

УДК 551.762.3(571.5)

DOI 10.47148/0016-7894-2025-6-77-99

Детальная биостратиграфия среднеюрско-нижнемеловых отложений по моллюскам параметрической скважины Заозерная-1 (Западная Сибирь)

© 2025 г. | М.А. Рогов^{1,2}, В.А. Захаров¹, А.П. Ипполитов^{1,3,4}, О.А. Лутиков^{1,2}, Д.Н. Киселев^{2,5}, Н.Г. Зверьков¹, И.В. Панченко⁶

¹Геологический институт РАН, Москва, Россия; rogov@ginras.ru; mzarctic@gmail.com; ippolitov.ap@gmail.com; niipss@mail.ru; zverkovnik@mail.ru

²Апрелевский филиал Всероссийского научно-исследовательского геологического нефтяного института (ВНИГНИ), Апелевка, Россия; dnkiselev@mail.ru

³Университет королевы Виктории, Новая Зеландия, Веллингтон;

⁴Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, Казань, Россия;

⁵Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, Ярославль, Россия;

⁶ЗАО «МиМГО», Москва, Россия; ivpanchenko89@gmail.com

Поступила 21.08.2025 г.

Доработана 17.09.2025 г.

Принята к печати 22.09.2025 г.

Ключевые слова: аммониты; двустворчатые моллюски; белемниты; онихиты; ихтиозавры; местные стратиграфические подразделения.

Аннотация: В параметрической скважине Заозерная-1 отложения келловея – нижнего валанжина (абалакская свита – низы ахской свиты) полностью охарактеризованы керном суммарной мощностью более 165 м. Находки окаменелостей (преимущественно моллюсков) многочисленны почти во всем этом интервале и позволяют надежно датировать свиты, подсвиты и пакки, а также уточнить обстановки осадконакопления. Наиболее детально (на уровне подъярусов и зон) изученный разрез расчленяется по аммонитам. Из них наибольший интерес представляют находки верхнекелловейских *Kosmoceras*, которые ранее из Западной Сибири были недостаточно изучены, а также верхнекимериджских "Sarmatisphinctes", впервые встреченных за пределами Приполярного Урала. По находкам *Kosmoceras* впервые для Западной Сибири в келловее установлены стратоны суббореальной шкалы. Для базальной части нижнетутлеймской подсвиты по находкам *Virgatosphinctoides* и *Paravirgatites* впервые доказан ранневолжский возраст. В нижневаланжинских отложениях, помимо бореальных аммонитов, встречен фрагмент аммонита семейства *Neocomitidae*. Из двустворчатых моллюсков наиболее важны для стратиграфии находки родов *Meleagrinea* и *Vuchia*, а также иноцерамид. Ростры белемнитов многочисленны в абалакской свите, что позволяет обосновать возраст келловей-кимериджского интервала разреза. В тутлеймской свите ростры белемнитов очень редки, но часто встречаются онихиты, в том числе мегаонихиты, распространённые вплоть до верхов рязанского яруса. Вблизи кровли рязанского яруса также установлена уникальная находка костей ихтиозавра. Исходя из особенностей распространения аммонитов, можно предполагать, что в конце келловея Западно-Сибирский бассейн соединялся с расположенными южнее и западнее бассейнами через Тургайский пролив. Комплексная палеонтологическая, литологическая и каротажная характеристики и полный выход керна в интервале абалакской – тутлеймской свит позволяют рассматривать данный разрез как опорный и рекомендовать выделить в нем неостратотипы этих свит.

Для цитирования: Рогов М.А., Захаров В.А., Ипполитов А.П., Лутиков О.А., Киселев Д.Н., Зверьков Н.Г., Панченко И.В. Детальная биостратиграфия среднеюрско-нижнемеловых отложений по моллюскам параметрической скважины Заозерная-1 (Западная Сибирь) // Геология нефти и газа. – 2025. – № 6. – С. 77–99. DOI: 10.47148/0016-7894-2025-6-77-99.

Благодарности. Материалы для статьи получены в рамках объекта ФГБУ «ВНИГНИ» «Бурение параметрической скважины на Заозерной площади ХМАО – Югра. Проектная глубина 3000 м» (2020–2022 гг.), финансировавшегося Федеральным агентством по недропользованию (Роснедра). Статья выполнена по теме госзадания ГИН РАН (тема № FMMG-2021-0003) и КФУ (тема № FZSM-2023-0023). Авторы благодарны рецензентам за замечания, сделанные к рукописи, а Г.А. Калмыкову – за переданный экземпляр аммонита из скв. 8223.

Mollusc-based detailed biostratigraphy of Middle Jurassic-Lower Cretaceous formations in Zaozyornaya-1 well, Western Siberia

© 2025 | M.A. Rogov^{1,2}, V.A. Zakharov¹, A.P. Ippolitov^{1,3,4}, O.A. Lutikov^{1,2}, D.N. Kiselev^{2,5}, N.G. Zverkov¹, I.V. Panchenko⁶

¹Geological Institute of RAS, Moscow, Russia; rogov@ginras.ru; mzarctic@gmail.com; ippolitov.ap@gmail.com; niipss@mail.ru; zverkovnik@mail.ru

²Aprelevka branch of All-Russian Research Geological Oil Institute, Aprelevka, Russia;

³School of Geography, Environment and Earth Sciences, Victoria University of Wellington, Wellington, New Zealand;

⁴Kazan Federal University, Kazan, Russia

⁵Yaroslavl State K.D. Ushinsky Pedagogical University, Yaroslavl, Russia; dnkiselev@mail.ru

⁶JSC MiMGO, Moscow, Russia; ivpanchenko89@gmail.com

Received 21.08.2025

Revised 17.09.2025

Accepted for publication 22.09.2025

Key words: Southern Urals; frontal folds; seismic stratigraphy sequences; oil and gas bearing sequences; unconventional reservoir; local exploration targets; oil; gas.

Abstract: Callovian – Lower Valanginian deposits (Abalak – Lower Akhsy formations) in the Zaozyornaya-1 stratigraphic well are completely represented by core (total length exceeds 165 m). There are numerous fossil records (mainly molluscs) throughout almost the entire interval, which allows reliable dating formations, subformations, and members, as well as more precise defining the depositional environments. Based on ammonites, the studied section is subdivided into sub-stages and zones in the most detail. The most significant finds include Upper Callovian *Kosmoceras*, which had been poorly studied in Western Siberia, and Upper Kimmeridgian "Sarmatisphinctes", being reported for the first time outside the Sub-polar Urals. Finds of *Kosmoceras* have allowed, for the first time in Western Siberia, the revealing of Sub-Boreal stratigraphic units in the Callovian stage. For the basal part of the Lower Tutleimsky Member, an Early Volgian age has been proved for the first time, based on *Virgatosphinctoides* and *Paravirgatites* finds. In addition to Boreal ammonites, a fragment of *Neocomitidae* ammonite was found in the Lower Valanginian deposits. Among the bivalve molluscs, the most stratigraphically important are finds of the *Meleagrinnella* and *Buchia* genera, as well as inoceramids. Belemnite rostra are frequent in the Abalak Fm, where they allow substantiating the age of Callovian-Kimmeridgian interval of the section. In the Tutleimsky Fm, belemnite rostra are very rare, however, onychites, including megaonychites are frequent, which occur up to the upper Ryazanian Stage. A unique discovery of ichthyosaur bones has also been made near the Ryazanian Top. Taking into account the ammonite occurrence patterns, one can suppose that at the end of the Callovian the West Siberian Basin was connected to the basins located to the south and west via the Turgai Strait. Integrated paleontological, lithological, and well logging characteristics and full core recovery in the Abalak – Tutleimsky formations allow considering this interval as a reference one and recommending to identify neostratotypes of these formations in it.

For citation: Rogov M.A., Zakharov V.A., Ippolitov A.P., Lutikov O.A., Kiselev D.N., Zverkov N.G., Panchenko I.V. Mollusc-based detailed biostratigraphy of Middle Jurassic-Lower Cretaceous formations in Zaozyornaya-1 well, Western Siberia. *Geologiya nefi i gaza*. 2025;(6):77–99. DOI: 10.47148/0016-7894-2025-6-77-99. In Russ.

Acknowledgments. The materials for this study were obtained under the State Assignment to VNIGNI FSBU "Drilling a stratigraphic well in the Zaozyornaya area, Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra. Target depth 3000 m" (2020–2022) funded by the Federal Agency for Mineral Resources (Rosnedra). The paper was prepared on the topic of the State Assignment to Geological Institute of the Russian Academy of Sciences (topic No. FMMG-2021-0003) and Kazan Federal University (topic No. FZSM-2023-0023). The authors are grateful to the reviewers for their comments on the manuscript and to G.A. Kalmykov for providing a specimen of ammonite from 8223 Well.

Funding: This article is written with the support of the topics of Geological Institute of RAS (FMMG-2021-0003) and Kazan Federal University (FZSM-2023-0023).

Введение

Юрские и меловые отложения морского генезиса широко распространены в Западной Сибири. В связи со значительными запасами нефти и газа, сосредоточенными в этом стратиграфическом интервале [1], эти отложения давно привлекают большое внимание исследователей. В то же время, поскольку они повсеместно перекрыты мощным чехлом более молодых отложений и доступны для изучения только по материалу из керна скважин, степень детальности биостратиграфических шкал для юры и мела Западной Сибири и, как следствие, обоснованности возраста местных стратиграфических подразделений оставляют желать лучшего. Многочисленные изображения моллюсков из отложений средней юры – нижнего мела Западной Сибири (наиболее полно представлены в [2, 3]) объясняются большим числом скважин, пробуренных на эти отложения. Но лишь для небольшого числа скважин имеются изображения последовательности окаменелостей, собранных на разных уровнях. В силу как неравномерного распространения палеонтологических остатков в керне, так и редкости скважин с достаточно полным отбором керна в целевом интервале обоснованность зональных шкал отложений юры и нижнего мела Западной Сибири остается сравнительно невысокой. Чаще всего здесь используются шкалы смежных регионов (север Восточной Сибири, Приполярный Урал), а присутствие тех или иных

зон и подзон устанавливается нередко по изолированным находкам характерных таксонов [4, 5].

В этой связи большое значение приобретает палеонтологический материал, полученный при изучении параметрических скважин с хорошим выходом керна. Среди параметрических скважин, пробуренных в последние годы, особое значение имеет скв. Заозерная-1, полностью охарактеризованная керном в интервале от доюрского основания до валанжина. Скважина расположена в Кондинском районе Ханты-Мансийского округа – Югра, относится к Красноленинскому нефтегазодносному району Красноленинской нефтегазодносной области Западно-Сибирской нефтегазодносной провинции. В данной статье описаны морские отложения верхнего келловая – низов валанжина, содержащие многочисленные находки макрофоссилий. Во всем этом интервале мощностью около 165 м встречаются многочисленные окаменелости хорошей и удовлетворительной сохранности. По всему разрезу достаточно часто встречаются аммониты, двустворчатые моллюски и остатки колеоидей, представленные крючьями рук (онихитами) и рострами белемнитов. В волжском ярусе имеются единичные находки брахиопод. Кроме того, в волжском – валанжинском ярусах в некоторых интервалах присутствуют остатки позвоночных – отдельные кости и чешуя, реже фрагменты скелетов рыб, кости морских рептилий ихтиозавров. Эти находки

позволяют, с одной стороны, обосновать возраст рассматриваемого стратиграфического интервала, а с другой — установить обстановки осадконакопления. Наиболее многочисленны и важны для уточнения возраста отложений находки аммонитов, поэтому в статье в качестве основной используется шкала по аммонитам.

Изучение окаменелостей из керна скв. Заозерная-1 имеет большое значение также для обоснования возраста свит и пачек. Детальные стратиграфические исследования, проведенные в последние годы [6, 7], показали, что пачки и свиты в интервале баженовско-куломзинского горизонтов, хотя их положение в разрезе выдержано, имеют диахронные границы, которые могут скользить на одну-две аммонитовые зоны даже в расположенных поблизости друг от друга скважинах.

Определения аммонитов, приведенные в настоящей статье, выполнены М.А. Роговым (оксфорд – валанжин) и Д.Н. Киселевым (келловей), белемнитов — А.П. Ипполитовым, двустворчатых моллюсков — В.А. Захаровым (оксфорд – валанжин) и О.А. Лутиковым (келловей), остатков ихтиозавра — Н.Г. Зверьковым. Литологическое изучение керна (в том числе туфовых прослоев) и выделение пачек проведено И.В. Панченко.

У специалистов, занимавшихся изучением керна скв. Заозерная-1, имеется несколько точек зрения относительно того, какие свиты и с какими границами следует здесь выделять. В настоящей статье авторы придерживаются следующей схемы расчленения изученного интервала снизу-вверх, (рис. 1): абалакская свита (интервал 2667,27–2635 м); тутлеймская свита, нижнетутлеймская подсвита (интервал 2635–2582 м); тутлеймская свита, верхнетутлеймская подсвита (интервал 2582–2565 м); ахская свита (интервал выше 2565 м, кровля проходит над уровнем, охарактеризованным находками моллюсков, и не изучалась авторами статьи).

Палеонтологическая коллекция, описанная в статье, хранится в Апрелевском отделении ФГБУ ВНИГНИ (г. Апрелевка). Приведенные в статье фотографии окаменелостей также доступны на сайте ИАС Керн ВНИГНИ (URL: <https://kern.vnigni.ru>).

Биостратиграфия келловей-валанжинских отложений по моллюскам

Юрская система

Средний отдел

Келловейский ярус, верхний подъярус

Зона Peltoceras athleta, подзона Kosmoceras kuklikum (абалакская свита, интервал 2661,3–2664,62 м)

Базальная часть абалакской свиты надежно датируется по находкам аммонитов рода *Kosmoceras*. Определены *Kosmoceras cf. rowlstonese* (Young et Bird) (рис. 2.1) и *Kosmoceras cf. rotundum* (Quenst.) (см. рис. 2.2) — виды, широко распространенные в разрезах Северо-Западной Европы и европейской части России в прикровельной части зоны *Athleta*

верхнего келловей (сопоставляется с зоной *Nikitini* Сибири [8, 9]). Немного выше находок космоцератид встречен небольшой аммонит, отнесенный к роду *Platylongoceras* (глубина 2661,3 м). Аммониты этого рода известны из отложений среднего и низов верхнего келловей [9]. Таким образом, эта находка также характеризует верхи зоны *Peltoceras athleta* — подзону *Kosmoceras kuklikum*.

Вместе с аммонитами встречены двустворки, главным образом относящиеся к таксонам широкого стратиграфического распространения, таким как *Entolium demissum* (Phillips). Кроме них присутствуют мелкие *Meleagrinea*, близкие к среднеюрскому виду *Meleagrinea (Clathrolima) subechinata* (Lahusen) (см. рис. 2.14), *Camptonectes ex gr. borissiaki* Gerasimov et Ivanov (см. рис. 2.12), *Pinna sp.* и *Placunopsis ex gr. jurensis* Roemer (см. рис. 2.13). Также найдены роствы белемнитов, представленные родом *Pachyteuthis*. Среди этих белемнитов интерес представляет находка молодого роства, определенного как *P. cf./aff. priva* Gust. (см. рис. 2.16); от типичных *P. priva* он отличается оттянутым задним концом, а кроме того, данный вид ранее не отмечался ниже подошвы отложений оксфорда, а равно и на территории Сибири. Еще одна находка хорошей сохранности определена как *Pachyteuthis aff. optima* (Sachs et Nalnyaeva, 1966) (см. рис. 2.17). Несмотря на разительное сходство с топотипическим материалом из отложений нижнего бата, келловейские формы отличаются в среднем меньшей коничностью и, по-видимому, должны быть соотнесены с самостоятельным видовым таксоном. Этот вид является характерным элементом келловейских комплексов в центральных районах Западной Сибири [10].

В интервале между последними несомненно келловейскими и первыми оксфордскими моллюсками присутствуют отложения, отнесение которых к средней или поздней юре палеонтологически не доказано. В них найдены неопределимые фрагменты крупных *Pachyteuthis* (см. рис. 2.18), близких к описанным выше.

Верхний отдел

Оксфордский ярус

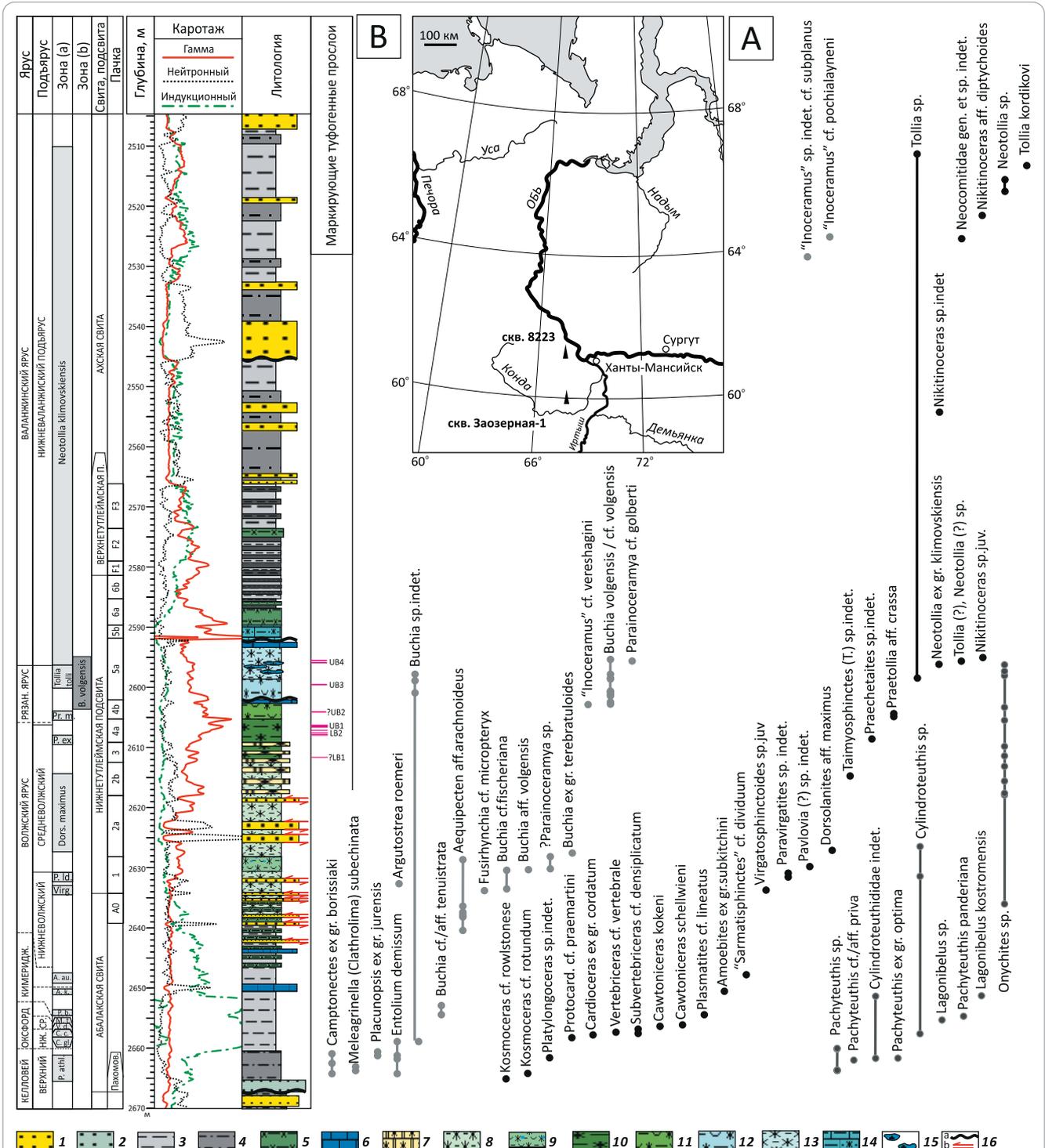
Зона Cardioceras gloriosum (абалакская свита, глубина 2657,89 м)

Присутствие зоны *Gloriosum* может быть намечено по находке *Protocardioceras cf. praemartini* (Spath) (см. рис. 2.4) — вида, в Европе характерного для подзоны *Praecordatum* зоны *Mariae* нижнего оксфорда. В Сибири близкий вид *P. praecordatum* (R. Douville) встречается в зоне *Gloriosum* [11]. Выявленный в керне скв. Заозерная-1 экземпляр имеет очень тонкие и частые ребра, сближающие его со *Scoticardioceras* ([11], табл. XV, фиг. 1–3), и поэтому нельзя исключить, что он может датироваться зоной *Cordatum*, но среди *P. praemartini* тоже известны подобные экземпляры ([12], фиг. 5.2).



OIL AND GAS POTENTIAL AND GEOLOGICAL EXPLORATION RESULTS

Рис. 1. Схема расположения параметрической скв. Заозерная-1 (А) и распределение моллюсков в абалакской, тутлеймской и ахской свитах (В)
Fig. 1. The location of the Zaozernaya 1 stratigraphic well (A) and the distribution of molluscs in the Abalak, Tutleim, and Akh Formations (B)



1 — песчаники и алевропесчаники; 2 — глауконит-содержащие глины, алевролиты и алевропесчаники; 3 — глины чистые и глины кремнистые; 4 — алевролиты и глины алевритистые; 5 — глины аргилитоподобные кремнистые углеродистые; 6 — известняки; 7 — радиолариты, в том числе вторично доломитизированные; **силициты (8–13):** 8 — малоглинистые углеродистые, 9 — малоглинистые углеродистые с детритом двустворок, 10 — глинистые высокоуглеродистые, 11 — глинистые высокоуглеродистые с иноцерамами, 12 — карбонатно-глинистые высокоуглеродистые с бухиями, 13 — карбонатно-глинистые углеродистые; 14 — тонкоритмичные силициты, глины и карбонаты с смешанного состава с пиритом, высокоуглеродистые; 15 — известковые нодулы; 16 — границы (а — эрозионные, b — нептунических даек).

Сокращения: пахомов. — пахомовская пачка; оксфорд. — оксфордский ярус; кимеридж. — кимериджский ярус; нж. — нижний, ср. — средний; рязан. — рязанский; п. — подсвета; P. athl. — *Peltoceras athleta*; C. gl. — *Cardioceras gloriosum*; C.c. —

Усл. обозначения к рис. 1, окончание
Legend for Fig. 1, end.

Cardioceras cordatum; V.d. — *Vertebriceras densiplicatum*; M.t. — *Miticardioceras tenuiserratum*; P.b. — *Plasmatites bauhini*; A.k. — *Amoebites kitchini*; A.au. — *Aulacostephanus autissiodorensis*; Virg. — слои с *Virgatospinctoides*; P.l.d. — *Paravirgatites lideri*; Dors. — *Dorsoplanites*; P.ex. — *Praechetaites exoticus*; Pr.m. — *Praetollia maynci*; B. — *Buchia*; зона (a) — зона по аммонитам; зона (b) — зона по двустворкам

1 — sandstone and silty sandstone; 2 — glauconite-containing clay, siltstone and silty sandstone; 3 — clay and siliceous clay; 4 — siltstone and silty clay; 5 — mudstone-like carbonaceous silty clay; 6 — limestone; 7 — radiolarite, including secondarily dolomitized; silicite (8–13): 8 — low-clay carbonaceous, 9 — low-clay carbonaceous with bivalve detritus, 10 — argillaceous high-carbonaceous, 11 — argillaceous high-carbonaceous with Inocerams, 12 — high-carbonaceous argillaceous-carbonate with *Buchia*, 13 — carbonaceous argillaceous-carbonate; 14 — thinly-rhythmic silicites, clays, and carbonates of mixed composition with pyrite, high-carbonaceous; 15 — calcareous nodules; 16 — boundaries (a — erosional, b — neptunic dikes)

Abbreviations: пахомов. — Pakhomovo Member; оксфорд. — Oxfordian Stage; кимеридж. — Kimmeridgian Stage; нж. — Lower, ср. — Middle; рязан. — Ryzanian Stage; п. — subformation; P. athl. — *Peltoceras athleta*; C. gl. — *Cardioceras gloriosum*; C.c. — *Cardioceras cordatum*; V.d. — *Vertebriceras densiplicatum*; M.t. — *Miticardioceras tenuiserratum*; P.b. — *Plasmatites bauhini*; A.k. — *Amoebites kitchini*; A.au. — *Aulacostephanus autissiodorensis*; Virg. — слои с *Virgatospinctoides*; P.l.d. — *Paravirgatites lideri*; Dors. — *Dorsoplanites*; P.ex. — *Praechetaites exoticus*; Pr.m. — *Praetollia maynci*; B. — *Buchia*; зона (a) — ammonite zone; зона (b) — bivalve zone.

Зона *Cardioceras cordatum* (абалакская свита, глубина 2657,43 м)

Зона устанавливается по находке *Cardioceras* ex gr. *cordatum* (J. Sow.) (см. рис. 2.6). Встреченный экземпляр характеризуется сравнительно нерезким переходом ребер на киль, подобные особенности ребер в привентральной стороне раковины известны у сибирских представителей *C. cordatum* (J. Sow.) ([11], табл. VIII, фиг. 10). Подобный тип скульптуры встречен также у некоторых видов из нижней части зоны *Cordatum* (подзона *Bukowskii*) Европы, таких как *C. harmonicum* Maire и *C. persexcans* Buckman [12].

Оксфордский ярус, средний подъярус

Зона *Subvertebriceras densiplicatum* (абалакская свита, интервал 2656,13–2657,29 м)

Нижняя зона среднего оксфорда *Densiplicatum* выделяется по находкам определенного в открытой номенклатуре вида-индекса *Subvertebriceras* cf. *densiplicatum* (Boden) (см. рис. 2.5, 2.7). Несмотря на фрагментарную сохранность, данные экземпляры демонстрируют характерный признак вида — появление небольших ребер третьего порядка вблизи кыля. Между этими находками был встречен *Vertebriceras* cf. *vertebrale* (J.Sow.) (см. рис. 2.8), а немного выше (см. рис. 2.10) — *Sawtoniceras kokeni* (Boden) — вид, который встречается как в верхней части зоны *Densiplicatum*, так и в вышележащей зоне *Tenuiserratum* [13]. На Таймыре [14] и в Западной Сибири [15] этот вид установлен только в зоне *Tenuiserratum*, но редкость (в Западной Сибири) или отсутствие (на Таймыре) аммонитов рода *Miticardioceras* с учетом сложности проведения границы между зонами [16] не дает возможности уверенно судить о диапазоне распространения данного вида.

Зона *Miticardioceras tenuiserratum* (абалакская свита, интервал 2655,91–2656,13 м)

О присутствии зоны *Tenuiserratum* может свидетельствовать находка *Sawtoniceras* (?) *schellweni* (Boden) (см. рис. 2.9) выше *C. kokeni* (см. характери-

сти вышележащей зоны). Несмотря на то, что иногда данный вид упоминается из зоны *Densiplicatum* [15], характерен он именно для зоны *Tenuiserratum* [13].

Совместно с оксфордскими аммонитами встречены неопределимые *Buchia* и многочисленные пектениды широкого стратиграфического распространения *Entolium demissum* (Phillips), а также ростры белемнитов *Cylindroteuthis* sp. (см. рис. 2.19). Присутствие отложений верхнего оксфорда в скважине достоверно не установлено.

Кимериджский ярус, нижний подъярус

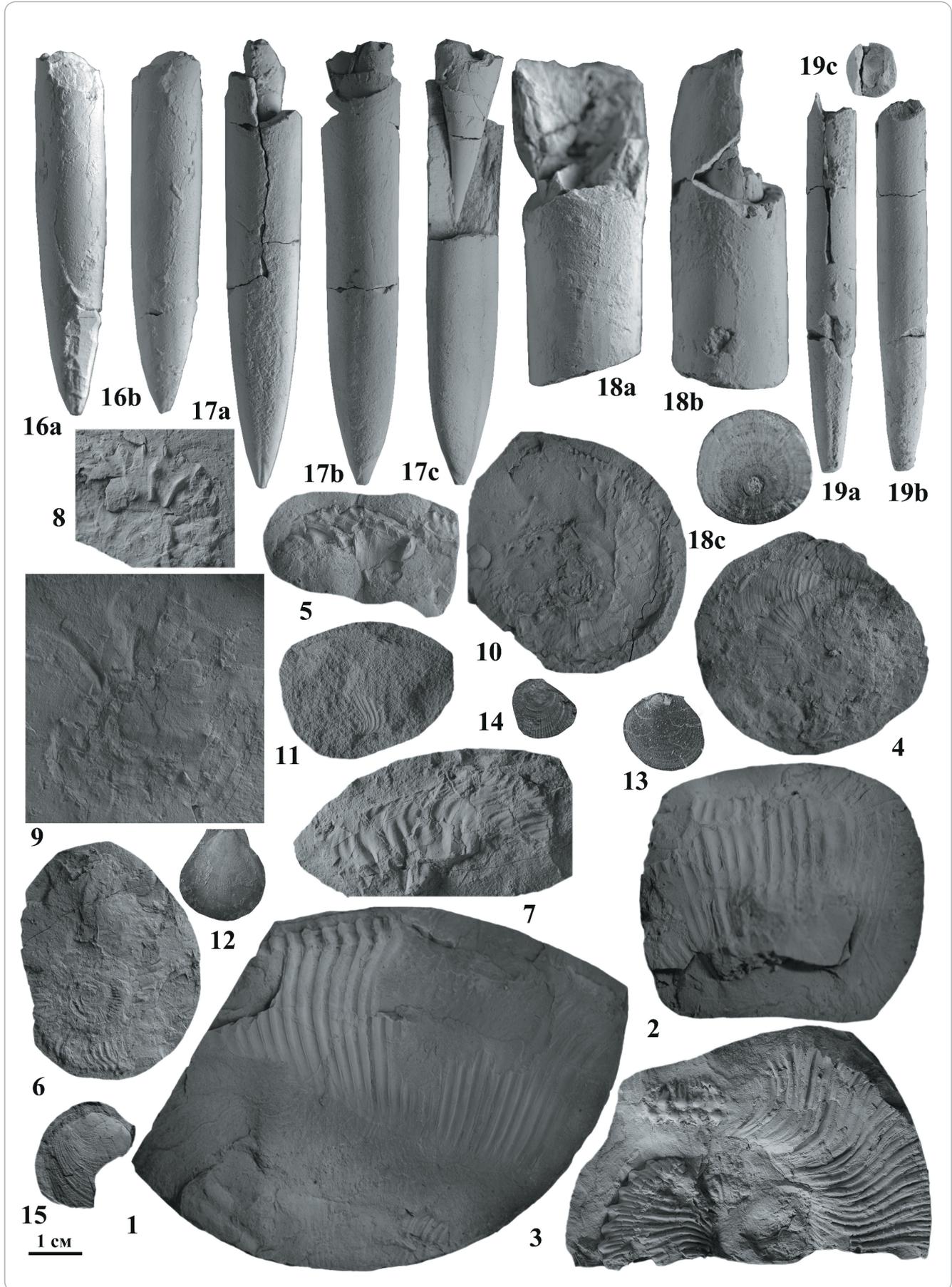
Зона *Plasmatites bauhini* (абалакская свита, глубина 2654,03 м)

Нижняя зона нижнего кимериджа с некоторой долей условности устанавливается по находке фрагмента аммонита *Plasmatites* cf. *lineatus* (Quenstedt) (см. рис. 2.11) вместе с *Buchia* aff. *tenuistriata* (Lahusen). Аммонит имеет плохую сохранность, и нельзя исключать его позднеоксфордский возраст. В то же время характер его ребристости близок к таковому *Plasmatites lineatus* ([17], табл. XXXIV, фиг. 10, 12, 14). Аммониты рода *Plasmatites* встречаются только в нижней зоне нижнего кимериджа *Plasmatites bauhini*, чье присутствие ранее было обосновано для Западной Сибири по находкам более древнего вида этого рода, *Plasmatites zietenii* (Rouill.) [18]. Немного выше (см. рис. 1.15) был встречен экземпляр *Buchia* cf. *tenuistriata* (Lahuse) — вид, который появляется начиная с подошвы кимериджского яруса [19].

Зона *Amoebites kitchini*, подзона *Amoebites subkitchini* (абалакская свита, глубина 2651,3 м)

Присутствие нижнекимериджской части зоны *Amoebites kitchini* (подзона *A. subkitchini*) предполагается на основании находки фрагмента аммонита, который может быть определен как *Amoebites* ex gr. *subkitchini* (Spath) (рис. 3.1). Этот экземпляр также напоминает поздних (раннекимериджских) *Prionodoceras*, таких как *P. klimovae* Rogov, распространенных в нижней зоне отложений нижнего кимериджа *Bauhini*.

Рис. 2. Келловей-нижнекимериджские моллюски (абалакская свита) из керна скв. Заозерная-1 (кроме фиг. 3)
Fig. 2. Callovian–Lower Kimeridgian molluscs (Abalak formation) from the core of the Zaozernaya 1 borehole (except Fig. 3).



Усл. обозначения к рис. 2

Legend for Fig. 2

Все образцы изображены в натуральную величину с напылением хлоридом аммония перед съемкой. 1 — *Kosmoceras* cf. *rowlstonese* (Young et Bird), экз. 80/3-1, гл. 2664,62 м, верхний келловей, зона *Athleta*, подзона *Kuklikum*; 2 — *Kosmoceras* cf. *rotundum* (Quenst.), экз. 82/3-1, гл. 2663,74 м, верхний келловей, зона *Athleta*, подзона *Kuklikum*; 3 — *Kosmoceras* *kuklikum* (Buckman), экз. 27, скв. 8223, гл. 2938,13 м, верхний келловей, зона *Athleta*, подзона *Kuklikum*; 4 — *Protocardioceras* cf. *praemartini* (Spath), экз. 55/3PH-1, гл. 2657,89 м, нижний оксфорд, зона *Gloriosum*; 5, 7 — *Subvertebriceras* cf. *densiplicatum* (Boden), средний оксфорд, зона *Densiplicatum*; 5 — экз. 59/3PH-1, гл. 2656,48 м; 7 — экз. M57/3PH-1, гл. 2657,29 м; 6 — *Cardioceras* ex gr. *cordatum* (J. Sowerby), экз. 56/3-1, гл. 2657,43 м, нижний оксфорд, зона *Cordatum*; 8 — *Vertebriceras* cf. *vertebrale* (J. Sowerby), экз. M57/3PH-1, гл. 2657,16 м, средний оксфорд, зона *Densiplicatum*; 9 — *Cawtoniceras* (?) *schellweni* (Boden), экз. 61/3PH-1, гл. 2655,91, среднеоксфордский подъярус, зона *Tenuiserratum*; 10 — *Cawtoniceras* *kokeni* (Boden), экз. 60/3-1, гл. 2656,13, среднеоксфордский подъярус, зона *Tenuiserratum* (?); 11 — *Plasmatites* cf. *lineatus* (Quenstedt), экз. 63/3-1, гл. 2654,03 м, нижнекимериджский подъярус, зона *Bauhini*; 12 — *Camptonectes* ex gr. *borissiakii* Gerasimov et Ivanov, экз. 49/3PH-1, гл. 2664,15 м, верхнекекелловейский подъярус; 13 — *Placunopsis* ex gr. *jurensis* Roemer, гл. 2661,1 м, верхнекекелловейский подъярус; 14 — *Meleagrinnella* (*Clathrolima*) *subechinata* (Lahusen), гл. 2661,7 м, верхнекекелловейский подъярус; 15 — *Buchia* cf. *tenuistriata* (Lahusen), экз. 58/3PH-1, гл. 2652,92 м, киммериджский ярус; 16 — *Pachyteuthis* cf./aff. *priva* Gustomesov, экз. M17/3-1, гл. 2662,5 м, верхний келловей (а — с брюшной стороны, б — с правой стороны); 17 — *Pachyteuthis* aff. *optima* (Sachs et Nalnyaeva), экз. M20/3-1, гл. 2661,8 м, верхний келловей (а — с брюшной стороны, б — с правой стороны, с — с левой стороны); 18 — *Pachyteuthis* sp., экз. 52/3PH-1, гл. 2660,1 м, верхний келловей или нижний оксфорд; 19 — *Cylindroteuthis* sp., экз. 52/3PH-1, гл. 2657,51 м, оксфорд — киммеридж

All samples are shown in full size and coated with ammonium chloride. 1 — *Kosmoceras* cf. *rowlstonese* (Young et Bird), specimen 80/3-1, depth 2664,62 m, upper Callovian, *Athleta* Zone, *Kuklikum* Subzone; 2 — *Kosmoceras* cf. *rotundum* (Quenst.), specimen 82/3-1, depth 2663,74 m, upper Callovian, *Athleta* Zone, *Kuklikum* Subzone; 3 — *Kosmoceras* *kuklikum* (Buckman), specimen 27, borehole 8223, depth 2938,13 m, upper Callovian, *Athleta* Zone, *Kuklikum* Subzone; 4 — *Protocardioceras* cf. *praemartini* (Spath), specimen 55/3PH-1, depth 2657,89 m, lower Oxfordian, *Gloriosum* Zone; 5, 7 — *Subvertebriceras* cf. *densiplicatum* (Boden), middle Oxfordian, *Densiplicatum* Zone; 5 — specimen 59/3PH-1, depth 2656,48 m; 7 — specimen M57/3PH-1, depth 2657,29 m; 6 — *Cardioceras* ex gr. *cordatum* (J. Sowerby), specimen 56/3-1, depth 2657,43 m, lower Oxfordian, *Cordatum* Zone; 8 — *Vertebriceras* cf. *vertebrale* (J. Sowerby), specimen M57/3PH-1, depth 2657,16 m, middle Oxfordian, *Densiplicatum* Zone; 9 — *Cawtoniceras* (?) *schellweni* (Boden), specimen 61/3PH-1, depth 2655,91, middle Oxfordian, *Tenuiserratum* Zone; 10 — *Cawtoniceras* *kokeni* (Boden), specimen 60/3-1, depth 2656,13, middle Oxfordian, *Tenuiserratum* Zone (?); 11 — *Plasmatites* cf. *lineatus* (Quenstedt), specimen 63/3-1, depth 2654,03 m, lower Kimmeridgian, *Bauhini* Zone; 12 — *Camptonectes* ex gr. *borissiakii* Gerasimov et Ivanov, specimen 49/3PH-1, depth 2664,15 m, upper Callovian; 13 — *Placunopsis* ex gr. *jurensis* Roemer, depth 2661,1 m, upper Callovian; 14 — *Meleagrinnella* (*Clathrolima*) *subechinata* (Lahusen), depth 2661,7 m, upper Callovian; 15 — *Buchia* cf. *tenuistriata* (Lahusen), specimen 58/3PH-1, depth 2652,92 m, Kimmeridgian; 16 — *Pachyteuthis* cf./aff. *priva* Gustomesov, specimen M17/3-1, depth 2662,5 m, upper Callovian; 17 — *Pachyteuthis* aff. *optima* (Sachs et Nalnyaeva), specimen M20/3-1, depth 2661,8 m, upper Callovian; 18 — *Pachyteuthis* sp., specimen 52/3PH-1, depth 2660,1 m, upper Callovian; 19 — *Cylindroteuthis* sp., specimen 52/3PH-1, depth 2657,51 m, Oxfordian–Kimmeridgian

В отложениях нижнего киммериджа, так же как и в нижележащей части разреза, часто встречаются роостры белемнитов, среди которых определены как таксоны, характерные только для киммериджского яруса, такие как *Lagonibelus kostromensis* (Gerasimov) (фиг. 3.16) и *Lagonibelus* sp. (фиг. 3.17), так и виды, вероятно, имеющие более широкий диапазон стратиграфического распространения (*Pachyteuthis panderiana* (d'Orbigny) (фиг. 3.15)). *Pachyteuthis panderiana* является индексом одноименного стратона, выделенного для нижнего — среднего оксфорда Западной Сибири.

Киммериджский ярус, верхний подъярус

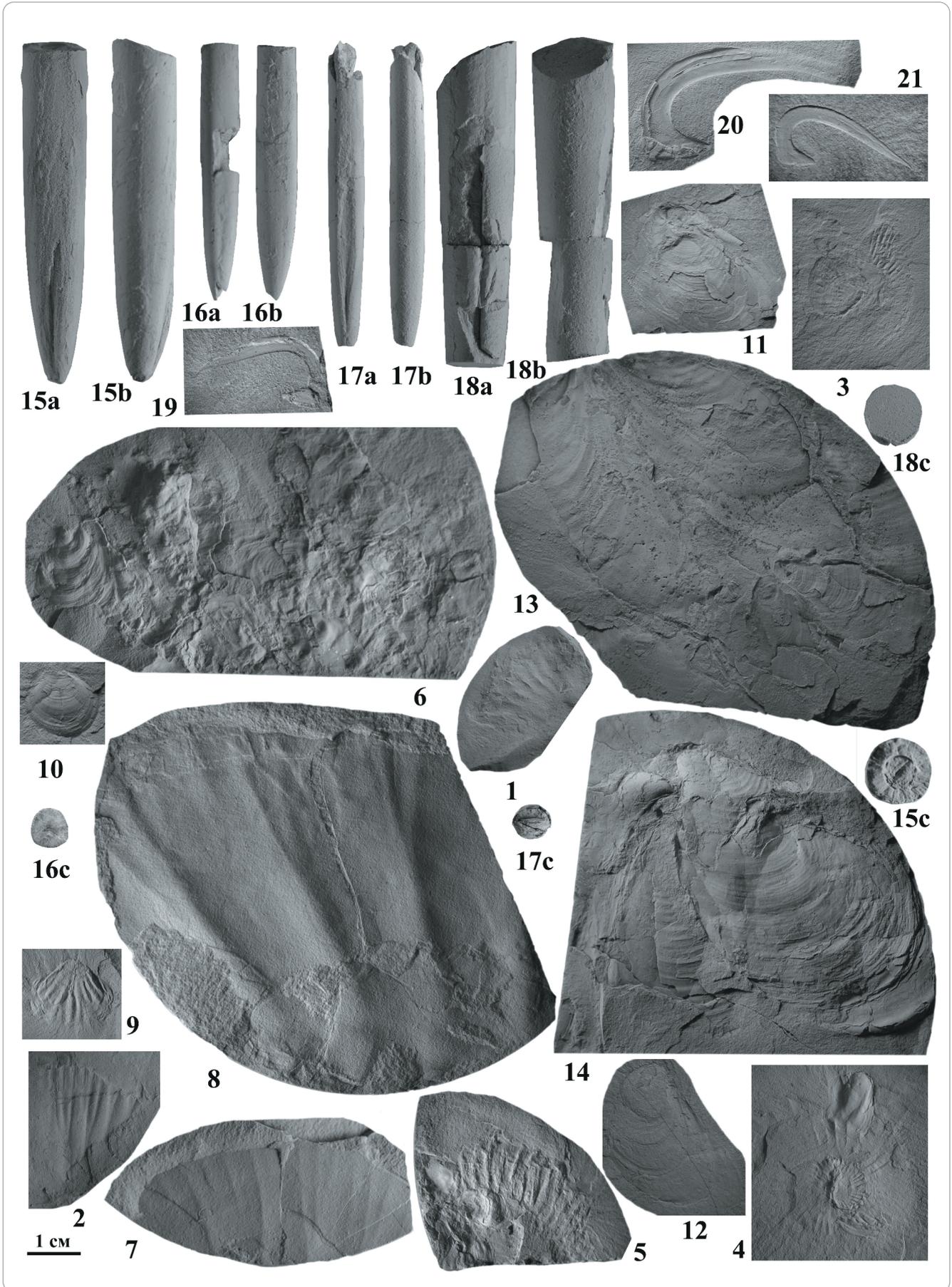
Зона *Aulacostephanus autissiodorensis*, подзона "*Sarmatisphinctes*" *dividuum* (абалакская свита, глубина 2647,27 м)

Обломки аммонита, найденного на глубине 2647,27 м, имеют своеобразную скульптуру (сравнительно тонкие частые ребра, разветвляющиеся чуть выше середины боковой стороны на три ветви, причем одна из ветвей слабо связана с остальными и отходит от первичного ребра чуть выше точки ветвления двух других ребер), резко отличающей его от всех таксонов, известных в киммериджском ярусе Западной Сибири. В то же время подобный стиль ветвления ребер часто встречается у древнейших виргатитид рода *Sarmatisphinctes*, появляющихся в самом конце киммериджа (в начале хрона

Autissiodorensis) в Восточно-Европейской биогеографической провинции. В разрезах европейской части России эти аммониты встречаются часто по всей зоне *Autissiodorensis*, но к востоку от Урала до сих пор были известны только на Приполярном Урале, где они характеризуют верхнюю подзону киммериджа *Dividuum* ([17], табл. LXXXVI, фиг. 1, 3, 4). Уральский вид *S. dividuum*, как показало изучение большой выборки из типового местонахождения, по ряду признаков заметно отличается от типичных *Sarmatisphinctes* и должен рассматриваться в составе отдельного рода. Авторы статьи определяют экземпляр из скв. Заозерная-1 как "*Sarmatisphinctes*" cf. *dividuum* (Mesezhnikov). В то же время необходимо отметить, что сходный тип ребристости присутствует также у некоторых ранневожских *Virgatosphinctoides*, поэтому потенциально нельзя исключать ранневожский возраст этой находки. Терминальная часть отложений суббореального киммериджа *Autissiodorensis* до сих пор по аммонитам в Западной Сибири не устанавливалась, а в шкале [4] была показана зональная шкала Приполярного Урала. Одним из авторов [17] по находке *Nannocardioceras* (*N. krausei* (Salfeld) ([3], табл. 52, фиг. 13, скв. Тагринская-59; воспроизведен здесь рис. 4.1) для Западной Сибири ранее было намечено присутствие верхней зоны бореального киммериджа *Taimyrensis*. В то же время вид *N. krausei* характерен для нижнего биогоризонта зоны *Autissiodorensis* европейской части России и Центральной Польши [17],

Рис. 3. Киммеридж-волжские моллюски (абалакская и тутлеймская свиты) из ядра скв. Заозерная-1 (кроме фиг. 3)

Fig. 3. Kimmeridgian-Volgian molluscs (Abalaksy and Tutleimsky formations) from the core taken in Zaozornaya-1 well (except Fig. 3).



Усл. обозначения к рис. 3

Legend for Fig. 3

Все образцы изображены в натуральную величину с напылением хлоридом аммония перед съемкой. 1 — *Amoebites ex gr. subkitchini* (Spath), гл. 2651,3 м, абалакская свита, нижний кимеридж, зона Kitchini, подзона Subkitchini; 2 — «*Sarmatisphinctes*» cf. *dividuum* (Mesezhnikov), экз. 66/ЗРН-1, гл. 2647,27 м, абалакская свита, верхний кимеридж, зона Autissiodorensis, подзона *Dividuum*; 3 — *Virgatosphinctoides sp. juv.*, рядом — створки устриц *Argutostrea roemeri* (Quenstedt), экз. 88/ЗРН-1, гл. 2633,35 м, нижнетутлеймская подсвита, нижневожский подъярус, слои с *Virgatosphinctoides*; 4, 5 — *Paravirgatites sp. indet.* с устрицами *Deltoideum (Boreiodeltoideum) praeanaabarensis* (Zakharov), нижнетутлеймская подсвита, нижневожский подъярус, зона Lideri; 4 — экз. 90/ЗРН-1, гл. 2631,1 м; 5 — экз. 92/ЗРН-1, гл. 2630,6 м; 6 — *Pavlovia sp. indet.* с многочисленными раковинами устриц, экз. 95/З-1, гл. 2629,5 м, нижнетутлеймская подсвита, средневожский подъярус, зоны Iatriensis–Strajevskiy; 7 — *Dorsoplanites aff. maximus* Spath, экз. 99/ЗРН-1, гл. 2626,75 м, нижнетутлеймская подсвита, средневожский подъярус, зона Maximus; 8 — *Taimyrosphinctes sp.*, экз. 102/ЗРН-1, гл. 2614,43 м, нижнетутлеймская подсвита, средневожский подъярус, зона Maximus (?); 9 — *Fusirhynchia cf. micropteryx* (Eichwald), экз. 87/ЗРН-1, гл. 2633,75 м, нижнетутлеймская подсвита, нижневожский подъярус; 10 — *Aequipecten aff. arachnoides* (Sokolov et Bodylevski), экз. 102/ЗРН-1, гл. 2636,32 м, абалакская свита, нижневожский подъярус; 11, 12 — *Buchia cf. fischeriana* (d'Orbigny), нижнетутлеймская подсвита, нижневожский подъярус; 11 — экз. 89/ЗРН-1, гл. 2633,54 м, 12 — экз. 93/ЗРН-1, гл. 2630,35 м; 13 — *Parainoceramya (?) sp.*, экз. 91/ЗРН-1, гл. 2630,05 м, нижнетутлеймская подсвита, нижневожский подъярус; 14 — *Buchia cf. fischeriana* (d'Orbigny), экз. 104/ЗРН-1, гл. 2630,1 м, нижнетутлеймская подсвита, пограничный интервал ниже- и средневожского подъярусов; 15 — *Pachyteuthis panderiana* (d'Orbigny), экз. 57/ЗРН-1, гл. 2654,6 м, абалакская свита, кимериджский ярус; 16 — *Lagonibelus kostromensis* (Gerasimov), экз. M64/ЗРН-1, гл. 2651,29 м, абалакская свита, кимеридж; 17 — *Lagonibelus sp.*, экз. M62/ЗРН-1, гл. 2655,4 м, абалакская свита, кимеридж; 18 — *Cylindroteuthis sp.*, экз. 67/ЗРН-1, гл. 2631,51 м, нижнетутлеймская подсвита, нижневожский подъярус; 19–21. *Onychites sp.*, вожский ярус, 19 — экз. 101/ЗРН-1, гл. 2617,09 м, нижнетутлеймская подсвита; 20 — экз. 102/ЗРН-1, гл. 2636,32 м, абалакская свита; 21 — экз. 105/ЗРН-1, гл. 2611,54 м, нижнетутлеймская подсвита

All samples are shown in full size and coated with ammonium chloride. 1 — *Amoebites ex gr. subkitchini* (Spath), depth 2651,3 m, Abalak Formation, lower Kimmeridgian, Kitchini Zone, Subkitchini Subzone; 2 — «*Sarmatisphinctes*» cf. *dividuum* (Mesezhnikov), specimen 66/ЗРН-1, depth 2647,27 m, Abalak Formation, upper Kimmeridgian, Autissiodorensis Zone, *Dividuum* Subzone; 3 — *Virgatosphinctoides sp. juv.*, with oysters *Argutostrea roemeri* (Quenstedt), specimen 88/ЗРН-1, depth 2633,35 m, Lower Tutleim Subformation, lower Volgian, beds with *Virgatosphinctoides*; 4, 5 — *Paravirgatites sp. indet.* with oysters *Deltoideum (Boreiodeltoideum) praeanaabarensis* (Zakharov), Lower Tutleim Subformation, lower Volgian, Lideri Zone; 4 — specimen 90/ЗРН-1, depth 2631,1 m; 5 — specimen 92/ЗРН-1, depth 2630,6 m; 6 — *Pavlovia sp. indet.* overgrown by oysters, specimen 95/З-1, depth 2629,5 m, Lower Tutleim Subformation, middle Volgian, Iatriensis–Strajevskiy Zones; 7 — *Dorsoplanites aff. maximus* Spath, specimen 99/ЗРН-1, depth 2626,75 m, Lower Tutleim Subformation, middle Volgian, Maximus Zone; 8 — *Taimyrosphinctes sp.*, specimen 102/ЗРН-1, depth 2614,43 m, Lower Tutleim Subformation, middle Volgian, Maximus (?) Zone; 9 — *Fusirhynchia cf. micropteryx* (Eichwald), specimen 87/ЗРН-1, depth 2633,75 m, Lower Tutleim Subformation, lower Volgian; 10 — *Aequipecten aff. arachnoides* (Sokolov et Bodylevski), specimen 102/ЗРН-1, depth 2636,32 m, Abalak Formation, lower Volgian; 11, 12 — *Buchia cf. fischeriana* (d'Orbigny), Lower Tutleim Subformation, lower Volgian; 11 — specimen 89/ЗРН-1, depth 2633,54 m; 12 — specimen 93/ЗРН-1, depth 2630,35 m; 13 — *Parainoceramya (?) sp.*, specimen 91/ЗРН-1, depth 2630,05 m, Lower Tutleim Subformation, lower Volgian; 14 — *Buchia cf. fischeriana* (d'Orbigny), specimen 104/ЗРН-1, depth 2630,1 m, Lower Tutleim Subformation, lower/middle Volgian boundary beds; 15 — *Pachyteuthis panderiana* (d'Orbigny), specimen 57/ЗРН-1, depth 2654,6 m, Abalak Formation, Kimmeridgian; 16 — *Lagonibelus kostromensis* (Gerasimov), specimen m64/ЗРН-1, depth 2651,29 m, Abalak Formation, Kimmeridgian; 17 — *Lagonibelus sp.*, specimen m62/ЗРН-1, depth 2655,4 m, Abalak Formation, Kimmeridgian; 18 — *Cylindroteuthis sp.*, specimen 67/ЗРН-1, depth 2631,51 m, Lower Tutleim Subformation, lower Volgian; 19–21. *Onychites sp.*, Volgian, 19 — specimen 101/ЗРН-1, depth 2617,09 m, Lower Tutleim Subformation; 20 — specimen 102/ЗРН-1, depth 2636,32 m, Abalak Formation; 21 — specimen 105/ЗРН-1, depth 2611,54 m, Lower Tutleim Subformation

поэтому с учетом новой находки "*Sarmatisphinctes*" для Западной Сибири можно выделять также зону *Autissiodorensis*.

Волжский ярус, нижний подъярус

Слои с *Virgatosphinctoides* (нижнетутлеймская подсвита, низы фосфатно-глинисто-кремневой линзовидно-слоистой пачки 1, глубина 2633,35 м)

Присутствие слоев с *Virgatosphinctoides* устанавливается по *Virgatosphinctoides sp. juv.* (см. рис. 3.3) в пачке 1 нижнетутлеймской свиты в 0,6 м выше ее подошвы. Вместе с этим аммонитом встречены устрицы. Ниже, в интервале 2640,62–2633,54, обнаружен достаточно разнообразный комплекс фауны, позволяющий предполагать ранневожский возраст также для отложений прикровельной части абалакской свиты. Это в первую очередь двусторчатые моллюски рода *Aequipecten* (см. рис. 3.10), которые ранее в Западной Сибири не упоминались ниже баженовской свиты и ее аналогов [2, 3]. Кроме них здесь встречены также *Buchia cf. fischeriana* (d'Orb.) (см. рис. 3.11), первые мегаонихиты — крупные крючья щупалец колеоидей *Onychites*

sp. (см. рис. 3.20), а также замковые брахиоподы *Fusirhynchia cf. micropteryx* (Eichwald) (см. рис. 3.9), известные из средне-верхневожских (начиная с зоны *Povaiskii*) отложений Таймыра и Приполярного Урала [20].

Зона *Paravirgatites lideri* (нижнетутлеймская подсвита, пачка 1, интервал 2630,6–2631,1 м) — низы средневожского подъяруса

В терминальной части нижневожского подъяруса Западной Сибири по находкам аммонитов рода *Paravirgatites* в пачке 1 выделяется зона *Lideri* [17], которая устанавливается в изученной скважине по присутствию *Paravirgatites sp. indet.* (см. рис. 3.4, 3.5).

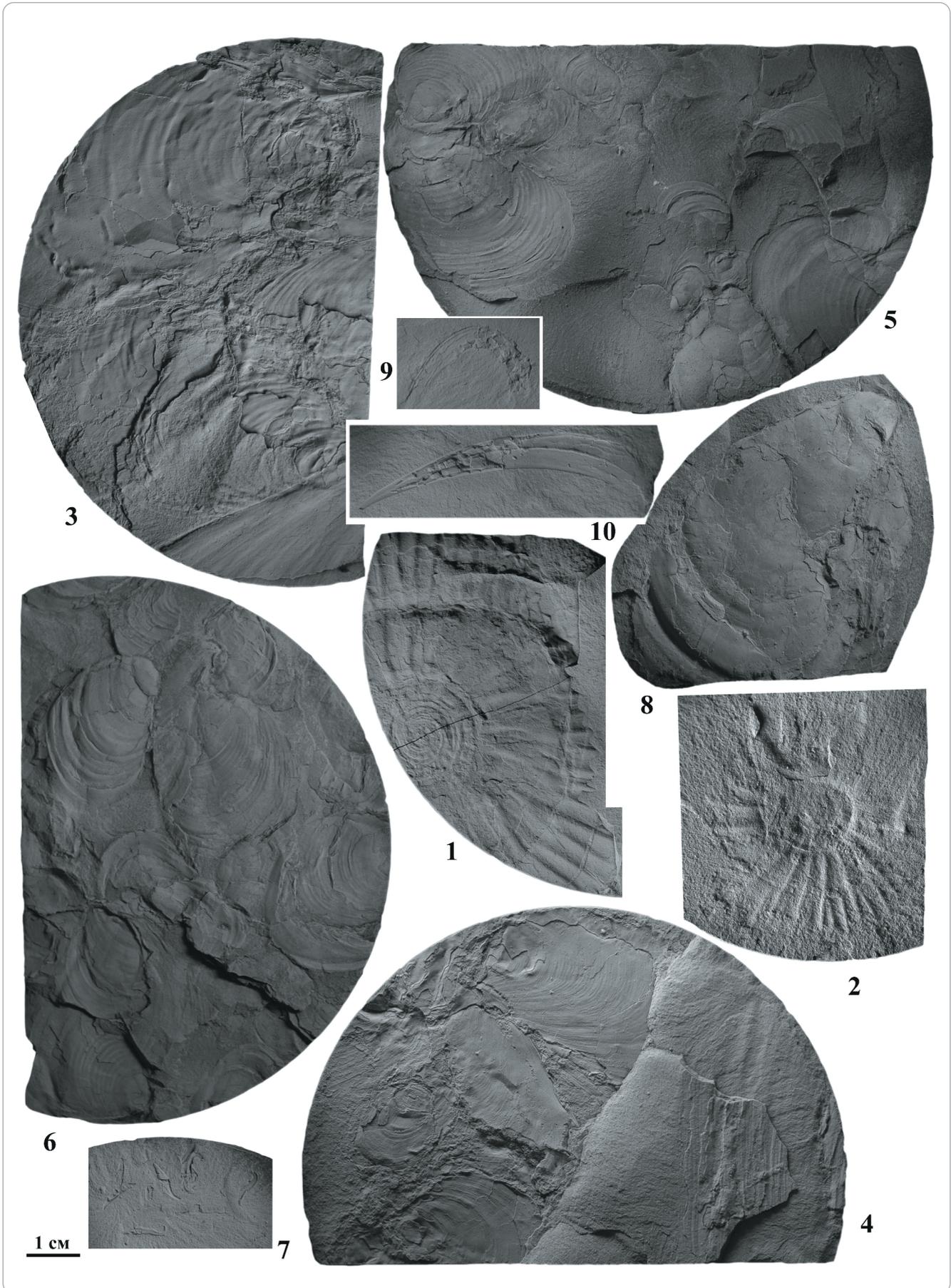
Волжский ярус, средний подъярус

Немного выше находок *Paravirgatites* встречен фрагмент аммонита со сравнительно редко расположенными ребрами, который условно отнесен к средневожскому роду *Pavlovia* (см. рис. 3.6). Все встреченные в керне скв. Заозерная-1 нижневожские аммониты несут на себе небольшие раковины устриц, а *Pavlovia* покрыта устрицами полностью. В

OIL AND GAS POTENTIAL AND GEOLOGICAL EXPLORATION RESULTS

Рис. 4. Моллюски рязанского яруса (нижнетутлеймская подсвита) из керна скв. Заозерная-1

Fig. 4. Molluscs of the Ryazanian Stage (Lower Tutleimsky Member from the core taken in Zaozornaya-1 well.



Усл. обозначения к рис. 4

Legend for Fig.4

Все образцы изображены в натуральную величину с напылением хлоридом аммония перед съемкой. 1, 2 — *Pachypraetollia* aff. *crassa* (Aleksseev), нижнерязанский подъярус, зона *Maynci*: 1 — экз. 117/ЗРН-1, гл. 2604,77 м, 2 — экз. 116/ЗРН-1, гл. 2604,63 м; 3 — *Inoceramus* cf. *vereshagini* Pochialaynen, экз. 122/ЗРН-1, гл. 2603,72 м; 4 — *Buchia* ex gr. *volgensis* (Lahusen), экз. 106/ЗРН-1, гл. 2603,65 м; 5–6, 8 — *Buchia volgensis* (Lahusen), 5 — экз. М79/ЗРН1, гл. 2601,43 м; 6 — экз. 118/ЗРН-1, гл. 2601,15 м; 8 — экз. 125/ЗРН1, гл. 2598,33 м; 7 — *Onychites* spp., экз. М132/ЗРН1, гл. 2600,8 м; 9–10 — *Onychites* sp., 9 — экз. М135/31, гл. 2598,18 м; 10 — экз. М123/ЗРН1, гл. 2598,03 м

All samples are shown in full size and coated with ammonium chloride. 1–2 — *Pachypraetollia* aff. *crassa* (Aleksseev), lower Ryazanian, *Maynci* Zone; 1 — specimen 117/ЗРН-1, depth 2604,77 m, 2 — specimen 116/ЗРН-1, depth 2604,63 m; 3 — *Inoceramus* cf. *vereshagini* Pochialaynen, specimen 122/ЗРН-1, depth 2603,72 m; 4 — *Buchia* ex gr. *volgensis* (Lahusen), specimen 106/ЗРН-1, depth 2603,65 m; 5–6, 8 — *Buchia volgensis* (Lahusen), 5 — specimen М79/ЗРН1, depth 2601,43 m; 6 — specimen 118/ЗРН-1, depth 2601,15 m; 8 — specimen 125/ЗРН1, depth 2598,33 m; 7 — *Onychites* spp., specimen М132/ЗРН1, depth 2600,8 m; 9–10 — *Onychites* sp. (Fraas), 9 — specimen М135/31, depth 2598,18 m; 10 — specimen М123/ЗРН1, depth 2598,03 m

пограничном интервале ниже- и средневожского подъяруса, в средней части пачки 1, найден фрагмент белемнита *Cylindroteuthis* sp. (см. рис. 3.18), выше в тутлеймской свите был встречен еще неопределимый до вида ростр *Cylindroteuthis* (глубина 2627,34 м).

В пограничном интервале пачек 1 и 2а (интервал 2631–2627 м), который, вероятно, относится к самым низам средневожского подъяруса (зоны *Iatriensis*–*Ilovaikii*), присутствуют двустворки родов *Buchia* (см. рис. 3.12, 3.14) и ? *Parainoceramus* (см. рис. 3.13, 4.2).

Зона Dorsoplanites maximus (нижнетутлеймская подсвита, пачки 2а (кремневая линзовидно-слоистая) и 2b (высококремневая горизонтально-слоистая), интервал 2614,43–2626,75 м)

Зона *Maximus* достаточно надежно устанавливается в средневожском подъярусе Западной Сибири [17, 21] по присутствию характерного комплекса *Dorsoplanites*. В скв. Заозерная-1 нижняя граница зоны проведена по находке слабоскульптированного *Dorsoplanites* aff. *maximus* Spath в низах пачки 2а (см. рис. 3.7), напоминая некоторые паратипы из Восточной Гренландии, а также встречающиеся в этой же зоне *Dorsoplanites laevis* Rogov. Верхняя граница проводится достаточно условно по находке фрагмента крупного аммонита, отнесенного к *Taimyrosphinctes* (см. рис. 3.8), в середине пачки 2b. Пока находки данного рода в Западной Сибири достоверно известны только из зоны *Maximus* [17] и поэтому несмотря на то, что за ее пределами род известен также и в более высоких горизонтах вожского яруса, за границу зоны принята эта находка.

В 3 м выше по разрезу от этой находки, на глубине 2611,35 м (высокоуглеродистая кремневая линзовидная пачка 3) встречен бурый вулканогенный прослой, представленный туффитами. Судя по мощности, составу и стратиграфической приуроченности, он относится к тефростратиграфическому уровню LB1, возраст которого датируется зоной *Laugeites groenlandicus*–*Epilaugeites vogulicus* средневожского подъяруса [22].

Зона Exoticus (нижнетутлеймская подсвита, подосиженные слои высокоуглеродистой однородной пачки 4а, глубина 2608,53 м)

Верхняя зона средневожского яруса лишь недавно была введена в шкалу Западной Сибири [17, 22]. Ее нижняя граница определяется по появлению *Praechetaites* ex gr. *exoticus* (Schulgina), верхняя — по появлению *Craspedites*. В изученной скважине в низах пачки 4а был встречен единственный экземпляр аммонита (глубина 2608,53 м), условно отнесенного к *Praechetaites*. Сохранность данного экземпляра очень плохая. В 0,75 м выше этой находки обнаружена серия тонких бурых прослоев измененных туффитов (пачка 4а, интервал 2607,77–2606,88 м), морфология и состав которых характерны для регионального тефростратиграфического уровня LB2, возраст которого соотнесен с интервалом зон *Laugeites groenlandicus*–*Praechetaites exoticus* средневожского подъяруса [22]. Немного выше, на глубине 2606,21 м в изученной скважине встречен еще один туфогенный маркирующий горизонт — прослой туфов тефростратиграфического уровня UB1, распознаваемый за счет яркой люминесценции в ультрафиолете, наиболее полно изученный, с установленным изотопным возрастом $141,11 \pm 0,25$ млн лет [23]. Все имеющиеся био-стратиграфические данные по нескольким десяткам скважин указывают на приуроченность данного уровня к зоне *Praechetaites exoticus* [22].

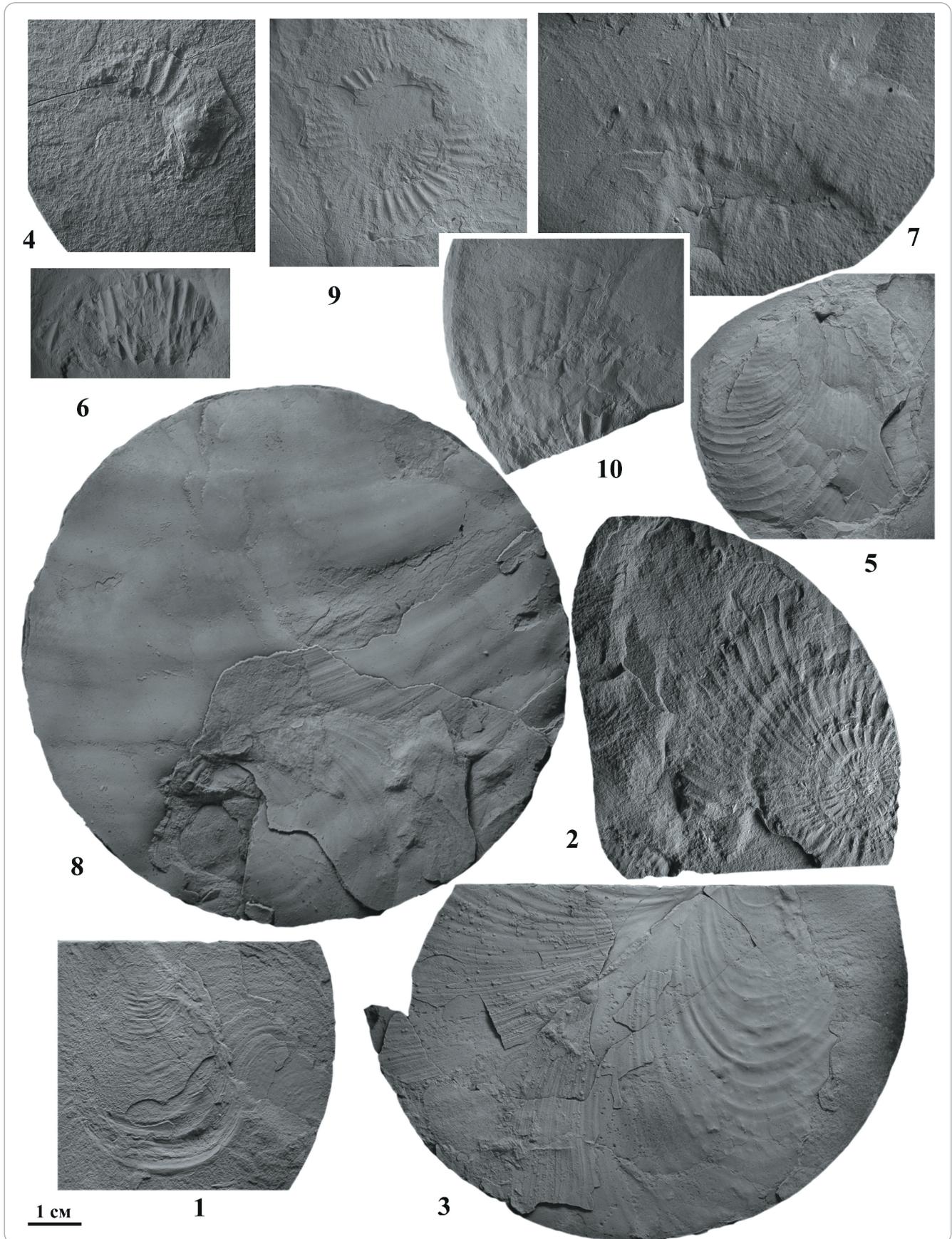
В верхах средневожских отложений достаточно часто присутствуют мегаонихиты *Onychites* sp. (см. рис. 3.19, 21), кости и чешуя рыб. Из двустворчатых моллюсков преобладают *Buchia*, что вполне характерно для данного интервала (пачка 4а).

Окаменелостей, характерных для верхневожского подъяруса, в керне не встречено, но, судя по находкам средневожских и раннерязанских аммонитов, мощность соответствующего стратиграфического интервала в скважине очень невелика (не более 1,5 м), как и во многих других скважинах Западной Сибири [22, 24]. При этом в соответствующем интервале не наблюдается явных размывов, эрозионных или резких границ и других признаков перерывов. Вероятно, на это время приходилась

OIL AND GAS POTENTIAL AND GEOLOGICAL EXPLORATION RESULTS

Рис. 5. Моллюски верхнерязанского (фиг. 1), нижневаланжинского (фиг. 2–9) подъярусов (тутлеймская и ахская свиты) из керна скв. Заозерная-1

Fig. 5. Molluscs of the Upper Ryazanian (Fig. 1), Lower Valanginian (Fig. 2–9) substages (Tutleimsky and Akhsy formations) from the core taken in Zaozornaya-1 well



Усл. обозначения к рис. 5

Legend for Fig. 5

Все образцы изображены в натуральную величину с напылением хлоридом аммония перед съемкой. 1 — *Buchia* ex gr. *volgensis* (Lahusen), экз. 108/ЗРН1, гл. 2597,8; 2 — *Neotollia* ex gr. *klimovskiensis* (Krymholts), экз. 136/ЗРН-1, гл. 2596,2 м, нижнетутлеймская подсвита, зона *Klimovskiensis*; 3 — *Parainoceramya* cf. *golberti* (Zakharov et Turbina), экз. 107/ЗРН-1, гл. 2595,62 м, нижнетутлеймская подсвита; 4 — *Nikitinoceras* sp.juv., экз. 139/ЗРН-1, гл. 2595,11 м, нижнетутлеймская подсвита, зона *Klimovskiensis*; 5 — *Buchia* cf. *volgensis* (Lahusen), экз. 138/З-1, гл. 2595,1 м, нижнетутлеймская подсвита, зона *Klimovskiensis*; 6 — *Nikitinoceras* sp., экз. M160/ЗРН-1, гл. 2554,1 м; 7 — *Neocomitidae* gen. et sp.indet., экз. 156/ЗРН-1, гл. 2525,18 м; 8 — *Inoceramus* cf. *pochialayneni* Zakharov et Turbina, экз. 157/ЗРН-1, гл. 2525,1 м; 9 — *Neotollia* sp., экз. 2/ЗРН-1, гл. 2515,15 м; 10 — *Tollia* sp., экз. 4/ЗРН-1, гл. 2510,6 м, ахская свита

All samples are shown in full size and coated with ammonium chloride. 1 — *Buchia* ex gr. *volgensis* (Lahusen), specimen 108/ЗРН1, depth 2597,8; 2 — *Neotollia* ex gr. *klimovskiensis* (Krymholts), specimen 136/ЗРН-1, depth 2596,2 m, Lower Tutleim Subformation, *Klimovskiensis* Zone; 3 — *Parainoceramya* cf. *golberti* (Zakharov et Turbina), specimen 107/ЗРН-1, depth 2595,62 m, Lower Tutleim Subformation; 4 — *Nikitinoceras* sp.juv., specimen 139/ЗРН-1, depth 2595,11 m, Lower Tutleim Subformation, *Klimovskiensis* Zone; 5 — *Buchia* cf. *volgensis* (Lahusen), specimen 138/З-1, depth 2595,1 m, Lower Tutleim Subformation, *Klimovskiensis* Zone; 6 — *Nikitinoceras* sp., specimen M160/ЗРН-1, depth 2554,1 m; 7 — *Neocomitidae* gen. et sp.indet., specimen 156/ЗРН-1, depth 2525,18 m; 8 — *Inoceramus* cf. *pochialayneni* Zakharov et Turbina, specimen 157/ЗРН-1, depth 2525,1 m; 9 — *Neotollia* sp., specimen 2/ЗРН-1, depth 2515,15 m; 10 — *Tollia* sp., specimen 4/ЗРН-1, depth 2510,6 m, Akh Formation

сильная конденсация практически без привноса осадочного материала.

Меловая система, нижний отдел

Рязанский ярус

Зона Praetollia maunsi (нижнетутлеймская подсвита, высокоуглеродистая иноцерамовая пачка 4b, интервал 2604,63–2604,77 м)

Нижняя зона рязанского яруса *Maunsi* устлавливается по находкам *Rachypraetollia* cf. *crassa* Alekseev (рис. 5.1, 5.2). От других аммонитов рязанского яруса пахипретолии отличаются сочетанием сравнительно грубых субрадиальных ребер и сравнительно узкого умбиликуса. От типового экземпляра *P. crassa* [25], табл. VIII, фиг. 3) образцы из скважины отличаются несколько более редкими и радиальными ребрами, но в целом они очень близки. Примерно в 1 м выше (глубина 2603,83 м) находок пахипретолий обнаружен очень маломощный (1 мм) бурый прослой, вероятно, туфогенной природы, который может относиться к тефростратиграфическому уровню UB2, судя по стратиграфической привязке (в других скважинах этот уровень отмечается в пределах зоны *Praetollia maunsi*).

Выше в рязанском ярусе находки аммонитов редки, и в разрезе скважины может быть намечена только верхняя его зона, но присутствуют многочисленные двустворки *Buchia*, обильное появление которых маркирует подошву пачки 5a (кокколитофоридовая кремнистая с бухиями). В нижних слоях этой пачки обнаружен 2-мм туфовый прослой тефростратиграфического уровня UB3 (глубина 2599,16 м), датируемый зоной *Nectoroceras kochi* рязанского яруса [22].

Зона Tollia tolli (нижнетутлеймская подсвита, пачка 5a, интервал 2596,2–2598,4 м)

Зона *Tollia* в Западной Сибири выделяется в некоторой степени условно, поскольку сам род *Tollia* встречается и выше, в низах валанжина, а *Tollia* от *Neotollia* на материале из керна скважин отличаются с трудом. В разрезе скважины зона намечена как интервал между первыми находками *Tollia* (рис. 6.1)

и первыми находками *Neotollia* (см. рис. 6.2). В интервале находок этих аммонитов встречены два туфовых прослоя (на глубинах 2595,82 и 2595,31 м), которые по мощности, составу и стратиграфической приуроченности с высокой долей вероятности могут быть отнесены к региональному тефростратиграфическому уровню UB4, который и в других скважинах отмечен вблизи границы рязанского и валанжинского ярусов [22].

В низах рязанского яруса встречены иноцерамиды (см. рис. 5.3), а по всему разрезу яруса распространены *Buchia volgensis* (Lahusen)/*B. cf. volgensis* (Lahusen) (см. рис. 5.4, 5.5, 5.6, 5.8, 6.1, 6.5). Этот вид-индекс бухиазоны *Volgensis* наиболее характерен для рязанского яруса, но биоцона вида включает также отложения самых низов валанжина [26].

В рязанском ярусе распространены мегаонихиты *Onychites* sp. — крупные крючья, располагавшиеся на щупальцах колеоидей (см. рис. 5.9, 5.10), широко распространенные в разновозрастных отложениях Арктики [27], тогда как ростры белемнитов здесь очень редки и представлены мелкими неопределимыми экземплярами. Мелкие крючья колеоидей (см. рис. 5.7) в нижнетутлеймской подсвите тоже регулярно встречаются [2], но они пока остаются совершенно неизученными и стратиграфического значения не имеют.

В верхах нижнетутлеймской подсвиты (глубина 2598,5 м) был обнаружен фрагмент задней части не крупного ихтиозавра *Platypterygiidae* indet. (см. рис. 6.3).

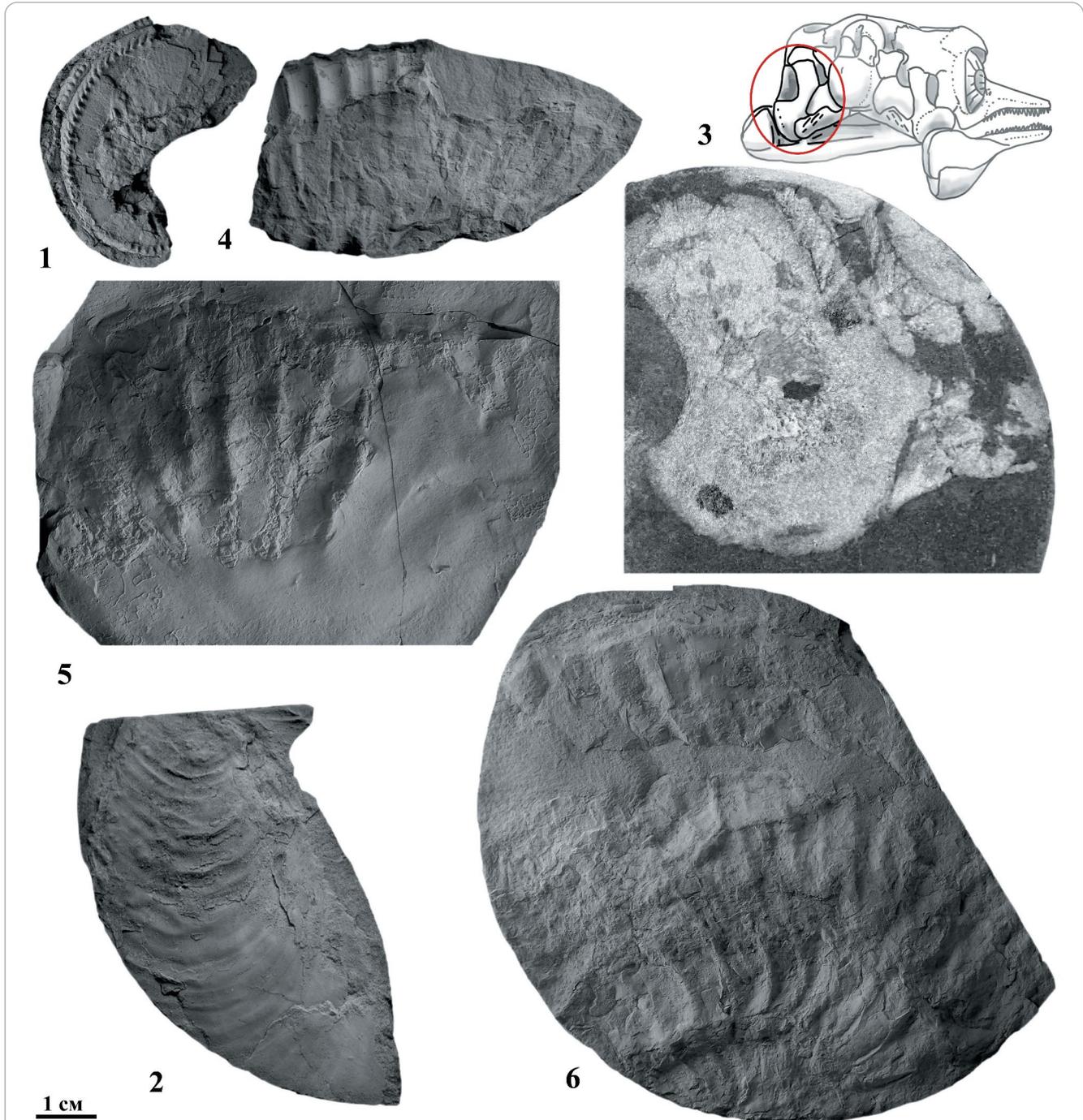
Валанжинский ярус, нижний подъярус

Зона Neotollia klimovskiensis (нижнетутлеймская подсвита, верхи пачки 5a, пачка 5b (кокколитофоридовая пиритисто-глинистая тонкоритмичная), 6a (пиритисто-глинистая линзовидно-слоистая) и 6b (высокоглинистая), а также верхнетутлеймская подсвита и низы ахской свиты, интервал 2510,6–2598,4 м)

Большее половины изученного интервала керна по мощности занимает нижняя зона валанжина *Klimovskiensis*, в нижней (интервал 2595,1–2598,4 м) и верхней (интервал 2510,6–2525,18 м) частях кото-

Рис. 6. Киммеридж-валанжинские окаменелости из керна скв. Заозерная-1 (кроме фиг. 1)

Fig. 6. Kimmeridgian-Valanginian fossil evidences from the core taken in Zaozyornaya-1 well (excl. Fig. 1)



Все образцы изображены в натуральную величину с напылением хлоридом аммония перед съемкой (кроме фиг. 3). 1 — *Nannocardioceras krausei* (Salfeld), верхний киммеридж, зона Autissiodorensis, скв. Тагринская-59, инт. 2795–2901 м, георгиевская свита, верхняя половина ([3], табл. 52, фиг. 13]; 2 — *Parainoceramya* sp., экз. M96/ЗРН-1, гл. 2628,05 м, нижнетутлеймская подсвита, средневолжский подъярус; 3 — кости задней части черепа (квадратная кость и фрагменты примыкающих к ней крыловидной и надвисочной костей) икhtiозавра из группы *Ophthalmosauria*, экз. M128/3-1, гл. 2598,5 м, нижнетутлеймская подсвита, рязанский ярус); 4 — *Neotollia* sp., экз. 155/ЗРН-1, гл. 2517,35 м, акская свита, нижний валанжин; 5 — *Nikitinoceras aff diptychoides* (Pavlow), экз. 1/ЗРН-1, гл. 2521,46 м, акская свита, нижний валанжин; 6 — *Tollia kordikovi* Bodylevski in Voronets, экз. 3/ЗРН-1, гл. 2513,2 м, акская свита, нижний валанжин

All samples are shown in full size and coated with ammonium chloride (except Fig. 3). 1 — *Nannocardioceras krausei* (Salfeld), upper Kimmeridgian, Autissiodorensis Zone, Tagrinskaya-59 borehole, depth 2795–2901 m, Georgievka Formation ([3], pl. 52, Fig. 13); 2 — *Parainoceramya* sp., specimen M96/ЗРН-1, depth 2628,05 m, Lower Tutleim Subformation, middle Volgian; 3 — bones of the posterior part of the skull (square bone and fragments of adjacent pterygoid and supra-temporal bones) of an ichthyosaur from the *Ophthalmosauria* group, specimen m128/3-1, depth 2598,5 m, Lower Tutleim Subformation, Ryazaniajn); 4 — *Neotollia* sp., specimen 155/ЗРН-1, depth 2517,35 m, Akh Formation, lower Valanginian; 5 — *Nikitinoceras aff diptychoides* (Pavlow), specimen 1/ЗРН-1, depth 2521,46 m, Akh Formation, lower Valanginian; 6 — *Tollia kordikovi* Bodylevski in Voronets, specimen 3/ЗРН-1, depth 2513,2 m, Akh Formation, lower Valanginian

рой встречены *Neotollia*, *Tollia* и *Nikitinoceras* (см. рис. 6.2, 6.4, 6.6, 6.9, 6.10). Кроме типичных бореальных нижневаланжинских аммоноидей в верхней части рассматриваемого стратиграфического интервала был установлен экземпляр (см. рис. 6.7) с четко выраженными острыми бугорками в точке ветвления ребер. Такой тип скульптуры не встречается у бореальных валанжинских аммоноидей (у них развиты бугорки другого типа, с этих бугорков фактически начинаются ребра), но широко распространен у тетических аммонитов, относящихся к семействам *Neocomitidae* и *Olcostephanidae*. При этом как в силу сохранности, так и достаточно необычного сочетания острых бугорков в точке ветвления ребер и небольшого числа вторичных ребер отнести данную находку к какому-либо известному таксону не представляется возможным, и она определена как *Neocomitidae* gen. et sp. indet. Средняя часть зоны практически лишена находок моллюсков, здесь встречен лишь единственный экземпляр *Nikitinoceras* (глубина 2554,1 м).

В валанжине нередко встречаются скелеты небольших рыб, подобных *Leptolepis* (глубины 2596,22; 2586,62; 2585,95; 2577,1 м). Также выявлено скопление ганоидных чешуй более крупной рыбы (глубина 2548,97 м). Эти находки требуют тщательного изучения.

Особенности комплексов среднеюрско-нижнемеловых макрофоссилий скв. Заозерная-1 и обстановки осадконакопления

Разрез скв. Заозерная-1 по строению близок к другим скважинам данной части Западной Сибири. При этом он насыщен остатками макрофауны, что позволило выделить здесь все ярусы от келловея до валанжина и установить присутствие ряда зон по аммонитам и бухиям, надежно сопоставляемым с бореальным зональным стандартом ([9, 17, 28, 29]) (см. рис. 4). При этом в качестве приоритетных в статье используются авторские варианты бореального зонального стандарта по аммонитам, предложенные в последние годы [9, 17], поскольку номенклатура ряда зон, а иногда и их отнесение к тому или иному стратиграфическому подразделению более высокого ранга были уточнены на основе новых данных. В то же время в комплексах моллюсков можно отметить важные особенности, отличающие этот разрез от других описанных в публикациях разрезов средней юры – нижнего мела Западной Сибири.

В низах абалакской свиты, в отложениях верхнего келловея в скважине встречено два крупных фрагмента космоцератид. Находки космоцератид уже были известны в отложениях верхнего келловея Западной Сибири [30], но это в основном единичные экземпляры, встреченные в разных скважинах, как правило, небольшие по размеру ([3] (табл. 43, фиг. 4–7). Найденные в керне скв. Заозерная-1 аммониты интересны, с одной стороны, тем, что это первые находки макроконхов верхнекелловейских

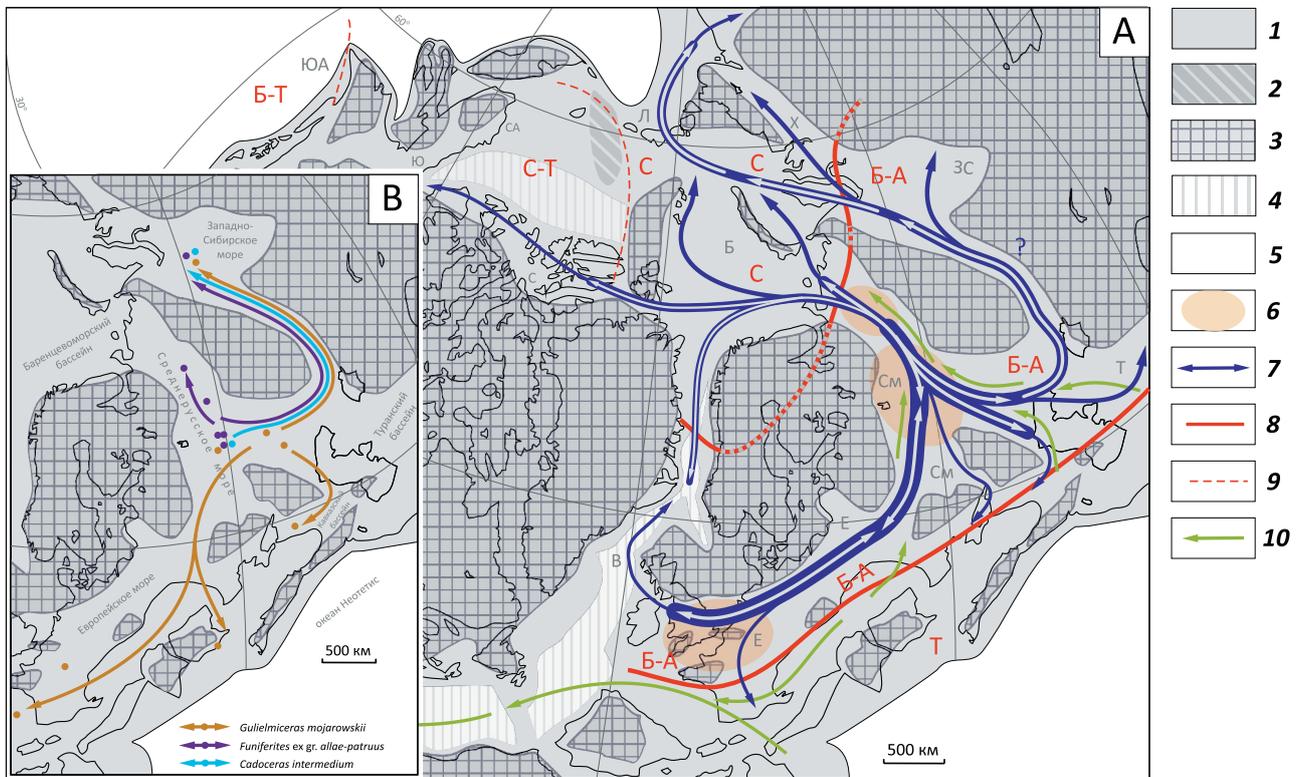
космоцератид в Западной Сибири. Лишь недавно Г.А. Калмыков (МГУ им. М.В. Ломоносова) передал авторам еще один экземпляр *Kosmoceras kuklikum* (Buckman) с этого же стратиграфического уровня (см. рис. 2.3), обнаруженный в скв. 8223 (глубина 2938,13 м). С другой стороны, совместно с космоцератидами в изученных авторами статьи скважинах не встречены аммониты бореального происхождения. Это позволяет установить в отложениях верхнего келловея Западной Сибири зоны и подзоны, выделенные в различных регионах Бореально-Атлантической палеобиогеографической области: европейской части России и Западной Европы. По виду-индексу и сопутствующим видам в абалакской свите впервые устанавливается подзона *Kosmoceras kuklikum* зоны *Peltoceras athleta*. Также в Западной Сибири могут быть встречены и другие зоны и подзоны верхнего келловея регионального стандарта европейской части России [31], в частности подзоны *Kosmoceras phaeinum* и *Kosmoceras proniae* по находкам *Funiferites* cf. *allae* (Kiselev) ([30], табл., фиг. 21), *F. cf. patruus* (Eichwald) ([3] (табл. 43, фиг. 15, 16, табл. 45, фиг. 16; [30], табл., фиг. 17, 18), *Cadoceras intermedium* Kiselev ([30] табл., фиг. 16, 18), зона *Lamberticeras lamberti* по экземплярам вида-индекса ([30], табл., фиг. 15), различным *Quenstedtoceratinae* ([3], табл. 44, фиг. 1–10) и *Gulielmiceras* (*Mojarowskia*) *mojarowskii* (= *K. gemmatum* по ([3], фиг. 5)). Большая часть вышеперечисленных таксонов (в первую очередь ранние виды филолинии *Funiferites*, *Cadoceras intermedium* и *Gulielmiceras mojarowskii*) были изначально установлены в центральных областях европейской части России и считались эндемичными позднекелловейскими аммонитами для этого региона. С учетом накопленных данных, в том числе и новых по Западной Сибири, становится очевидным, что эти аммониты проникали в позднем келловее в Западно-Сибирский бассейн. На этом основании ранее ([9], см. рис. 2.5.14) было предложено относить большую часть Западно-Сибирского морского бассейна в позднем келловее не к Арктической, а к Бореально-Атлантической области Панбореальной палеобиогеографической надобласти.

Кроме того, это поднимает вопросы о связях Западно-Сибирского бассейна в позднем келловее с другими бассейнами и о возможных путях расселения космоцератид. Ранее космоцератиды отмечались преимущественно в северо-восточной и центральной частях Западной Сибири ([30], см. рис. 4), что предполагало их возможное проникновение с севера, поскольку эти аммониты также характерны для келловея Тимано-Печорского региона [32], а отдельные находки космоцератид известны на Новой Земле [33]. Новые и ранее описанные находки дают возможность предположить, что Западно-Сибирский бассейн мог быть связан со Среднерусским морем, находящимся западнее в пределах европейской части России через пролив, расположенный юго-восточнее современного Урала («Тургайский пролив»). На это указывают вышеупомянутые кос-



Рис. 7. Изменение структуры инвазионных магистралей и пути миграций аммонитов в Панбореальной надобласти в позднем келловее (по [9] с изменениями)

Fig. 7. Changes in the structure of invasion paths and migration routes of ammonites in the Panboreal superprovince, Late Callovian (modified from [9])



А — инвазионные магистрали позднекелловейских кардиоцератид, В — пути инвазий ключевых среднерусских видов аммонитов (кардиоцератид и космоцератид) в Западно-Сибирский бассейн в позднем келловее

1 — шельф; **2** — область вероятных поднятий, вероятной суши (хр. Ломоносова); **3** — материковая суша; **4** — область растяжения и погружения; **5** — океан; **6** — области и центры видообразования; **7** — инвазионные магистрали неэндемичных кардиоцератид (толщина линии соответствует активности инвазии; стрелки направлены в сторону уменьшения инвазионного потенциала); **границы (8, 9)**: **8** — между палеобиогеографическими областями и надобластями, **9** — между палеобиогеографическими провинциями Арктической области; **10** — пути инвазий неэндемичных аммонитов тетического происхождения.

Палеогеографические территориальные единицы: Б — Баренцевоморский бассейн, В — "коридор Викинг", Е — Европейское море, ЗС — Западно-Сибирский бассейн, Л — Лаптевский бассейн, С — бассейн Свердрупа, СА — бассейн Северной Аляски, СМ — Среднерусское море, Т — Туранский бассейн, Ю — Юкон, ЮА — бассейн Южной Аляски. Палеобиохории: Б-А — Бореально-Атлантическая область, Б-Т — Бореально-Тихоокеанская провинция, С — Сибирская провинция, С-Т — Северо-Тихоокеанская провинция

А — migrational routes of the Late Callovian cardioceratids, В — migrational routes of key Central Russian ammonite species (cardioceratids and cosmoceratids) into the West Siberian basin in the Late Callovian.

1 — shelf; **2** — area of probable uplift, probable land, **3** — the continental land, **4** — the area of subsidence, **5** — ocean, **6** — areas and centers of speciation, **7** — migrational routes of non-endemic cardioceratids (the thickness of the line corresponds to the activity of invasion; arrows are directed towards reducing the invasive potential); **boundaries (8, 9)**: **8** — between paleobiogeographic realms and superrealms, **9** — boundaries between paleobiogeographic provinces of the Arctic Realm, **10** — migrational routes of non-endemic ammonites having Tethyan origin.

Paleogeographic territorial units: Б — Barents Sea Basin, В — "Viking Corridor", Е — European Sea, ЗС — West Siberian Basin, Л — Laptevsky Basin, С — Sverdrup basin, СА — Northern Alaska basin, СМ — Central Russian Sea, Т — Turan basin, Ю — Yukon, ЮА — Southern Alaska basin. Paleobiochoria: Б-А — Boreal Atlantic Region, Б-Т — Boreal Pacific Province, С — Siberian Province, С-Т — North Pacific Province

Captions: **1** — shelf, **2** — area of probable uplift, probable land, **3** — the continental land, **4** — the area of subsidence, **5** — ocean, **6** — areas and centers of speciation, **7** — migrational routes of non-endemic cardioceratids (the thickness of the line corresponds to the activity of invasion; arrows are directed towards reducing the invasive potential), **8** — boundaries between paleobiogeographic realms and superrealms, **9** — boundaries between paleobiogeographic provinces of the Arctic Realm, **10** — migrational routes of non-endemic ammonites having Tethyan origin. Paleogeographic units: Б — Barents Sea basin, В — Viking Corridor, Е — European Sea, W — West Siberian Basin, L — Laptev basin, C — Sverdrup basin, CA — Northern Alaska basin, CM — Russian Sea, T — Turan basin, U — Yukon, UA — Southern Alaska basin. Paleobiochoria: Б-А — Boreal Atlantic Region, Б-Т — Boreal Pacific Province, С — Siberian Province, С-Т — North Pacific Province

моцератида и кардиоцератида, не встреченные в Тимано-Печорском регионе. Все эти таксоны могли попасть в Западную Сибирь только с запада или из расположенных южнее бассейнов Средней Азии, где космоцератида часты в отложениях келловей Мангышлака [34], а также известны в отложениях верхнего келловей Туркмении [35]. Наиболее мощным источником инвазий в Западно-Сибирское море (а также в другие регионы Панбореальной надобласти) являлся Среднерусский морской бассейн, в котором на протяжении всего келловейского века сформировались собственные центры видообразования космоцератид и кардиоцератид [9] (рис. 7).

Хотя существование “южного” пролива хорошо обосновывается по аммонитам, данные по другой группе головоногих моллюсков — белемнитам — не дают полноценного подтверждения этой гипотезы. Верхнекелловейские комплексы белемнитов в юго-восточной части Среднерусского моря представлены почти исключительно разнообразными видами родов *Cylindroteuthis* и *Holcobeloides* [36], что резко контрастирует с комплексом скв. Заозерная-1, в которой авторы статьи встречали исключительно представителей рода *Pachyteuthis*. Кроме того, в бассейнах Средней Азии представители бореального семейства *Cylindroteuthididae*, к которому относятся все упомянутые выше роды, вообще неизвестны, а имеющиеся келловейские находки представлены характерным для Тетис родом *Hibolithes* [37]. Учитывая крупный размер бореальных белемнитов семейства *Cylindroteuthididae* и высокий потенциал сохранения их массивных ростров в геологической летописи, отсутствие находок в Средней Азии, вероятно, отражает факт истинного отсутствия в регионе. Следует отметить, что цилиндртеутиды, очевидно, были гораздо менее толерантны в отношении тепловодных условий, чем низкобореальные аммониты (находки позднекелловейских цилиндртеутидид отсутствуют во многих южных регионах, куда проникают разновозрастные низкобореальные аммониты — в Крыму, на Кавказе, в Донбассе ([38, 39], данные А.П. Ипполитова) и отсутствие прямого обмена фаун белемнитов Среднерусского и Западно-Сибирского морей через гипотетический южный пролив может объясняться именно этим.

Не менее интересна находка “*Sarmatisphinctes*” в верхней части верхнего кимериджа. Уровень с “*Sarmatisphinctes*” в Западной Сибири выделен впервые. Пути расселения этих аммонитов и их появления на Приполярном Урале не совсем ясны. До сих пор вид “*S.* *dividuum*” был известен только в разрезах рек Лопсии и Тольи, а все изображенные в публикациях экземпляры [17, 40] происходят из обнажения 28 на р. Толье. Близкие по характеру скульптуры к этому виду сарматисфинктесы (*S. fallax* (Пов.), *S. ilovaiskii* Rogov) широко распространены в разрезах европейской части России, в Северном Казахстане и Центральной Польше, но их находки неизвестны севернее Среднего Поволжья (разрез

Исады, Нижегородская области). Как и в случае с космоцератидами, можно предположить проникновение аммонитов рода *Sarmatisphinctes* в Западно-Сибирский бассейн с запада или юга, где они дали начало эндемичному таксону.

Крайне необычна находка неопределимого представителя неокомитид в нижневаланжинской части разреза скважины. До настоящего времени самые северные находки представителей этого семейства аммонитов были известны из разрезов Англии [41] и Британской Колумбии [42].

Остатки активного нектона (аммониты, белемниты, морские позвоночные) встречены практически по всему разрезу, но соотношение доминирующих групп меняется довольно сильно. В келловей-оксфордском интервале (абалакская свита) и аммониты, и ростры белемнитов встречаются в значительном количестве. Исходя из небольшой мощности отложений и присутствия глауконита можно сделать вывод, что накопление осадков в это время происходило в обстановке пониженных скоростей седиментации. Двустворки здесь представлены фильтраторами (пектенидами), реже бухиями и мелеагринеллами.

Кимериджская часть разреза практически лишена остатков головоногих. В волжском и рязанском ярусах преобладают колеоидеи, представленные почти исключительно крючьями, тогда как ростры белемнитов встречаются очень редко. Аммониты тоже достаточно многочисленны, но на отдельных интервалах. Все аммониты, обнаруженные в нижневолжском и низах средневолжского интервала, несут на себе прикрепившихся при жизни устриц. В этом же стратиграфическом интервале устрицы, прикрепленные к аммонитам, часто встречаются на Приполярном Урале [43, 44], на р. Хете (данные М.А. Рогова). Известны они также в нижне- и средневолжском подъярусах Северо-Западной Европы [45] и Русской платформы [46]. Частично столь частая встречаемость прикрепленных к аммонитам устриц может быть связана с широким развитием в это время аноксидных обстановок [47], но такие же устрицы часто попадают и в волжских отложениях юга Русской платформы, где черносланцевые фации отсутствуют, и в прибрежно-морских песках и песчаниках юго-востока Енисей-Хатангского прогиба (реки Хета, Боярка). Очень часто в тутлеймской свите также встречаются остатки рыб. Практически всегда это разрозненные кости и чешуйки, по размеру близкие к находкам из волжского яруса Шпицбергена, отнесенным к роду *Leptolepis* [48] и сходные с ранее изображавшиеся из баженовской свиты [2]. Нередко аллохтонные скопления костей рыб слагают небольшие (первые сантиметры) слойки, особо характерные для рязанского интервала, что указывает на деятельность подводных течений. Интересно отметить редкую находку хищника высшего трофического уровня — ихтиозавра — в верхах свиты (см. рис. 6.3). Находки морских рептилий, в том числе и ихтиозавров, весьма редки в низах от-

ложений мела (рязань/берриас – валанжин) по всему миру [49–51]. Ввиду фрагментарности находки ее определение затруднительно, однако массивность мышцелки для сочленения с нижней челюстью, угловатый антеровентральный выступ для сочленения с эпиптеригоидом и слабо развитые задняя вырезка и верхняя затылочная пластина квадратной кости говорят в пользу принадлежности данного экземпляра к семейству *Platypterygiidae* группы *Ophthalmosauria* [52]. Прежде из рязанского яруса Сибири достоверных находок ихтиозавров не было известно [2, 53], а в Арктике (Шпицберген и Земля Франца-Иосифа) отмечались только представители семейства *Ophthalmosauridae* [50, 51]. Судя по размерам квадратной кости (высота равна 6,5 см), это был небольшой ихтиозавр, едва ли превышавший в длину 2 м – вероятно, молодая особь.

Из бентоса в тутлеймской свите установлены почти исключительно бухии и иноцерамиды – наиболее характерные для баженовского горизонта двустворки [2, 54]. Интересна находка замковой брахиоподы в нижневолжском подъярусе – эта группа встречается в Западной Сибири редко. Следует отметить также многочисленных *Aequipecten* в пограничном интервале абалакской и тутлеймской свит. Они вполне обычны для зоны фациального перехода баженовской и тутлеймской свит. Все эти двустворки относятся к таксонам или толерантным к дефициту кислорода (бухии и иноцерамиды), или ведут псевдопланктонный образ жизни (*Aequipecten*, устрицы), что хорошо согласуется с их находками в черносланцевом, обогащенном ОВ, интервале разреза.

В верхней части нижнетутлеймской подсвиты находки моллюсков резко исчезают, отсутствуют они и в верхнетутлеймской подсвите. В этом стратиграфическом интервале (примерно на 20 м выше глубины 2595 м) часто попадаются остатки рыб, нередко представленных почти целыми скелетами или крупными фрагментами. Остатки рыб продол-

жают регулярно встречаться и выше, в ахской свите.

В верхнетутлеймской подсвите и базальной части ахской свиты присутствуют находки аммонитов, в интервале 2510–2525 м достаточно многочисленные, а также иноцерамид, иногда довольно крупных, существенно превышающих диаметр керна по минимальному измерению.

Прекрасная охарактеризованность скв. Заозерная-1 керном с высокой степенью изученности разными методами и частое присутствие окаменелостей и датированных туфовых прослоев регионального распространения в разрезе средней юры – нижней части отложений нижнего мела делают ее разрез исключительно важным для комплексной характеристики свит в этом временном интервале и обоснования их возраста. Для абалакской и тутлеймской свит это наиболее насыщенная макро- и микрофоссилиями скважина из известных, а для тутлеймской свиты – это также первая скважина, в которой может быть надежно обоснован ранне-волжский возраст ее подошвы.

Заключение

Изученный разрез скв. Заозерная-1 является уникальным по полноте отбора керна, комплексной характеристике и насыщенности палеонтологическими остатками для интервала абалакской – ахской свит и, несомненно, может рассматриваться как опорный. По головоногим и двустворчатым моллюскам, а также по маркирующим туфовым прослоям в кернах скв. Заозерная-1 в непрерывном разрезе надежно установлено присутствие всех подъярусов от верхнего келловея до нижнего валанжина. С учетом недостаточной полной характеристики свит в рассматриваемом стратиграфическом интервале Западной Сибири и низкого качества существующих стратотипических разрезов, данный разрез может быть рекомендован как неостратотип для абалакской и тутлеймской свит.

Литература

1. Геология нефти в газа Западной Сибири. – М. : Недра, 1975. – 680 с.
2. Баженовский горизонт Западной Сибири (стратиграфия, палеогеография, экосистема, нефтеносность) // Труды ИГиГ СО АН СССР. – 1986. – Вып. 649. – 160 с.
3. Атлас моллюсков и фораминифер морских отложений верхней юры и неокома Западно-Сибирской нефтегазоносной области. Том I. Стратиграфический очерк. Моллюски. – М. : Недра, 1990. – 286 с.
4. Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири, Новосибирск, 2003 г. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2004. – 114 с.
5. Alifirov A.S., Beisel A.L., Meledina S.V. The Callovian and Late Jurassic ammonite-based chronostratigraphy of West Siberia: important findings, biostratigraphic review, and basin correlation West Siberia-South England // *Swiss J. Palaeontol.* – 2016. – Т. 135. – С. 11–21. DOI 10.1007/s13358-015-0107-9.
6. Панченко И.В., Рогов М.А., Соболев И.Д., Латышев А.В., Захаров В.А. Тефростратиграфия пограничных отложений юры и мела Западной Сибири // *Russian Journal of Earth Sciences.* – 2022. – Т. 23. – № 6. DOI10.2205/2022ES000817.
7. Эдер В.Г., Рыжкова С.В., Дзюба О.С., Замирайлова А.Г. Литостратиграфия и обстановки седиментации баженовской свиты (Западная Сибирь) в центральном, юго-восточном и северном районах ее распространения // *Стратиграфия. Геологическая корреляция.* – 2022. – Т. 30. – № 5. – С. 46–74.
8. Алифиров А.С., Князев В.Г. Аммониты семейства *Cardioceratidae* из верхнего келловея севера Сибири // *Стратиграфия. Геологическая корреляция.* – 2020. – Т. 28. – № 5. – С. 78–100.

9. Киселев Д.Н. Аммониты и инфразональная стратиграфия бореального и суббореального бата и келловей // Труды Геологического института. – 2022. – Вып. 628. – 667 с.
10. Дзюба О.С. Белемниты (Cylindroteuthidae) и биостратиграфия средней и верхней юры Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН филиал Гео, 2004. – 203 с.
11. Князев В.Г. Аммониты и зональная стратиграфия нижнего оксфорда севера Сибири // Труды ИГиГ СО АН СССР. – 1975. – Вып. 275. – 139 с.
12. Courville P. Cardioceratidae de l'Oxfordien inférieur (Sud haut-marnais et Châtillonnais), niveaux à oolites ferrugineuses // Fossiles. Hors-séries. – 2011. – Т. II. – P. 39–62.
13. Месежников М.С., Калачева Е.Д., Ротките Л.М. Зональное деление среднего и верхнего оксфорда Русской платформы по аммонитам // Труды МСК. – 1989. – Т. 19. – С. 35–43.
14. Aleynikov A.N., Meledina S.V. Ammonite biostratigraphy of the Middle and Upper Oxfordian in East Taimyr, East Siberia // Acta geologica Polonica. – 1993. – Т. 43. – № 3–4. – С. 183–192.
15. Меледина С.В., Алифиров А.С., Алейников А.Н. Зональная стратиграфия и биогеография оксфорда Западной Сибири по аммонитам // Геология и геофизика. – 2014. – Т. 55. – № 10. – С. 1521–1536.
16. Wright J.R., Page K.N. The cardioceratid ammonite fauna of the Upware Limestone and Dimmock's Cote Marl (Upper Jurassic) in Cambridgeshire, England // Proceedings of the Yorkshire geological society. – 2006. – Т. 56. – Ч. 2. – С. 65–75. DOI: 10.1144/pygs.56.2.6.
17. Rogov M.A. Аммониты и инфразональная стратиграфия кимериджского и волжского ярусов Панбореальной надобласти // Труды Геологического института. – 2021. – Вып. 627. – 732 с. DOI: 10.54896/00023272_2021_627_1.
18. Rogov M.A. Новая зональная и инфразональная шкалы кимериджского яруса Западной Сибири по кардиоцератидам (аммониты) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2016. – Т. 24. – № 5. – С. 67–90. DOI: 10.7868/S0869592X16050057.
19. Захаров В.А. Бухиды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома // Труды ИГиГ СО РАН. – 1981. – Вып. 458. – 271 с.
20. Дагис А.С. Юрские и раннемеловые брахиоподы севера Сибири // Труды ИГиГ СО АН СССР. – 1968. – Вып. 41. – 167 с.
21. Алифиров А.С. Аммонитовая шкала волжского яруса Западной Сибири и ее палеонтологическое обоснование // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2009 – Т. 17. – № 6. – С. 77–89.
22. Панченко И.В., Соболев И.Д., Rogov M.A., Латышев А.В. Вулканические туфы и туффиты в пограничных отложениях юры и мела (волжский–рязанский ярусы) Западной Сибири // Литология и полезные ископаемые. – 2021. – № 2. – С. 144–183. DOI: 10.31857/S0024497X21020051.
23. Rogov M.A., Panchenko I.V., Augland L.E., Ershova V.B., Yashunsky Yu. V. The first CA-ID-TIMS U-Pb dating of the Tithonian/Berriasian boundary beds in a Boreal succession // Gondwana Research. – 2021. – Т. 118. – 2021. – С. 165–173.
24. Rogov M.A., Захаров В.А., Соловьев А.В., Мельников П.Н., Пустыльников В.В., Федорова А.А., Мещерякова Е.Ю., Савельева Ю.Н., Ипполитов А.А., Оленова К.Ю., Евсеева Ю.А. Волжский и рязанский ярусы в разрезе скважины Новоякимовская-1 (запад Енисей-Хатангского регионального прогиба, Сибирь). Статья 1. Общая характеристика яновстанской свиты и ее стратиграфия по моллюскам // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2024. – Т. 32. – № 3. – С. 88–110. DOI: 10.31857/S0869592X24030049.
25. Алексеев С.Н. Новые данные о зональном расчленении берриасского яруса на севере Сибири // Труды ИГиГ СО АН СССР. – 1984. – Вып. 644. – С. 18–27.
26. Zakharov V.A. The Bivalve *Buchia* and the Jurassic-Cretaceous Boundary in the Boreal Province // Cretaceous Research. – 1987. – Т. 8. – С. 141–153. DOI 10.1016/0195-6671(87)90018-8.
27. Hammer Ø., Hryniewicz K., Hurum J.H., Høyberget M., Knutsen E.M., Nakrem H.A. Large onychites (cephalopod hooks) from the Upper Jurassic of the Boreal Realm // Acta Palaeontologica Polonica. – 2013. – Т. 58. – С. 827–835.
28. Барабошкин Е.Ю. Нижнемеловой аммонитовый зональный стандарт Бореального пояса // Бюллетень МОИП. Отд. геол. – 2004. – Т. 79. – Вып. 5. – С. 44–68.
29. Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Меледина С.В., Дзюба О.С., Князев В.Г. Комплексные зональные шкалы юры Сибири и их значение для циркумарктических корреляций // Геология и геофизика. – 2011. – Т. 52. – № 8. – С. 1051–1074.
30. Алифиров А.С., Меледина С.В. Келловейские аммониты Западной Сибири: хронология и хорология // Новости палеонтологии и стратиграфии. – 2010. – Вып. 14. – С. 61–84.
31. Kiselev D.N., Rogov M.A. Detailed biostratigraphy of the Middle Callovian – lowest Oxfordian in the Mikhaylov reference section (Ryazan region, European part of Russia) by ammonites // Volumina Jurassica. – 2018 – Т. XVI. – С. 73–186.
32. Ипполитов А.П., Rogov M.A., Зверьков Н.Г., Захаров В.А., Киселев Д.Н., Безносков П.А., Салдин В.А., Эдер В.Г. Юрские отложения окрестностей Ухты (Республика Коми) // Труды Геологического института. – 2023. – Вып. 635. – 102 с.
33. Черкесов О.В., Бурдыкина М.Д. Описание новых находок аммонитов с Новой Земли // Верхний палеозой и мезозой островов и побережья арктических морей СССР. – Ленинград: НИИГА, 1979. – С. 43–66.
34. Репин Ю.С., Рашван Н.Х. Келловейские аммониты Саратовского Поволжья и Мангышлака. – СПб.: НПО “Мир и семья-95”, 1996. – 256 с.
35. Безносков Н.В., Митта В.В. Геология и аммониты юрских отложений Большого Балхана (Западный Туркменистан) // Бюллетень КФ ВНИГНИ. – 2000. – № 5. – 115 с.

36. *Нальняева Т.И.* Слои с белемнитами в суббореальном келловее Восточно-Европейской платформы // Труды ИГиГ СО АН СССР. – 1989. – Вып. 722. – С. 100–108.
37. *Крымгольц Г.Я.* (ред.) Полевой атлас руководящих ископаемых юрских и неокомских отложений Западной Туркмении. – Л.: Гостоптехиздат, 1962. – 108 с.
38. *Ипполитов А.П., Гуляев Д.Б., Глинских Л.А., Десаи Б.* Буртанимахи–Ташкапур // Юрские отложения центральной части Горного Дагестана. Путеводитель геологических экскурсий VI Всероссийского совещания “Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии”, 15–20 сентября 2015 г., г. Махачкала. – Махачкала: АЛЕФ, 2015. – С. 106–118.
39. *Борисяк А.* Фауна Донецкой юры. 1. Cephalopoda // Тр. Геол. комитета. – 1908. – Нов. сер., Вып. 37. – 94 с.
40. *Месежников М.С.* *Virgataxioceras dividuum* // Труды ВНИГРИ. – 1973. – Вып. 318. – С. 78–80.
41. *Kemper E., Rawson P.F., Thieuloy J.-P.* Ammonites of Tethyan ancestry in the early Lower Cretaceous of north-west Europe // *Palaeontology*. – 1981. – Т. 24. – Ч. 2. – С. 251–311.
42. *Jeletzky J.A.* Cretaceous macrofaunas // In: Douglas R. J. W. (ed.) *Geology and Economic Minerals of Canada*. Geol. Survey Canada, Economic Geology Report. – 1970. – № 1. – С. 649–662.
43. *Захаров В.А., Месежников М.С.* Волжский ярус Приполярного Урала // Труды ИГиГ СО АН СССР. – 1974. – Вып. 196. – 176 с.
44. *Kosenko I.N.* Late Jurassic–Early Cretaceous oysters from Siberia: A systematic review // *Acta Palaeontologica Polonica*. – 2017. – Т. 62. – С. 759–778.
45. *Cope J.C.W.* Epizoic oysters on Kimmeridgian ammonites // *Palaeontology*. – 1968. – Т. 11. – Ч. 1. – С. 19–20.
46. *Герасимов П.А.* Руководящие ископаемые мезозоя Центральных областей Европейской части СССР. Часть I. Пластинчатожаберные, брюхоногие, ладьяногие моллюски и плеченогие юрских отложений. – М.: Госгеолтехиздат, 1955. – 379 с.
47. *Rogov M.A., Shchepetova E.V., Zakharov V.A.* Late Jurassic – earliest Cretaceous prolonged shelf dysoxic–anoxic event and its possible causes // *Geological Magazine*. – 2020. – Т. 157. – Ч. 10. – С. 1622–1642. DOI: 10.1017/S001675682000076X.
48. *Koevoets M.J., Hurum H.H., Hammer Ø.* New Late Jurassic teleost remains from the Agardhfjellet Formation, Spitsbergen, Svalbard // *Norwegian Journal of Geology*. – 2018. – Т. 98. – С. 1–12. DOI: 10.17850/njg98-2-01.
49. *Lukeneder A., Zverkov N., Kaurin C., Blüml V.* First Early Cretaceous ichthyosaurs of Austria and the problem of Jurassic–Cretaceous ichthyosaurian faunal turnover // *Cretaceous Research*. – 2022. – Т. 136. – С. 105224. DOI: 10.1016/j.cretres.2022.105224.
50. *Zverkov N.G., Jacobs M.L.* Revision of *Nannopterygius* (Ichthyosauria: Ophthalmosauridae): reappraisal of the ‘inaccessible’ holotype resolves a taxonomic tangle and reveals an obscure ophthalmosaurid lineage with a wide distribution // *Zoological Journal of the Linnean Society*. – 2021. – Т. 191. – № 1. – С. 228–275. DOI: 10.1093/zoolinnean/zlaa028.
51. *Zverkov N.G., Prilepskaya N.E.* A prevalence of *Arthropterygius* (Ichthyosauria: Ophthalmosauridae) in the Late Jurassic–earliest Cretaceous of the Boreal Realm // *PeerJ*. – 2019. – Т. 7. – С. e6799. DOI: 10.7717/peerj.6799.
52. *Zverkov, N. G.* A Problem of Naming of the Families of Late Jurassic and Cretaceous Ichthyosaurs // *Paleontological Journal*. – 2022. – Т. 56. – № 4. – С. 463–470. DOI: 10.1134/S0031030122040141.
53. *Рогов М.А., Зверьков Н.Г., Захаров В.А., Архангельский М.С.* Морские рептилии и климат юры и мела Сибири // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2019. – Т. 27. – № 4. – С. 13–39. DOI: 10.31857/S0869-592X27413-39.
54. *Панченко И.В., Балушкина Н.С., Барабошкин Е.Ю., Вишневецкая В.С., Калмыков Г.А., Шурекова О.В.* Комплексы палеобиоты в абаласко-баженовских отложениях центральной части Западной Сибири // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2015. – Т. 10. – № 2. – 29 с. DOI: 10.17353/2070-5379/24_2015.

References

1. *Geologija nefiti v gaza Zapadnoj Sibiri* [Oil and gas geology of Western Siberia]. М.: Nedra, 1975. 680 p. In Russ.
2. *Bazhenovskij gorizont Zapadnoj Sibiri (stratigrafija, paleogeografija, jekosistema, neftenosnost’)* [Bazhenovo horizon of Western Siberia (stratigraphy, paleogeography, ecosystem, oil content)]. Trudy IGIG SO AN SSSR. 1986. Issue 649. 160 p. In Russ.
3. *Atlas molljuskov i foraminifer morskih otlozhenij verhnej jury i neokoma Zapadno-Sibirskoj neftegazonosnoj oblasti. Tom I. Stratigraficheskij ocherk. Molljuski* [Atlas of molluscs and foraminifera of marine deposits of the Upper Jurassic and Neocomian of the West Siberian oil and gas region. Volume I. A stratigraphic sketch. Molluscs]. М.: Nedra, 1990. 286 p.
4. *Reshenie 6-go Mezhdvedomstvennogo stratigraficheskogo soveshhanija po rassmotreniju i prinjatiju utochnennyh stratigraficheskikh shem mezozojskikh otlozhenij Zapadnoj Sibiri, Novosibirsk, 2003* [Decision of the 6th Interdepartmental Stratigraphic Meeting on the review and adoption of updated stratigraphic schemes of Mesozoic deposits of Western Siberia, Novosibirsk, 2003.]. Novosibirsk: SNIIGiMS, 2004. 114 p.
5. *Alifirov A.S., Beisel A.L., Meledina S.V.* The Callovian and Late Jurassic ammonite-based chronostratigraphy of West Siberia: important findings, biostratigraphic review, and basin correlation West Siberia–South England. *Swiss J. Palaeontol.* 2016;(135):11–21. DOI: 10.1007/s13358-015-0107-9.
6. *Panchenko I.V., Rogov M.A., Sobolev I.D., Latyshev A.V., Zakharov V.A.* Tephrostratigraphy of Jurassic–Cretaceous boundary beds of Western Siberia. *Russian Journal of Earth Sciences.* 2022;23(6). DOI: 10.2205/2022ES000817. In Russ.
7. *Eder V.G., Ryzhkova S.V., Dzyuba O.S., Zamirailova A.G.* Lithostratigraphy and sedimentation conditions of the Bazhenov Formation (western Siberia) in the central, southeastern, and northern regions of its occurrence. *Stratigraphy and Geological Correlation.* 2022;30(5):334–359. DOI: 10.1134/S0869593822050021.

8. *Alifirov A.S., Knyazev V.G.* The Upper Callovian Ammonites Cardioceratidae from Northern Siberia. *Stratigraphy and Geological Correlation*. 2020;28(5):493–513. DOI: 10.1134/S0869593820050032.
9. *Kiselev D.N.* Ammonites and infrazonal stratigraphy of the Boreal and Subboreal Bathonian and Callovian. *Transactions of the Geological Institute*. 2022;(628):667. In Russ.
10. *Dzyuba O.S.* Belemnites (Cylindroteuthidae) and biostratigraphy of the Middle and Upper Jurassic of Siberia. Novosibirsk: SB RAS branch Geo, 2004. 203 p. In Russ.
11. *Knyazev V.G.* Ammonites and zonal stratigraphy of the Lower Oxfordian of North Siberia. *Trudy IGIG SO AN SSSR*. 1975;275. 139 p. In Russ.
12. *Courville P.* Cardioceratidae de l'Oxfordien inférieur (Sud haut-marnais et Châtillonnais), niveaux à oolites ferrugineuses. *Fossilies. Hors-séries*. 2011;(II):39–62.
13. *Mesezhnikov M.S., Kalacheva E.D., Rotkite L.M.* Zonal'noe delenie srednego i verhnego oksforda Russkoj platformy po ammonitam [Zonal subdivision of Middle and Upper Oxfordian deposits of the Russian Platform by ammonites]. *Yurskie otlozheniya Russkoj platformy (sbornik nauchnykh trudov)*. Leningrad: VNIGRI, 1986. 35–43 pp. In Russ.
14. *Aleynikov A.N., Meledina S.V.* Ammonite biostratigraphy of the Middle and Upper Oxfordian in East Taimyr, East Siberia *Acta geologica Polonica*. 1993;43(3–4):183–192.
15. *Meledina S.V., Alifirov A.S., Aleinikov A.N.* Zonal stratigraphy and biogeography of the West Siberian Oxfordian based on ammonites. *Russian Geology and Geophysics*. 2014;55(10):1205–1218. DOI: 10.1016/j.rgg.2014.09.006.
16. *Wright J.R., Page K.N.* The cardioceratid ammonite fauna of the Upware Limestone and Dimmock's Cote Marl (Upper Jurassic) in Cambridgeshire, England. *Proceedings of the Yorkshire geological society*. 2006;56(2):65–75. DOI: 10.1144/pygs.56.2.6.
17. *Rogov M.A.* Ammonites and infrazonal stratigraphy of the Kimmeridgian and Volgian stages of Panboreal Superrealm. *Transactions of the Geological Institute*. 2021;627. 732 p. DOI: 10.54896/00023272_2021_627_1.
18. *Rogov M.A.* New Zonal and Infrazonal Scales for the Kimmeridgian in Western Siberia based on Cardioceratid Ammonites. *Stratigraphy and Geological Correlation*. 2016;24(5):503–526. DOI: 10.1134/S0869593816050051.
19. *Zakharov V.A.* Buchiidae and biostratigraphy of Boreal Upper Jurassic and Neocomian. *Trudy IGIG SO AN SSSR*. 1981;458. 271 p. In Russ.
20. *Dagys A.S.* Jurassic and Early Cretaceous brachiopods of north of Siberia. *Trudy IGIG SO AN SSSR*. 1968;41. 167 p. In Russ.
21. *Alifirov A.S.* Ammonite scale for the Volgian of Western Siberia and its paleontological substantiation. *Stratigraphy and Geological Correlation*. 2009;17(6):632–644. DOI: 10.1134/S0869593809060057.
22. *Panchenko I.V., Sobolev I.D., Rogov M.A., Latyshev A.V.* Volcanic Tuffs and Tuffites in Jurassic–Cretaceous (Volgian–Ryazanian) Boundary Rocks of Western Siberia. *Lithology and Mineral Resources*. 2021;56(2):152–188. DOI: 10.1134/S002449022102005.
23. *Rogov M.A., Panchenko I.V., Augland L.E., Ershova V.B., Yashunsky Yu. V.* The first CA-ID-TIMS U-Pb dating of the Tithonian/Berriasian boundary beds in a Boreal succession. *Gondwana Research*. 2021;118. 165–173.
24. *Rogov M.A., Zakharov V.A., Solovyov A.V., Melnikov P.N., Pustynnikova V.V., Fedorova A.A., Meshcheryakova E.Yu., Savelieva Yu.N., Ippolitov A.P., Olenova K.Yu., Evseeva Yu.A.* The Volgian and Ryazanian in the Novoyakimovskaya-1 well (Western Yenisei-Khatanga Regional Trough, Siberia). Article 1. The general characteristics of the Yanov Stan Formation and its molluscan biostratigraphy. *Stratigraphy and Geological Correlation*. 2024;32(3):294–316. DOI: 10.1134/S0869593824030067.
25. *Alekseev S.N.* New data on the zonal subdivision of the Berriasian Stage in the north of Siberia. *Trudy IGIG SO AN SSSR*. 1984;(644):18–27. In Russ.
26. *Zakharov V.A.* The Bivalve Buchia and the Jurassic-Cretaceous Boundary in the Boreal Province. *Cretaceous Research*. 1987;(8):141–153. DOI: 10.1016/0195-6671(87)90018-8.
27. *Hammer Ø., Hryniewicz K., Hurum J.H., Høyberget M., Knutsen E.M., Nakrem H.A.* Large onychites (cephalopod hooks) from the Upper Jurassic of the Boreal Realm. *Acta Palaeontologica Polonica*. 2013;(58):827–835.
28. *Baraboshkin E.Yu.* The Lower Cretaceous ammonite zonal standard of the Boreal Realm. *Bull. Soc. Natur. Moscow. Sectg. Geol.* 2004;79(5):44–68. In Russ.
29. *Shurygin B.N., Nikitenko B.L., Meledina S.V., Dzyuba O.S., Knyazev V.G.* Comprehensive zonal subdivisions of Siberian Jurassic and their significance for Circum-Arctic correlations. *Russian Geology and Geophysics*. 2011;52(8):825–844. DOI: 10.1016/j.rgg.2011.07.007.
30. *Alifirov A.S., Meledina S.V.* Callovian ammonites of Western Siberia: chronology and chorology. *News of Paleontology and Stratigraphy*. 2010;(14):61–84. In Russ.
31. *Kiselev D.N., Rogov M.A.* Detailed biostratigraphy of the Middle Callovian — lowest Oxfordian in the Mikhaylov reference section (Ryazan region, European part of Russia) by ammonites. *Volumina Jurassica*. 2018;XVI. pp. 73–186.
32. *Ippolitov A.P., Rogov M.A., Zverkov N.G., Zakharov V.A., Kiselev D.N., Beznosov P.A., Saldin V.A., Eder V.G.* Jurassic deposits of the Ukhta area (Komi Republic). *Transactions of the Geological Institute*. 2023;635. 102 p. DOI: 10.54896/00023272_2023_635_1. In Russ.
33. *Cherkesov O.V., Burdykina M.D.* Opisanie novykh nahodok ammonitov s Novoj Zemli [Description of new ammonite records from Novaya Zemlya]. *Verhnij paleozoj i mezozoj ostrovov i poberezh'ja arkticheskikh morej SSSR*. Leningrad: NIIGA, 1979. pp. 43–66. In Russ.
34. *Repin Yu.S., Rashvan N.H.* Callovian ammonoids of the Saratov Volga area and Mangyshlak. Saint-Petersburg: NPO 'Mir i semya-95', 1996. 256 p. In Russ.

35. *Beznosov N.V., Mitta V.V.* Jurassic geology and ammonites of Great Balkhan (Western Turkmenistan). Bulletin of CF VNIGNI. 2000;5. 115 p. In Russ.
36. *Nalnyaeva T.I.* Layers with belemnites in the subboreal Callovian of Russian Platform. Trudy IGiG SO AN SSSR. – 1989. – Issue 722. – P.100–108. In Russ.
37. *Krymholts G.Ya.* (Ed.) Field Atlas of the Guide Fossils from Jurassic and Lower Cretaceous Deposits of Western Turkmenia. Leningrad: Gostoptekhizdat, 1962. 108 p. In Russ.
38. *Ippolitov A.P., Gulyaev D.B., Glinskikh L.A., Desai B.* Burtanimakhi–Tashkapur. Jurassic deposits of the central part of Mountain Dagestan. Field guide to the VI all-Russian conference “Jurassic system of Russia: problems of stratigraphy and paleogeography”, September 15–20, 2015, Makhachkala. Makhachkala: ALEF, 2015. pp. 106–118. In Russ.
39. *Borissjak A.* Die Fauna des Donetz-Jura. I. Cephalopoda. Mém. Com. Géol. 1908 New sér., V.37. 94 p. In Russ.
40. *Mesezhnikov M.S.* Virgatixioceras dividuum. Trudy VNIGRI. 1973;318. pp. 78–80. In Russ.
41. *Kemper E., Rawson P.F., Thieuloy J.-P.* Ammonites of Tethyan ancestry in the early Lower Cretaceous of north-west Europe. Palaeontology. 1981;24(2):251–311.
42. *Jeletzky J.A.* Cretaceous macrofaunas. In: Douglas R.J.W. (ed.) Geology and Economic Minerals of Canada. Geol. Survey Canada, Economic Geology Report. 1970;1. pp. 649–662.
43. *Zakharov V.A., Mesezhnikov M.S.* The Volgian Stage of the Subarctic Ural. Trudy IGiG SO AN SSSR. 1974;196. 176 p. In Russ.
44. *Kosenko I.N.* Late Jurassic–Early Cretaceous oysters from Siberia: A systematic review. Acta Palaeontologica Polonica. 2017;62. pp. 759–778.
45. *Cope J.C.W.* Epizoic oysters on Kimmeridgian ammonites. Palaeontology. 1968;11(1):19–20.
46. *Gerasimov P.A.* Rukovodjashhie iskopaemye mezozoja Central’nyh oblastej Evropejskoj chasti SSSR. Chast’ I. Platinchatozhabernye, brjuhonogie, lad’engie molljuskij i plechenogie jurskih otlozhenij [Guide-fossils of Mesozoic of the central regions of the European part of USSR. Part I. Lamellibranchiata, Gastropoda, Scaphopoda and Brachiopoda from the Jurassic deposits]. M.: Gosgeoltechizdat, 1955. 379 p. In Russ.
47. *Rogov M.A., Shchepetova E.V., Zakharov V.A.* Late Jurassic – earliest Cretaceous prolonged shelf dysoxic–anoxic event and its possible causes. Geological Magazine. 2020;157. SI10. pp. 1622–1642. DOI: 10.1017/S001675682000076X.
48. *Koevoets M.J., Hurum H.H., Hammer Ø.* New Late Jurassic teleost remains from the Agardhfjellet Formation, Spitsbergen, Svalbard. Norwegian Journal of Geology. 2018;(98):1–12. DOI: 10.17850/njg98-2-01.
49. *Lukeneder A., Zverkov N., Kaurin C., Blüml V.* First Early Cretaceous ichthyosaurs of Austria and the problem of Jurassic–Cretaceous ichthyosaurian faunal turnover. Cretaceous Research. 2022;136. 105224 p. DOI: 10.1016/j.cretres.2022.105224.
50. *Zverkov N.G., Jacobs M.L.* Revision of Nannopterygius (Ichthyosauria: Ophthalmosauridae): reappraisal of the ‘inaccessible’ holotype resolves a taxonomic tangle and reveals an obscure ophthalmosaurid lineage with a wide distribution. Zoological Journal of the Linnean Society. 2021;(191)1. pp. 228–275. DOI: 10.1093/zoolinnean/zlaa028.
51. *Zverkov N.G., Prilepskaya N.E.* A prevalence of Arthropterygius (Ichthyosauria: Ophthalmosauridae) in the Late Jurassic–earliest Cretaceous of the Boreal Realm. PeerJ. 2019;(7):6799. DOI: 10.7717/peerj.6799.
52. *Zverkov N.G.* A Problem of Naming of the Families of Late Jurassic and Cretaceous Ichthyosaurs. Paleontological Journal. 2022;56(4):463–470. DOI: 10.1134/S0031030122040141.
53. *Rogov M.A., Zverkov N.G., Zakharov V.A., Arkhangel’sky M. S.* Marine Reptiles and Climates of the Jurassic and Cretaceous of Siberia. Stratigraphy and Geological Correlation. 2022(27):398–423. DOI: 10.1134/S0869593819040051.
54. *Panchenko I.V., Balushkina N.S., Baraboshkin E.Yu. et al.* Kompleksy paleobioty v abalaksko-bazhenovskikh otlozheniyakh tsentral’noy chasti Zapadnoy Sibiri [Complexes of paleobiota in Abalak-Bazhenov deposits in the central part of Western Siberia]. Neftegazovaya geologiya. Teoriya i praktika. 2015;10(2). 29 p. DOI: 10.17353/2070-5379/24_2015. In Russ.

Информация об авторах

Рогов Михаил Алексеевич

Доктор геолого-минералогических наук,
профессор

Геологический институт РАН,
119017 Москва, Пыжевский пер., д. 7
e-mail: rogov@ginras.ru
ORCID ID: 0000-0002-3302-4709
SCOPUS ID: 9535891600

Захаров Виктор Александрович

Доктор геолого-минералогических наук,
профессор

Геологический институт
РАН,
119017 Москва, Пыжевский пер., д. 7
e-mail: mzarctic@gmail.com

Information about authors

Mikhail A. Rogov

Doctor of Geological and Mineralogical Sciences,
Professor

Geological Institute of Russian Academy of Sciences,
7, Pyzhevskiy per., Moscow, 119017, Russia
e-mail: rogov@ginras.ru
ORCID ID: 0000-0002-3302-4709
SCOPUS ID: 9535891600

Viktor A. Zakharov

Doctor of Geological and Mineralogical Sciences,
Professor

Geological Institute
of Russian Academy of Sciences,
7, Pyzhevskiy per., Moscow, 119017, Russia
e-mail: mzarctic@gmail.com

Ипполитов Алексей Павлович

Геологический институт РАН,
119017 Москва, Пыжевский пер., д. 7
e-mail: ippolitov.ap@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-1612-0376
SPIN: 7126-8585

Лутиков Олег Анатольевич

Кандидат геолого-минералогических наук,
Геологический институт РАН
119017 Москва, Пыжевский пер., д. 7
e-mail: niipss@mail.ru
ORCID ID: 0009-0006-6029-2545;
SPIN: 9418-2224

Киселев Дмитрий Николаевич

Доктор геолого-минералогических наук,
Апрелевский филиал
ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский
геологический нефтяной институт»,
143360 Апрелевка, 1-я ул. Кетрица
e-mail: dnkiselev@mail.ru
ORCID ID: 0000-0001-9425-2759
SPIN: 7314-9920

Зверьков Николай Геннадиевич

Кандидат геолого-минералогических наук,
Геологический институт РАН
119017 Москва, Пыжевский пер., д. 7
e-mail: zverkovnik@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-9731-1977
SPIN: 9657-4712

Панченко Иван Владимирович

Кандидат геолого-минералогических наук,
ЗАО «МиМГО» (Россия, Москва),
111123 Москва, ш. Энтузиастов, д. 21
e-mail: ivpanchenko89@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-2661-875X
SPIN: 8925-2324

Aleksei P. Ippolitov

Geological Institute of Russian Academy of Sciences,
7, Pyzhevskiy per., Moscow, 119017, Russia
e-mail: ippolitov.ap@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-1612-0376
SPIN: 7126-8585

Oleg A. Lutikov

Candidate of Geological and Mineralogical Sciences,
Geological Institute of Russian Academy of Sciences
7, Pyzhevskiy per., Moscow, 119017, Russia
e-mail: niipss@mail.ru
ORCID ID: 0009-0006-6029-2545;
SPIN: 9418-2224

Dmitrii N. Kiselev

Doctor of Geological and Mineralogical Sciences,
Aprelevka branch of the
All-Russian Scientific-Research
Geological Oil Institute (VNIGNI),
1st Ketritsa ul., Aprelevka, 143360, Russia
e-mail: dnkiselev@mail.ru
ORCID ID: 0000-0001-9425-2759
SPIN: 7314-9920

Nikolai G. Zver'kov

Candidate of Geological and Mineralogical Sciences,
Geological Institute of Russian Academy of Sciences
7, Pyzhevskiy per., Moscow, 119017, Russia
e-mail: zverkovnik@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-9731-1977
SPIN: 9657-4712

Ivan V. Panchenko

Candidate of Geological and Mineralogical Sciences,
CJSC MiMGO,
21, Shosse Entuziastov, Moscow, 111123, Russia
e-mail: ivpanchenko89@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-2661-875X
SPIN: 8925-2324