-альбских и/или верхнемеловых?). Этот ключевой вопрос региональной геологии будет предметом отдельного комплексного исследования с учетом полученных данных бурения и детального сейсмостратиграфического расчленения осадочного чехла шельфа моря Лаптевых.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность руководителю буровых работ на НИС “Бавенит” С.А. Гирвичу за успешное бурение малоглубинных стратиграфических скважин и решение производственных задач.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы данной работы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малышев Н.А., Вержбицкий В.Е., Скарятин М.В., Балагуров М.Д., Илюшин Д.В., Колюбакин А.А., Губарева О.А., Гатовский Ю.А., Лакеев В.Г., Лукашев Р.В., Ступакова А.В., Сулова А.А., Обметко В.В., Комиссаров Д.К. Стратиграфическое бурение на севере Карского моря: первый опыт реализации проекта и предварительные результаты // Геология и геофизика. 2022. Т. 64. № 3. С. 311–326.
2. Петров О.В., Никишин А.М., Петров Е.И., Татаринов В.Ю., Кашубин С.Н., Прищепенко Д.В., Малышев Н.А., Данилкин С.М., Вержбицкий В.Е., Колюбакин А.А., Комиссаров Д.К., Ставицкая В.Н., Шурекова О.В., Разумкова Е.С., Толмачева Т.Ю., Леонтьев Д.И., Токарев М.Ю., Понимаскин А.И., Замотина З.С. Результаты стратиграфического бурения в Восточно-Сибирском море с целью геологического изучения зоны сочленения структур континентального шельфа и глубоководных акваторий Северного Ледовитого Океана // Доклады РАН. Науки о Земле. 2023. Т. 512. С. 100–110.
3. Nøhr-Hansen H., Piasecki S., Alsen P. A Cretaceous dinoflagellate cyst zonation for NE Greenland // Geological Magazine. 2019. V. 157. P. 1658–1692.
4. Smelror M. Palynostratigraphy, Palynofacies, T-R Cycles and Paleoenvironments in the Middle Jurassic – Early Cretaceous Ramså Basin, Andøya, Northern Norway // Geosciences. 2021. V. 11. 354.
5. Кузьмичев А.Б., Александрова Г.Н., Герман А.Б. Апт-альбские угленосные отложения на о. Котельный (Новосибирские острова): новые данные о строении разреза и игнимбритовом вулканизме // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2009. Т. 17. № 5. С. 69–94.
6. Луцицкая М.В., Соколов С.Д. Этапы гранитоидного магматизма и формирование континентальной коры Восточной Арктики // Геотектоника. 2021. № 5. С. 73–97.
7. Бондаренко Г.Е., Соловьев А.В., Тучкова М.И., Гарвер Д.И., Подгорный И.И. Первые результаты трекового датирования детритовых цирконов из мезозойских флишевых отложений Южно-Анжуйской сутуры (Западная Чукотка, Северо-Восток Азии) // ДАН. 2002. Т. 387. С. 662–667.
8. Кузьмичев А.Б., Данукалова М.К., Александрова Г.Н., Захаров В.А., Герман А.Б., Никитенко Б.Л., Хубанов В.Б., Коростылев Е.В. Туор-Юрахский разрез «среднего» мела на острове Котельный (Новосибирские острова): как выглядит на суше предполагаемое основание осадочного чехла моря Лаптевых? // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2018. Т. 26. С. 86–115.
9. Prokopiev A., Ershova V., Anfinson O., Stockli D., Powell J., Khudoley A., Vasiliev D., Sobolev N., Petrov E. Tectonics of the New Siberian Islands archipelago: Structural styles and low-temperature thermochronology // Journal of Geodynamics. 2018. V. 121. P. 155–184.
10. Гриненко О.В., Сергеев А.И., Белолобский И.Н. Палеоген и неоген Северо-Востока России. Часть I. Региональная стратиграфическая схема палеогеновых и неогеновых отложений Северо-Востока России и Объяснительная записка к ней. Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1998. 20 с.
11. Никишин А.М., Старцева К.Ф., Вержбицкий В.Е., Клутинг С., Малышев Н.А., Петров Е.И., Посаментьер Х., Фрейман С.И., Линева М.Д., Жуков Н.Н. Сейсмостратиграфия и этапы геологической истории осадочных бассейнов Восточно-Сибирского и Чу-

- котского морей и сопряженной части Американо-Азиатского бассейна // Геотектоника. 2019. № 6. С. 3–26.
12. *Backman J., Moran K., McInroy D., Mayer L.A., Brinkhuis H.K., Clemens S., Cronin T., Dickens G.R., Eynaud F., Gattacceca J., Jakobsson M., Jordan R.W., Kaminski M., King J., Koç N., Martinez N.C., Matthiesen J., Moore T.C., Onodera J., O'Regan M., Pälike H., Rea B.R., Rio D., Sakamoto T., Smith D.C., Stein R., St. John K.E.K., Suto I., Suzuki N., Takahashi K., Watanabe M., Yamamoto M.* Expedition 302 summary // Proceedings of the Integrated Ocean Drilling Program. 2006. V. 302. 22 p.
 13. *Волкова В.С., Архипов С.А., Бабушкин А.Е., Кулькова И.А., Гуськов С.А., Кузьмина Л.К., Левчук О.Б., Михайлова И.В., Сухорукова С.С.* Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Кайнозой Западной Сибири. Новосибирск: СО РАН, филиал “ГЕО”, 2002. 247 с.
 14. *Голионко Б.Г., Басилян А.Э., Никольский П.А., Костылева В.В., Малышев Н.А., Вержбицкий В.Е., Обметко В.В., Бородулин А.А.* Складчатно-надвиговые деформации о. Новая Сибирь (Новосибирские острова, Россия): возраст, морфология и генезис структур // Геотектоника. 2019. № 6. С. 46–64.
 15. *Аветисов Г.П.* О границе литосферных плит на шельфе моря Лаптевых // ДАН. 2002. Т. 385. С. 793–796.
 16. *Никитенко Б.Л., Девятков В.П., Лебедева Н.К., Басов В.А., Горячева А.А., Пещевицкая Е.Б., Глинских Л.А.* Стратиграфия юры и мела архипелага Новосибирского острова, фациальное районирование и литостратиграфия // Геология и геофизика. 2017. Т. 58. С. 1867–1885.
 17. *Drachev S.S., Shkarubo S.I.* Tectonics of the Laptev Shelf, Siberian Arctic // Geological Society, London, Special Publications. 2017. V. 460. P. 263–283.
 18. *Drachev S., Savostin L., Groshev V., Bruni I.* Structure and geology of the continental shelf of the Laptev Sea, Eastern Russian Arctic // Tectonophysics. 1998. V. 298. P. 357–393.
 19. *Franke D., Hinz K., Oncken O.* The Laptev Sea Rift // Marine and Petroleum Geology. 2001. V. 18. P. 1083–1127.
 20. *Заварзина Г.А., Шкарубо С.И.* Тектоника западной части шельфа моря Лаптевых // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2012. Т. 7. № 3. 18 с.

FIRST RESULTS OF STRATIGRAPHIC DRILLING IN THE NORTH-EASTERN LAPTEV SEA

**N. A. Malyshev^a, V. E. Verzhbitsky^a, S. M. Danilkin^b, A. A. Kolyubakin^c, V. B. Ershova^{b,d,e},
A. A. Borodulin^a, V. V. Obmetko^a, D. K. Komissarov^a, A. A. Pashali^a, M. L. Boldyrev^b,
I. S. Vasilyeva^b, M. A. Rogov^{b,d,#}, A. B. Popova^b, V. E. Vasilyev^f, S. S. Novikov^b, Yu. A. Gatovsky^g,
G. N. Alexandrova^d, A. V. Lidskaya^d, A. N. Simakova^d, D. A. Lopatina^d, S. I. Bordunov^{d,g},
A. V. Stupakova^{g,h}, A. A. Suslova^{g,h}, A. M. Nikishin^{c,g}, V. G. Lakeev^h, R. V. Lukashev^h**

Presented by Academician of the RAS K. E. Degtyarev November 20, 2023

^a*Rosneft Oil Company, Moscow, Russian Federation*

^b*LLC Arctic Research Centre, Moscow, Russian Federation*

^c*LLC RN-Exploration, Moscow, Russian Federation*

^d*Geological Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation*

^e*Institute of Geosciences, St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russian Federation*

^f*JSC Institute of Geology and Development of Combustible Minerals, Moscow, Russian Federation*

^g*Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation*

^h*National Intellectual Resource Foundation (Innopraktika), Moscow, Russian Federation*

[#]*E-mail: russianjurassic@gmail.com*

The Stratigraphic Drilling Project of the Russian Arctic Shelf conducted by the PJSC Rosneft is aimed at discover the stratigraphic age and rock composition of sedimentary succession of its subsurface. In 2021, six shallow wells for the first time have been drilled with core sampling in the east of the Laptev Sea. Drilling revealed folded sedimentary succession dated back to the Late Barremian – Early Aptian. The synrift complex overlying unconformably dates to the Paleocene. The upper strata dates from Eocene to Pleistocene and contains significant hiatuses. The data discovered together with the results of seismic interpretation clarified the regional geological model and dated the stages of its tectonic evolution.

Keywords: Arctic Shelf, tectonics, biostratigraphy, Laptev Sea basin