

Научная статья

УДК 551.7(084.2)"62"(985)
doi:10.52349/0869-7892_2025_101_7-27**Межрегиональная корреляционная
стратиграфическая схема фанерозойских
отложений Российской Арктики
(методика и опыт составления)****О. Л. Коссовая^{1,2}✉, Д. И. Леонтьев¹,
Л. А. Дараган-Суцкова¹, И. О. Евдокимова¹,
М. А. Алексеев¹, В. Я. Вукс¹, Е. Л. Грундан¹,
В. Н. Зинченко¹, Г. С. Искюль¹, Т. Л. Модзалевская¹,
Т. Ю. Толмачева¹, Е. Г. Раевская¹, О. В. Шурекова¹**¹Всероссийский научно-исследовательский геологический институт
им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия,
olga_kossovaya@karpinskyinstitute.ru✉²Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия**Ключевые слова:** палеогеографические
реконструкции, структурно-формаци-
онное районирование, Межрегиональ-
ная корреляционная стратиграфическая
схема, Российская Арктика, фанерозой,
сейсмические горизонты**Финансирование:** работа по созданию
Межрегиональной корреляционной стра-
тиграфической схемы фанерозойских
отложений выполнялась в Институте Кар-
пинского в рамках государственного зада-
ния по сводному и обзорному картогра-
фированию в 2021–2023 гг. В процессе
работы один из авторов (О. Л. Коссовая)
получал поддержку за счет субсидии,
выделенной Казанскому (Приволжско-
му) федеральному университету для
выполнения государственного задания
проекта № FZSM-2023-0023 в сфере науч-
ной деятельности.**Для цитирования:** Межрегиональная
корреляционная стратиграфическая
схема фанерозойских отложений Рос-
сийской Арктики (методика и опыт
составления) / О. Л. Коссовая [и др.] //
Региональная геология и металлогения.
2025. Т. 32, № 1. С. 7–27. https://doi.org/10.52349/0869-7892_2025_101_7-27

Original article

UDC 551.7(084.2)"62"(985)
doi:10.52349/0869-7892_2025_101_7-27© О. Л. Коссовая, Д. И. Леонтьев,
Л. А. Дараган-Суцкова, И. О. Евдокимова,
М. А. Алексеев, В. Я. Вукс, Е. Л. Грундан,
В. Н. Зинченко, Г. С. Искюль,
Т. Л. Модзалевская, Т. Ю. Толмачева,
Е. Г. Раевская, О. В. Шурекова, 2025**Аннотация.** Разработана и апробирована методика составления межрегиональных корреляционных стратиграфических схем для области перехода «суша–море» в пределах Российской Арктики. Методика включает сопоставление результатов сейсмопрофилирования методом отраженных волн общей глубинной точки, данных о геологическом строении, лито-биостратиграфических данных по морским скважинам и прилегающей суше, результатов геологосъемочных работ по островам и архипелагам, а также сведений по обнажениям и бурению в береговой зоне. Для уточнения представлений о площадном распространении отложений были построены единые палеогеографические карты территории Российской Арктики для некоторых отделов систем фанерозоя. С использованием ГИС технологий разработаны единые схемы районирования. Межрегиональные корреляционные стратиграфические схемы составлены на основе выделенных структурно-формационных подразделений. В процессе подготовки была использована современная Общая стратиграфическая шкала и учтены актуализированные и новые стратиграфические данные. Результаты проведенных исследований имеют практическое значение для картосоставительских работ, продолжающихся в Российской Арктике, и для корреляции подразделений — Северо-Карско-Баренцевоморской, Южно-Карской, Лаптево-Сибироморской, Чукотской, Таймырско-Североземельской и Океанской серийных легенд листов Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000. Создание единого комплекта, включающего сопоставление био-литостратиграфических данных, датировок и сейсмогоризонтов, имеет важное значение для Российской Арктики в связи с недостаточной изученностью геологического строения акваториальной части и высоким нефтегазовым потенциалом региона в целом.**Interregional correlation stratigraphic
scheme of the Phanerozoic deposits
in the Russian Arctic
(methodology and compilation experience)****O. L. Kossovaya^{1,2}✉, D. I. Leontiev¹,
L. A. Daragan-Sushchova¹, I. O. Evdokimova¹,
M. A. Alekseev¹, V. Ja. Vuks¹, E. L. Grundan¹,
V. N. Zinchenko¹, G. S. Iskyl¹, T. L. Modzalevskaya¹,
T. Yu. Tolmacheva¹, E. G. Raevskaya¹, O. V. Shurekova¹**¹All-Russian Geological Research Institute of A. P. Karpinsky,
Saint Petersburg, Russia, olga_kossovaya@karpinskyinstitute.ru✉²Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russia

Keywords: *palaeogeographic reconstructions, structural and formation zoning, interregional correlation stratigraphic scheme, Russian Arctic, Phanerozoic, seismic horizons*

Funding: Karpinsky Institute was responsible for compiling the interregional stratigraphic correlation scheme of the Phanerozoic deposits (state geological study on the integrated and review mapping in 2021–2023). Upon working, one author (O. L. Kossovaya) received subsidy support for Kazan (Volga region) Federal University to complete state geological study no. FZSM-2023-0023 (in science).

For citation: Interregional correlation stratigraphic scheme of the Phanerozoic deposits in the Russian Arctic (methodology and compilation experience) / O. L. Kossovaya [et al.]. *Regional Geology and Metallogeny*. 2025; 32 (1): 7–27. https://doi.org/10.52349/0869-7892_2025_101_7-27

Abstract. The authors developed and tested a methodology for compiling interregional stratigraphic correlation schemes for the land-sea transition area of the Russian Arctic. The methodology combines seismic profiling results obtained with the common depth point seismic reflection method, geological structure data, litho-biostratigraphic data on offshore and onshore boreholes, geological survey results on islands and archipelagos, as well as information on outcrops and drilling in the coastal zone. To clarify the ideas about the areal sedimentation, the unified palaeogeographic maps of the Russian Arctic are created for subdivisions of the Phanerozoic systems. GIS technologies contributed to compiling new unified structural-facies zoning maps. Interregional stratigraphic correlation schemes are based on developed new zoning maps. The work was based on the modern General Stratigraphic Chart of Russia as well as updated and new stratigraphy data. The results obtained are of practical value for ongoing mapping works in the Russian Arctic and correlation of the subdivisions within the area of the Northern Kara Sea — Barents Sea, Southern Kara Sea, Laptev Sea — Siberian Sea, Chukotka, Taimyr — Severnaya Zemlya, and Ocean legends to series of State geological maps (scale of 1 : 1,000,000). The creation of a unite set including the combination of bio-lithostratigraphic data, dating of rocks and seismic horizons is important due to the insufficient knowledge on the geological structure of the offshore area of the Russian Arctic and the high oil and gas potential of the region as a whole.

ВВЕДЕНИЕ

Необходимость создания корреляционной схемы, охватывающей огромную акваторию российской части Северного Ледовитого океана вместе с прилегающей континентальной и островной сушей, была обусловлена значительным объемом геологической и палеонтолого-стратиграфической информации, полученной за последнее десятилетие при проведении картосоставительских и геологосъемочных работ и активных тематических исследований. В то же время существует временной разрыв в издании стратиграфических схем; часть их не обновлялась с 1980-х гг., часть была утверждена в последние годы, а для некоторых территорий, прежде всего для арктических островов и архипелагов, региональные схемы отдельных систем отсутствовали или не были официально утверждены. Остается актуальной фактологическая основа изданных и оставшихся неизданными комплектов геологических карт масштаба 1 : 200 000 первого поколения, которые были составлены в соответствии с «Требованиями к геологическим картам» и Общей стратиграфической шкалой, отвечавшими своему времени. Кроме того, к настоящему времени в результате бурения на акватории и исследований по островам и прибрежной части накопился огромный объем разрозненных данных. Таким образом, потребовалось решение двух основных задач — создание проработанной актуальной стратиграфической схемы по островной и континентальной суше (в рамках выделенного региона) и корреляция этих данных с сейсмокомплексами акватории.

Основной целью работ стало обеспечение геологосъемочных работ масштаба 1 : 1 000 000 единой увязанной стратиграфической основой для территории арктических легенд серий листов Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 (далее — ГК-1000) — Северо-Карско-Баренцевоморской, Южно-Карской, Лаптево-Сибироморской, Чукотской, Таймырско-Североземельской

и Океанской (рис. 1; табл. 1). В процессе работы были проанализированы обобщающие предшествующие исследования, включающие стратиграфическую информацию различной степени детальности [1–7], и палеонтологические атласы последних лет [8–10]. Проведено обобщение и сопоставление разнородных данных по шельфовой зоне Баренцева, Карского, Восточно-Сибирского, Чукотского морей и моря Лаптевых, а также островной и примыкающей береговой территории.

Созданная схема отвечает требованиям Стратиграфического кодекса РФ к межрегиональным стратиграфическим схемам, которые могут включать и акваториальную часть [11]. Основными отличиями от предложенной в Кодексе структуры схемы являются следующие моменты: 1) для каждого региона, помимо региональной схемы, дается стратиграфическая характеристика стратонов всех выделяемых в его пределах элементов районирования, а не только типовых (опорных) разрезов, обосновывающих региональные стратоны; 2) схемы дополнены сеймостратиграфическими подразделениями для акватории. В ряде схем при наличии детальной биостратиграфической характеристики включены данные по отдельным скважинам.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На подготовительном этапе были проанализированы стратиграфические схемы соседних регионов, частично включающих участки береговой суши и (реже) островов; изучены результаты тематических работ, планомерно проводившихся на архипелагах и островах в XX в.; собраны биостратиграфические данные по морским скважинам и актуализированы устаревшие сведения. Кроме того, были проведены определительские работы по новым скважинам и коллекциям, собранным сотрудниками Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А. П. Карпинского (далее — Институт



Рис. 1. Схема расположения арктических легенд серий листов ГК-1000

Fig. 1. Location of the Arctic legends, State geological map sheet series (scale of 1 : 1,000,000)

Таблица 1

Координаты поворотных точек границ изученной площади

Table 1. Measured points coordinates of the studied area boundaries

1) 68° N, 24° E	3) 76° N, 36° E	5) 84° N, 168° W	7) 64° N, 162° E	9) 72° N, 66° E
2) 76° N, 24° E	4) 84° N, 36° E	6) 64° N, 168° W	8) 72° N, 162° E	10) 68° N, 66° E

*Точки соединяются по градусной сетке

**The points are connected as per a degree grid

Карпинского) и Геологического института Российской академии наук во время геологосъемочных и тематических работ последних лет. Важным источником информации при определении единиц районирования являлись сейсмофациальные построения и палеогеографические карты, созданные в рамках того же объекта, что и межрегиональная схема. Единые палеогеографические карты для территории и акватории Российской Арктики были составлены для всех отделов систем фанерозоя, начиная с триаса (рис. 2), а для Баренцевоморско-Карского региона — с девона (рис. 3). Палеогеографический анализ позволил выявить закономерности в распределении фациальных зон по площади и их эволюцию во времени, что было использовано для обоснования границ структурно-формационных зон и областей при районировании.

Сеймостратиграфические и сеймофациальные исследования осадочного чехла Северного Ледовитого океана

При характеристике акваториальной части одним из основных инструментов расчленения и корреляции осадочных толщ служит сейсмокомплекс — региональное подразделение, ограниченное сейсмогоризонтами [11]. Объем сейсмокомплексов обычно намного превышает объем подразделений, выделенных на суше — горизонтов и надгоризонтов, но, как показали проведенные исследования, границы сейсмогоризонтов часто совпадают с уровнями смены обстановок осадконакопления — резкими колебаниями уровня моря,

приводящими к смене типа пород, например, смене карбонатного осадконакопления на терригенное (или наоборот), что фиксируется и на территориях, прилегающих к акватории. Смена типов осадконакопления устанавливается в скважинах, обнаженной части и сейсмогоризонтах. Особое значение имеет интерпретация сейсмофаций, выделяемых на сеймопрофилях. По характерной смене сейсмофаций на разрезах можно судить о латеральных изменениях обстановок осадконакопления, что может использоваться как критерий при структурно-фациальном районировании. Наиболее очевидным примером является распознавание триады ундаформа–клиноформа–фондоформа в чехлах осадочных палеобассейнов, которая соответствует фациям мелководья, склона и глубоководной зоны. Такое распределение фаций хорошо наблюдается на сейсмических профилях в чехле кайнозойских и менее отчетливо меловых отложений морских акваторий северо-восточной Арктики — в зоне перехода шельфа к глубоководью (рис. 2). На основе анализа распределения сейсмофаций построены сейсмофациальные профили и карты [12], которые были использованы в качестве основы схем районирования меловых и палеоген-неогеновых образований (рис. 3).

В качестве сеймостратиграфической основы использовались схемы расчленения осадочного чехла, разработанные, с одной стороны, для Баренцевоморского, Северо-Карского и Южно-Карского бассейнов [1; 13; 14], а с другой — для Евразийского и Амеразийского, включая шельфы морей Лаптевых, Восточно-Сибирского и Чукотского [15].

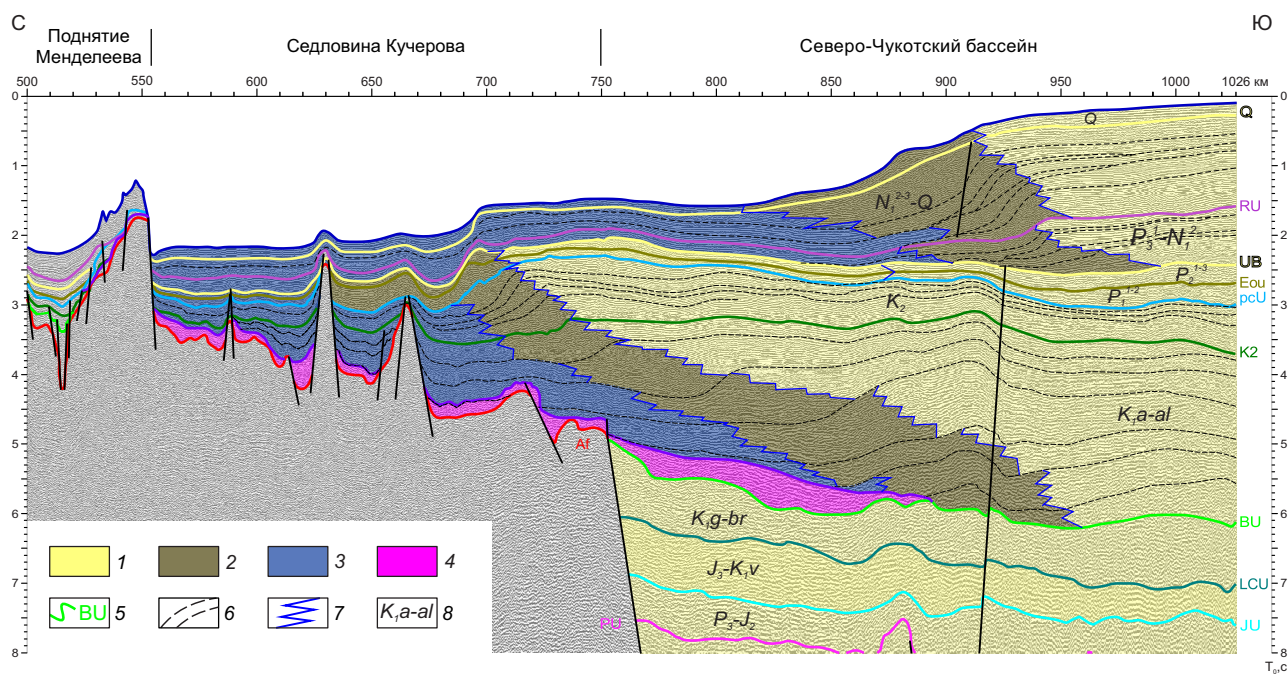


Рис. 2. Фрагмент сейсмофациального профиля, пересекающего зону перехода шельфа к глубоководью в Чукотском море

1–4 — сейсмофации: **1** — шельф (ундаформа), **2** — склон (клиноформа), **3** — глубоководные и относительно глубоководные обстановки (фондоформа), **4** — вулканические образования; **5** — опорные сейсмические горизонты и их индексы; **6** — внутрисластовые границы; **7** — границы между сейсмофациями; **8** — возраст сейсмокомплексов. Положение профиля см. рис. 3

Источник: по [12] с упрощениями

Fig. 2. Fragment of a seismic-facies profile crossing the shelf — deep waters transition zone in the Chukchi Sea

1-4 — seismic facies: 1 — shelf (undaform), 2 — slope (clinoform), 3 — deep and relatively deep water settings (fondoform), 4 — volcanic rocks; 5 — seismic reference horizons and their indices; 6 — intrabed boundaries; 7 — boundaries between seismic facies; 8 — seismic complexes age. Refer to the profile location in fig. 3

Source: simplified from [12]

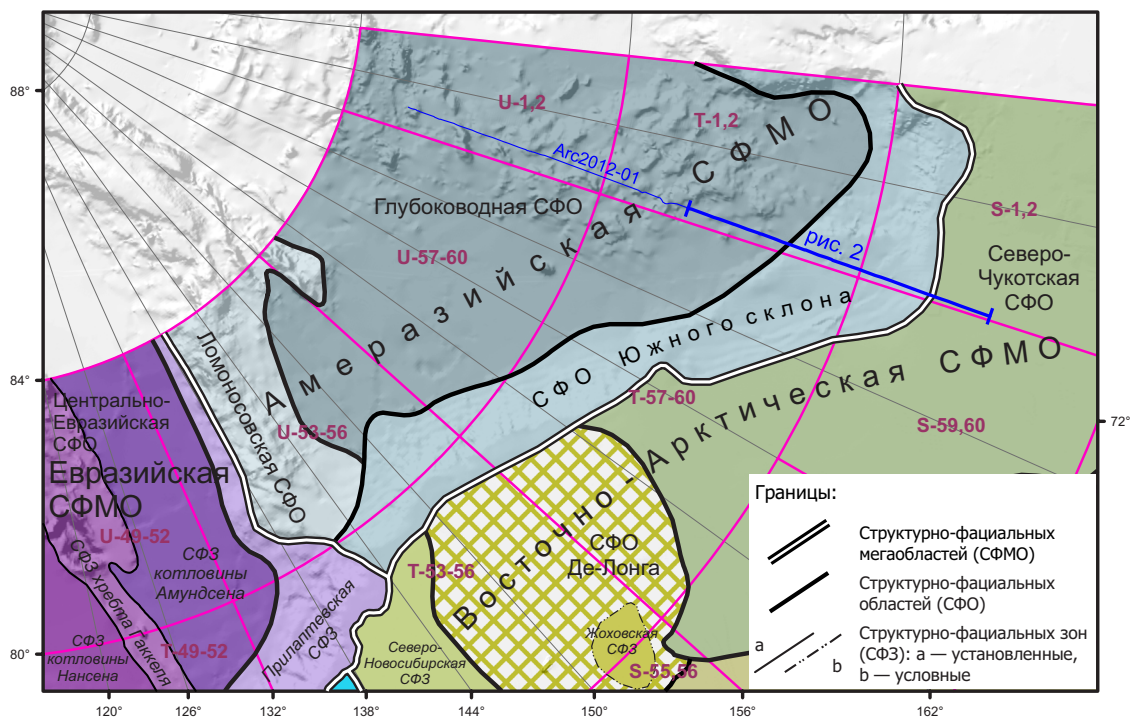


Рис. 3. Фрагмент схемы структурно-формационного районирования кайнозойских образований морских акваторий северо-восточной Арктики

Fig. 3. Fragment of the structural and formation zoning diagram for the Cenozoic formations in the North-East Arctic marine water areas

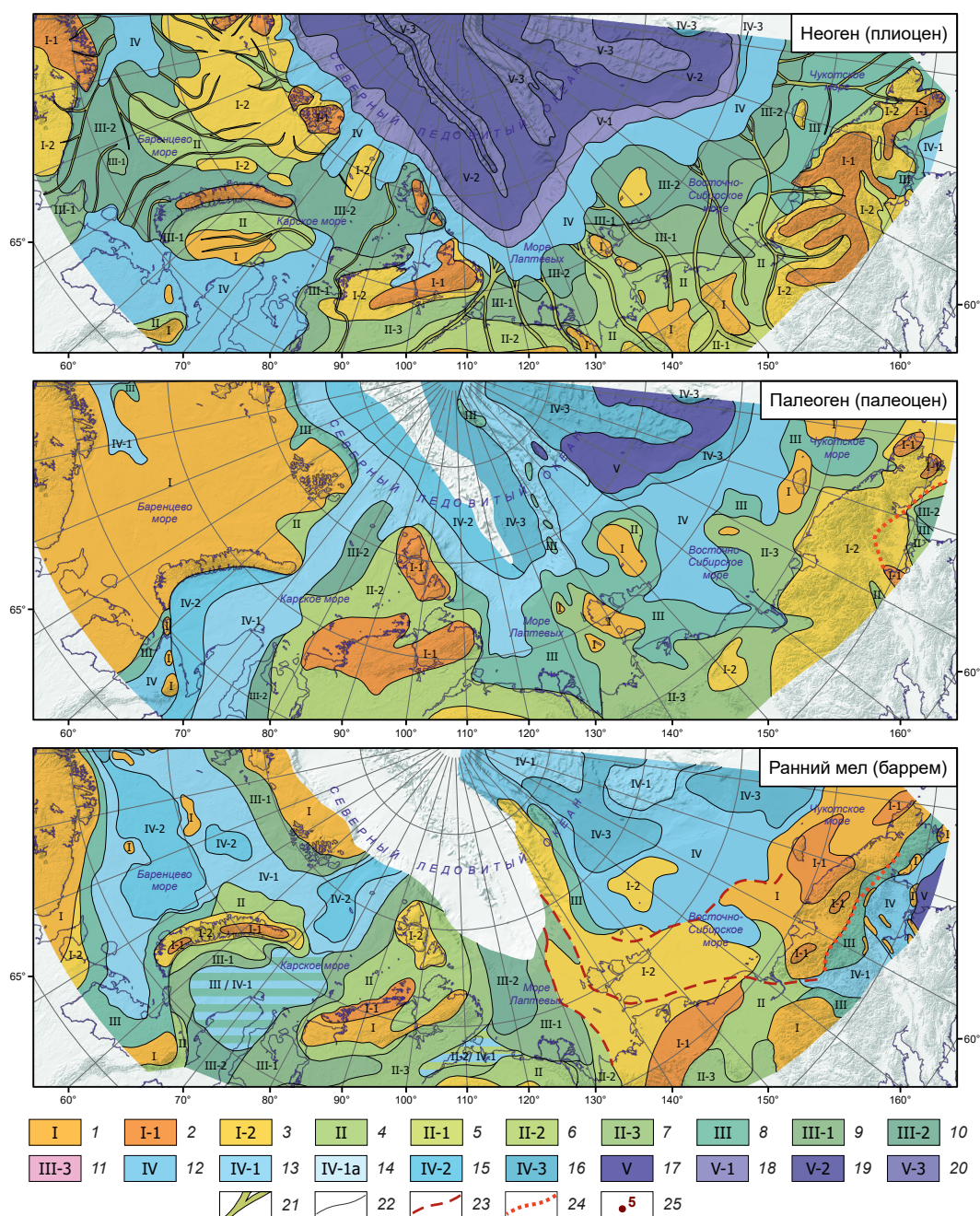


Рис. 4. Примеры палеогеографических карт Российской Арктики, иллюстрирующих особенности эволюции осадочных бассейнов

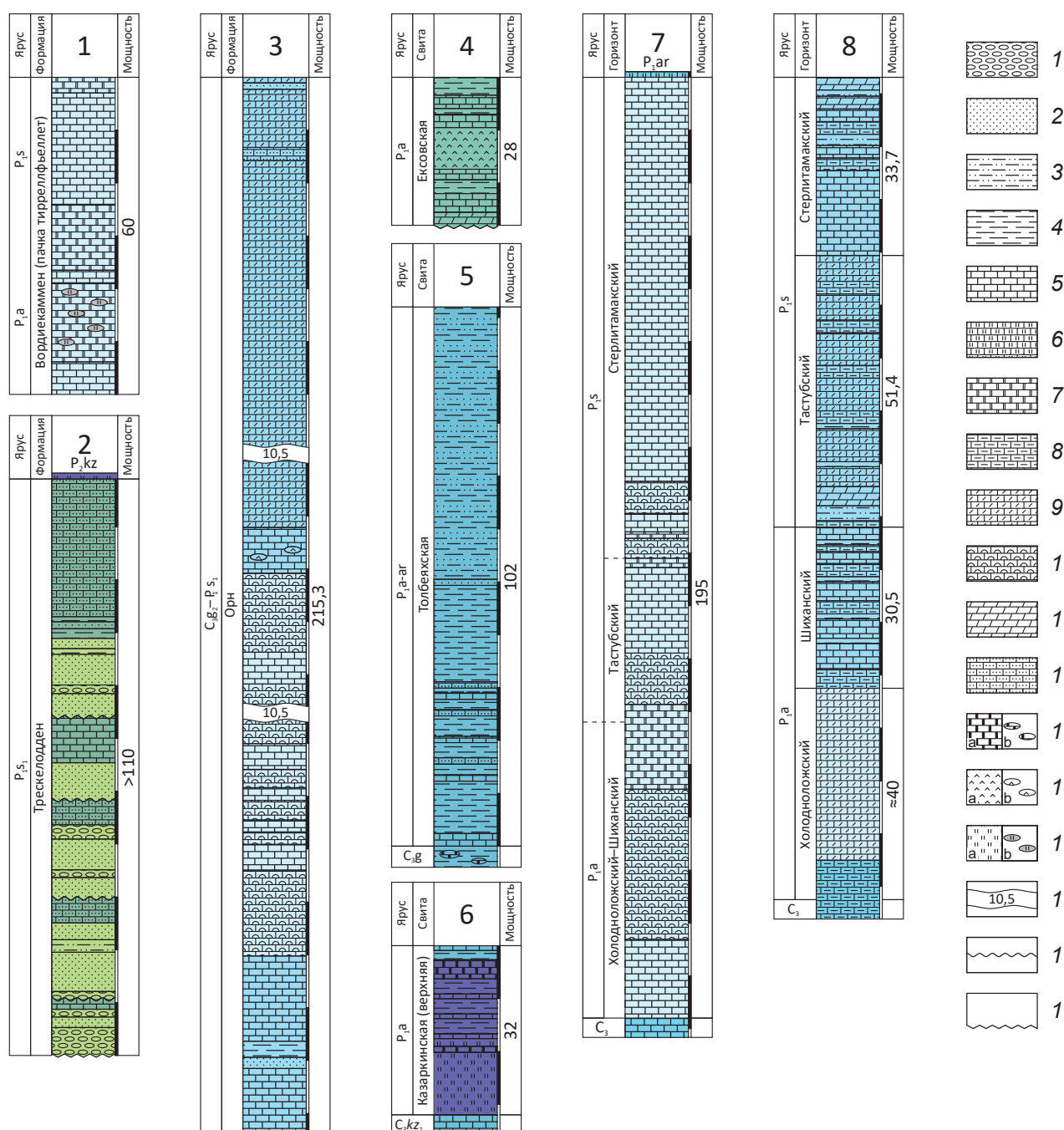
1–21 — палеогеографические обстановки: 1 — континентальные денудационные (I); 2 — расчлененный рельеф (горные массивы, кряжи и т. п.) (I-1), 3 — слабо расчлененный рельеф (возвышенности, увалы и т. п.) (I-2); 4 — континентальные аккумулятивные равнины (II); 5 — межгорные впадины (II-1), 6 — аллювиальные равнины (II-2), 7 — озерно-аллювиальные равнины (II-3); 8 — переходные обстановки, контактная область «суша–море» (III); 9 — дельтовые равнины, побережья, периодически заливаемые морем (III-1), 10 — лагуны, приливно-отливные равнины, прибрежное мелководье (III-2), 11 — себхи, лагуны с повышенной соленостью (III-3); 12 — шельф (IV); 13 — верхняя сублитораль (внутренний шельф) (IV-1), 14 — зоны развития органических построек (IV-1a), 15 — нижняя сублитораль (внешний шельф) (IV-2), 16 — погруженный (глубокий) шельф, шельфовые впадины (IV-3); 17 — обстановки открытого глубокого моря (V); 18 — континентальный склон (V-1), 19 — глубоководные впадины, равнины, котловины (V-2), 20 — внутрибассейновые поднятия (V-3); 21 — речные долины; 22 — границы палеогеографических обстановок; 23 — тектонические швы, сuture; 24 — границы распространения вулканических образований; 25 — опорные разрезы. Белое пятно на карте — область формирования океанической коры (мел–кайнозой)

Fig. 4. Examples of the Russian Arctic palaeogeographic maps illustrating the sedimentary basins evolution

1–21 — palaeogeographic settings: 1 — continental denudation (I); 2 — dissected relief (mountain ranges, ridges, etc.) (I-1), 3 — poorly dissected relief (hills, hummocks, etc.) (I-2); 4 — continental accumulative plains (II); 5 — intermountain depressions (II-1), 6 — alluvial plains (II-2), 7 — lacustrine-alluvial plains (II-3); 8 — transitional settings, contact area land–sea (III); 9 — delta plains, periodically sea-flooded coasts (III-1), 10 — lagoons, tidal plains, coastal shallow waters (III-2), 11 — sabkha, lagoons with high salinity (III-3); 12 — shelf (IV); 13 — upper sublittoral (inner shelf) (IV-1), 14 — zones of organogenic structures development (IV-2), 15 — lower sublittoral (outer shelf) (IV-3), 16 — submerged (deep) shelf, shelf depressions (IV-4); 17 — conditions of the open deep sea (V); 18 — continental slope (V-1), 19 — deep-sea depressions, plains, basins (V-2), 20 — intra-basin uplifts (V-3); 21 — river valleys; 22 — boundaries of palaeogeographic settings; 23 — tectonic seams, sutures; 24 — volcanic formations distribution boundaries; 25 — key sections. A white spot in the map refers to an area of oceanic crust formation (Cretaceous–Cenozoic)

Расчленение осадочных толщ и региональная корреляция в этих бассейнах основана на выделении и прослеживании по площади опорных отражающих горизонтов. Возрастная привязка сейсмотолщ в Баренцевом море основана на литофациальном анализе и биостратиграфическом расчленении глубоких скважин на акватории и с небольшими дополнениями используется в данной работе. Привязка отражающих горизонтов (далее — ОГ) в Южно-Карском и особенно в Северо-Карском бассейнах менее надежная и главным образом опирается на прослеживание сейсмических границ из смежных регионов — Баренцева моря и Западной Сибири. В Северо-Карском бассейне в последние годы проведены работы по малоглубинному бурению, и появляются новые данные для обоснования возраста

та сейсмотолщ [16]. Для северо-восточных арктических морей ситуация с обоснованием возраста сейсмических комплексов гораздо менее достоверна. Из скважинных данных использованы результаты бурения на хр. Ломоносова (проект ACEX) и на шельфе Аляски. Прослеживание стратиграфических уровней, установленных в этих скважинах, не является надежным, поскольку сопряжено с зонами потери корреляции между районами, где проводилось бурение, и большей частью Восточно-Арктического бассейна. Попытки обоснования стратиграфических уровней на основе косвенных тектоно-стратиграфических построений и увязки с разрезами на суше у разных авторов приводят к построению отличающихся друг от друга моделей и являются предметом острых дискуссий. В настоящее время



продолжаются работы по малоглубинному стратиграфическому бурению в акватории морей Лаптевых и Восточно-Сибирского [17; 18], что в перспективе, возможно, позволит снять ряд имеющихся разногласий. Помимо сложностей с обоснованием возраста сейсмокомплексов для северо-восточных арктических морей также существует проблема унификации ОГ. Если для Баренцевоморского, Северо-Карского и Южно-Карского бассейнов существующие схемы расчленения в целом принимаются различными исследователями с минимальным количеством разночтений, то для северо-востока имеется большое количество вариантов расчленения осадочного чехла, что находит отражение как в публикациях, так и в комплектах карт ГК-1000 [15; 19; 20]. С целью унификации схемы ОГ для данного региона при составлении межрегиональных схем была принята последовательность опорных ОГ, разработанная во Всероссийском научно-исследовательском институте геологии и минеральных ресурсов Мирового океана имени академика И. С. Грамберга [21] и впоследствии использованная этой организацией и Институтом Карпинского для подготовки заявки по обоснованию внешней границы континентального шельфа РФ в Северном Ледовитом океане. В данной схеме, основанной на модели седиментационного и тектонического развития северо-восточных морских акваторий, даны общие ОГ для всех бассейнов глубоководной и шельфовой зон. Расчленение и корреляция сейсмотолщ осуществлялись на едином каркасе сейсмических профилей базы сейсмических профилей Института Карпинского, что позволило создать единую стратиграфическую модель региона, построить комплекты структурных карт, выполнить сейсмофациальные,

палеотектонические и палеогеографические реконструкции [12; 15].

Палеогеографические реконструкции

Палеогеографические построения значительной площади, объединяющей различные палеобассейны, создавались в течение ряда лет в Институте Карпинского и нашли отражение в изданных монографиях по Западной и Восточной Арктике, частично опубликованных [15; 22]. При проведении районирования как основы стратиграфических схем для всей территории Российской Арктики были созданы единые схемы, примеры которых приведены на рис. 4.

Интерпретация палеогеографических обстановок проводилась на основе анализа литологической характеристики скважин, обновленных биостратиграфических данных и сейсмофациальных профилей и разрезов. По западной части Баренцевоморско-Карского региона анализировались данные также по Шпицбергену, платформе Финнмарк и скважинам норвежской части Баренцева моря (рис. 5, 6).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Межрегиональная стратиграфическая схема строилась как основа для схем межсерийной корреляции, призванных сопоставить между собой картируемые подразделения легенд и ГК-1000 береговой и шельфовой зон Российской Арктики (рис. 1). Итоговая межрегиональная схема представляет собой комплект схем районирования и корреляционных схем по всем системам фанерозоя; палеоген и неоген представлены в единой схеме кайнозойских отложений.

Рис. 5. Литолого-фациальные опорные разрезы к палеогеографической карте ассельско-сакмарского веков Баренцевоморско-Карского региона (положение разрезов см. рис. 6)

Номера опорных разрезов и скважин: 1, 2 — арх. Шпицберген: 1 — разрез Линнедален, 2 — разрез Крусеригген; 3 — платформа Финнмарк, скв. 7128/6-1; 4–6 — арх. Новая Земля: 4 — бух. Ледяная Гавань, 5 — р. Красная, 6 — р. Юнау; 7 — о. Колгуев, скв. Северо-Западная-202; 8 — Тимано-Печорская плита, скв. Нарьян-Марская-1. Условные обозначения палеогеографических обстановок, изображенных цветом и номерами на карте, см. на рис. 4.

Индексация в колонках: P_{1a} — приуральский отдел, ассельский ярус; P_{1s} — приуральский отдел, сакмарский ярус; P_{1a-art} — приуральский отдел, ассельский-артинский ярусы; C_{3g2}–P_{1s} — верхняя часть гжельского яруса — сакмарский ярус; C_{3kz1} — казаркинская свита, нижняя часть, верхний карбон; P_{2kz} — биармийский отдел, казанский ярус.

Литологический состав: 1 — конгломераты; 2 — песчаники; 3 — алевролиты; 4 — глины и аргиллиты; 5 — известняки; 6 — известняки кремнистые; 7 — доломиты; 8 — известняки глинистые; 9 — известняки органогенно-детритовые; 10 — карбонатные органогенные постройки; 11 — мергели; 12 — известняки песчаные; 13 — магниезиальные карбонаты пластовые (a) и конкреции (b); 14 — гипсы и ангидриты пластовые (a) и конкреции (b); 15 — силициты (a) и кремневые конкреции (b). Прочие обозначения: 16 — пропуск в однородном интервале разреза (по условиям масштаба); 17 — несогласие; 18 — основание разреза и контакт с подстилающими отложениями не изучен. Масштабное деление на колонках — 10 м

Источник: 2 — [23], 3 — [24], 6 — [25], 7 — [26], 8 — [27]; индексация в колонках: Wordian/Capitanian — по [23]

Fig. 5. Lithofacies key sections for the palaeogeographic map of the Asselian–Sakmarian Barents Sea — Kara Sea region (in fig. 6)

Key sections and borehole numbers: 1, 2 — Svalbard Archipelago: 1 — Linnedalen section, 2 — Kruseryggen section; 3 — Finnmark platform, borehole 7128/6-1; 4–6 — Novaya Zemlya Archipelago: 4 — Ice Harbor Bay, 5 — Krasnaya River, 6 — Yunau River; 7 — Kolguev Island, borehole North-West-202; 8 — Timan-Pechora plate, borehole Naryan-Mar-1. Refer to colored and numbered palaeogeographic settings in the map in fig. 4

Symbols in the logs: P_{1a} — Cisuralian Series, Asselian Stage; P_{1s} — Cisuralian Series, Sakmarian Stage; P_{1a-art} — Cisuralian Series, Asselian–Artinskian stages; C_{3g2} — P_{1s} — Upper Gshelian Stage — Sakmarian Stage; C_{3kz1} — Lower Kazarkin Formation, Upper Carboniferous; P_{2kz} — Biarmian Series, Kazanian Stage.

Lithological composition: 1 — conglomerates; 2 — sandstones; 3 — siltstones; 4 — clays and mudstones; 5 — limestone; 6 — siliceous limestone; 7 — dolomites; 8 — clay limestone; 9 — bioclastic limestone; 10 — carbonate biogenic build-ups; 11 — marls; 12 — sandy limestone; 13 — magnesium carbonates of sheet (a) and nodules (b) types; 14 — gypsum and anhydrite of sheet (a) and nodules (b) types; 15 — silicites (a) and chert nodules (b). Other symbols: 16 — artificial interruption in the homogeneous lithological structure (as per the scale); 17 — unconformity; 18 — no data on the section basement and contact with underlying sediments. Scale bar on the logs is 10 m

Source: 2 — [23], 3 — [24], 6 — [25], 7 — [26], 8 — [27]; symbols in the logs: Wordian/Capitanian — from [23]

Межрегиональные корреляционные стратиграфические схемы: данные по акватории, островной и прилегающей континентальной суше Российской Арктики

Структурно-формационное районирование

Для построения схем районирования был проведен анализ схем по листам ГК-1000 и районирования серийных легенд, который в соответствии с инструкцией проводится по структурным этапам. Критический анализ проведенного поэтажного районирования показал существенные нестыковки при сопоставлении соседних площадей. Схемы райони-

рования разработаны по системам, что является традиционным в данном комплексе при составлении стратиграфических схем.

Схемы структурно-формационного районирования созданы для каждой системы фанерозоя, за исключением нижнего палеозоя (кембрий, ордовик, силур), где они объединены в единый массив, и кайнозоя, где в силу ограниченного распространения или недостаточной изученности отдельных интервалов разреза районирование дано на группу систем. За основу принято районирование, используемое в геологических картах масштаба 1 : 1 000 000

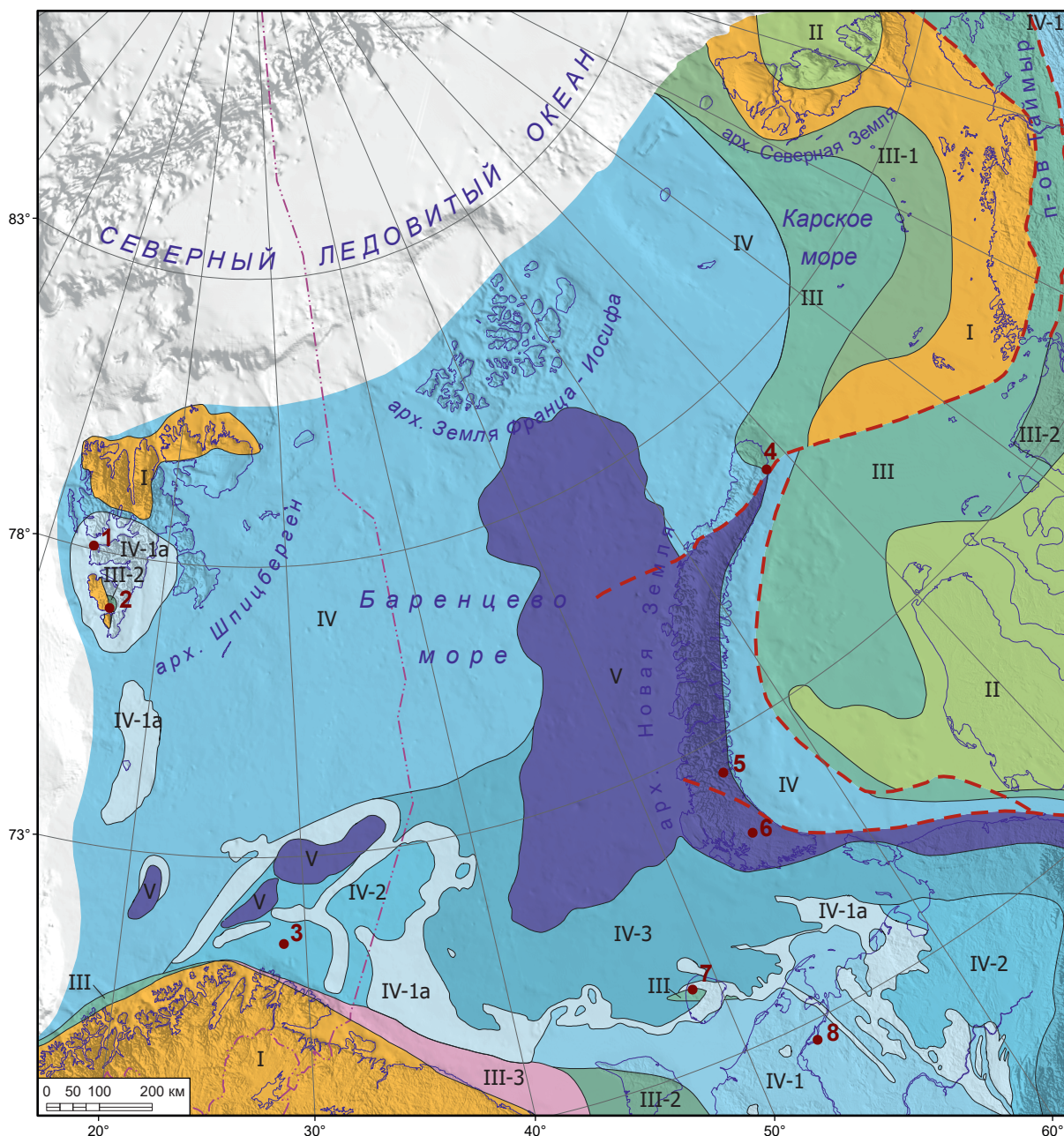


Рис. 6. Палеогеографическая карта Баренцево-морско-Карского региона для интервала ассельского–сакмарского веков
Условные обозначения номеров опорных разрезов и скважин см. на рис. 5

Fig. 6. Palaeogeographic map of the Barents Sea — Kara Sea region for the Asselian–Sakamrian (Early Permian)
Refer to the symbols of key sections and borehole numbers in fig. 5

и региональных стратиграфических схемах. Анализируются данные геологических карт различных масштабов (1 : 200 000, 1 : 500 000 и 1 : 1 000 000), а также сейсморазведочные профили. При составлении единых схем структурно-формационного районирования разработана новая иерархия входящих в них элементов и проведена унификация границ. В качестве единицы наиболее высокого порядка принята мегаобласть, которая разделяется на области, зоны, подзоны и в некоторых случаях районы.

На основе синтеза данных были определены и уточнены ареалы распространения стратонов, что в комплексе с методами цифровой картографии позволило создать универсальный ГИС-продукт, который может быть использован в комбинации с любыми другими геолого-картографическими материалами. Всего в комплекс входят 9 схем районирования.

Биостратиграфическое обоснование межрегиональных корреляционных схем

В составленных межрегиональных корреляционных стратиграфических схемах учтены изменения в Общей стратиграфической шкале (далее — ОСШ) в соответствии с Кодексом [11], а также закрепленные в Постановлениях Межведомственного стратиграфического комитета последних лет. Проведенная ревизия биостратиграфического обоснования включала корректировку возраста и объема региональных стратонов (для регионов, где они были установлены ранее), корреляцию горизонтов различных регионов на основе выявленных таксонов-маркеров, составление новых региональных схем для выделенных субрегионов, уточнение возраста местных подразделений или «неназванных толщ» в скважинах по авторским и литературным данным, сопоставление уровней смены осадконакопления и существенных перерывов, установленных по скважинам и естественным выходам пород с датировками сейсмогоризонтов.

Наиболее существенные внесенные изменения и новые данные кратко сформулированы ниже.

В связи с введением новой шкалы ордовика и, в частности, нового стандарта его нижней границы [28; 29] изменился возраст ряда его «базальных» горизонтов, ранее целиком относившихся к этой системе — кидьясовского (Уральский субрегион) и инаньинского (Северо-Восточный субрегион). Их нижние части включены в верхний кембрий.

При составлении схемы кембрийских, ордовикских и силурийских отложений использованы авторские данные по конодонтам (Т. Ю. Толмачева) и акритархам о. Колгуев [30]; трилобитам, брахиоподам, конодонтам и акритархам Северной Земли [31; 32]; трилобитам, граптолитам и конодонтам о. Беннета [33; 34]; брахиоподам, граптолитам и конодонтам о. Котельный [35; 36]. Также существенно изменен возраст ряда свит на основании датировок по цирконам. Так, в схему кембрия Вайгачско-Новоземельской СФО введены николевская и русановская серии (Южно-Новоземельская СФЗ), а также ясарусалинская свита (Вайгачская СФЗ), ранее целиком относившиеся к докембрию (лист R-40 ГК-1000). К нижнему кембрию условно отнесена вышележащая русановская серия

и ее предполагаемый латеральный аналог о. Вайгач — ясарусалинская свита [37].

Также изменен возраст ряда свит в Северотаймырско-Северокарской СФМО на основе изотопных датировок детритовых цирконов. В последовательность Большевикской СФЗ (о. Большевик, арх. Северная Земля) введена последовательность толщ, охватывающих весь разрез кембрия [38].

Входящие в последовательность голышенская–тельмановская толщи ранее считались докембрийскими, однако содержат нижекембрийские (и более древние) детритовые цирконы, а также комплексы микрофитофоссилий, известные из различных отделов кембрия Балтоскандии, Таймыра и других территорий. В связи с отнесением амгинского яруса кембрия к среднему отделу [39] возраст подошвенных частей грустнинской и широкинской свит Северо-Бырангской СФО изменен с верхнего кембрия на средний кембрий.

В стратиграфической схеме девона Тимано-Печорской провинции (далее — ТПП) положение границы нижнего и среднего отделов девонской системы приведено в соответствии со стратиграфической схемой Урала [40]. Граница фиксируется по появлению зонального вида-индекса конодонтов *Polygnathus partitus* в верхней части бийского горизонта [41; 42], а не в его подошве, как это было принято ранее [43]. В связи с изменением стратиграфического положения унифицированного пашийского горизонта девонской системы, сопоставляющегося с подошвой зоны *Po. hermanni* — *Po. cristatus* [44–47], изменен на среднедевонский возраст соответствующих ему субрегиональных подразделений ТПП (яранского и джьерского горизонтов), а также на этом основании уточнена стратиграфическая привязка ОГ III₂ в Баренцевоморском регионе. В схеме девонских отложений Новой Земли уточнен возраст вальневского, кабанинского и черногубского горизонтов [48; 49]. Подошва жандровского горизонта в Унифицированной стратиграфической схеме [40] коррелировалась с основанием пашийского горизонта. В настоящее время этот уровень сопоставляется с основанием верхнеживетского подъяруса [46; 47]. В проекте стратиграфической схемы по Северной Земле предложена региональная стратиграфическая шкала, составленная с использованием фондовых материалов, но получившая современное обоснование [7; 50–54]. В региональной шкале Северо-Востока РФ положение нижних границ живетского яруса среднего отдела и франского яруса верхнего отдела девонской системы [55] требуют актуализации данных по конодонтам и дальнейшего обоснования.

При составлении схем девонских и каменноугольных отложений актуализированы датировки по комплексам фауны по морским скважинам Печорского моря, о. Колгуев [25; 56; 57], отложениям арх. Новая Земля¹.

¹Геологическое строение и полезные ископаемые северной части архипелага Новая Земля. Отчет о групповой геологической съемке и аэрофотогеологическом картировании м-ба 1 : 200 000 северной части Архипелага Новая Земля за 1986–1990 гг. / В. Ф. Ильин [и др.]. Ломоносов : ПМГРЭ, 1990. 415 с. Фонды НИИГА.

В схеме каменноугольной системы представлен обновленный зональный стандарт (с изменениями) по [58–60]. При составлении схемы каменноугольных отложений Новой Земли были применены горизонты, установленные В. П. Матвеевым в 1998–2000 гг., впервые предложенные по результатам геологосъемочных тематических работ в 1998 г. [61].

Характеристика стратонев по скважинам Земли Франца-Иосифа дополнена палеонтологическими данными [62]. Расчленение каменноугольно-пермских отложений по поднятию Федынского основано на реинтерпретации сейсмопрофилей, пройденных в его западной части [63]. Для восточной части Арктики была использована актуализированная региональная схема Таймыра. В схему по территории о. Котельный, устья р. Лена и Северного Хараула включены новые данные по конодонтам, кораллам и брахиоподам [64–68]. Анализ современных и архивных данных показал, что верхняя часть каменноугольных отложений о. Врангеля и Чукотки содержит существенно иную фауну, близкую к комплексам поднятия Менделеева, Аляски, Пай-Хоя и Новой Земли. Это привело к необходимости составить новую, отражающую особенности региона, последовательность смены комплексов для этой территории [55; 69; 70]. По сравнению с Унифицированной стратиграфической схемой Верхояно-Охотского субрегиона [55] уточнена граница кыгылтасского горизонта [59; 71]. Для Американо-Азиатского бассейна были использованы материалы по поднятию Менделеева [72; 73].

В ОСШ пермской системы уточнены биостратиграфические реперы ярусных границ по конодонтам. Основание ассельского яруса определяется появлением *Streptognathodus isolatus*, принятого как граница Международной стратиграфической шкалы [74] и ратифицированное для ОСШ [28].

Граница сакмарского яруса соответствует первому появлению *Mesogondolella monstra* и *Sweetognathus binodosus* [75]. Маркером границы артинского яруса утвержден *Streptognathodus asymmetricus* [76], кунгурского яруса — *Neostreptognathodus pnevi* [77]. Выделение зон по конодонтам на Новой Земле позволило скоррелировать среднекаменноугольные–нижнепермские (докунгурские) отложения с Зональным стандартом [25]. Корреляция морских скважин Печорского моря и о. Колгуев проведена по комплексам фораминифер [62] и (реже) другой бентосной фауне [57]. Особое значение для корреляции северных территорий приобретает распределение аммоноидей, по которым выделяются таксоны-маркеры с высоким корреляционным потенциалом. Так, нижняя граница казанского яруса и, соответственно, биармийского отдела на Южном острове арх. Новая Земля прослеживается по присутствию комплекса аммоноидей, включающего *Sverdrupites harkeri* в кочергинской и геркинской свитах [78]. Данный комплекс является основой корреляции с одновозрастными отложениями Верхоянья [79].

Отчетливая биогеографическая дифференциация морских фаун не позволяет проводить прямую зональную корреляцию триасовых разрезов Бореальной и Тетической биохорий. Сопоставление сибирской

и тетической шкал осуществляется через экотонные разрезы триасовых отложений Канады, содержащие комплексы смешанной фауны из бореальных и тетических элементов. На территории России для расчленения и корреляции триасовых отложений используются провинциальные шкалы биостратиграфических зон по аммоноидеям, двустворчатым моллюскам, спорово-пыльцевым комплексам Бореальной области. При составлении схемы учтены новые данные по спорово-пыльцевым комплексам из триасовых отложений, полученные из скважин Мурманского газового месторождения¹, а также по диноцистам и спорово-пыльцевым комплексам юры и мела шельфа Баренцева моря [80; 81].

Изучение керна из скважины Штокмановской площади позволило выявить комплексы органических остатков и установить в ней юрские образования от тоара до титона и более детально датировать возраст сейсмокомплексов. По палинологическим данным выделено шесть спорово-пыльцевых комплексов и два комплекса диноцист от аалена до титона, что позволило уточнить возраст сейсмокомплексов [82]. Отчетливо прослеживается смена комплексов в начале келловейского века в Баренцевоморской части Арктики, совпадающая с началом келловейской трансгрессии. Более высокий корреляционный уровень выявлен по смене таксономического состава фораминифер и аммоноидей в начале оксфордского века. Рубеж фиксируется и по смене состава литостратонев и характеристике сейсмокомплексов в Печорском регионе, на арх. Земля Франца-Иосифа. В кернах скважин Северо-Кельдинской площади Федынской СФЗ и в разрезах Восточно-Баренцевской СФО к нижней границе оксфорда приурочено исчезновение комплексов фораминифер. В меньшей степени уровень проявлен в юрских отложениях в Сибири; в восточной части Российской Арктики устанавливается в более широком возрастном диапазоне.

В составленных региональных схемах меловых отложений акватории Баренцева, Карского, Чукотского морей и моря Лаптевых (рис. 7, 8) использованы зональные шкалы из региональных схем, разработанных в прибрежных районах России и на островах Ледовитого океана [55; 83–86] (рис. 8). Для слабо изученных территорий его Евразийского и Амеразийского бассейнов каких-либо утвержденных региональных схем меловых отложений не существует, поэтому для обоснования возраста сейсмокомплексов, выделяемых в акватории, использовалась последовательность абиотических событий, выявленная на основе анализа данных из серийных легенд, региональных схем [55; 83–87] и обобщающих публикаций [2; 88–93], прослеживаемых в меловом интервале по всей территории России. Абиотические события в основном маркируют начало трансгрессий и регрессий, которым могут

¹Четверова В. А. Палиностратиграфия триасовых отложений шельфа Баренцева моря (на примере скважин Мурманского газового месторождения) // Региональная геология и металлогения. 2025. Т. 32, № 1. С. 51–70. https://doi.org/10.52349/0869-7892_2025_101_51-70.

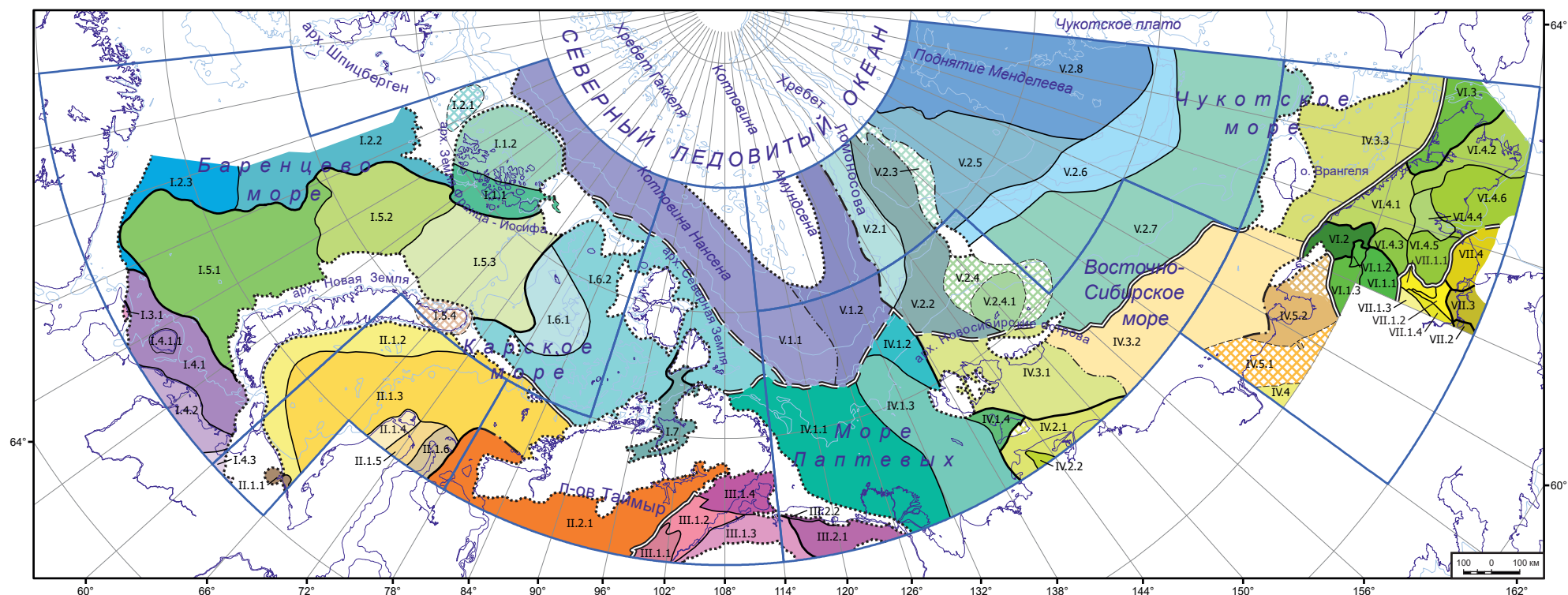


Рис. 7. Схема структурно-формационного районирования меловых образований Российской Арктики

I — Печоро-Баренцево-Северокарская СФМО: **I.1** — СФО Земли Франца-Иосифа: **I.1.1** — Сальмская СФЗ, **I.1.2** — Александровская СФЗ; **I.2** — Западно-Баренцевская СФО: **I.2.1** — Северо-Шпицбергенская СФЗ, **I.2.2** — Центрально-Баренцевская СФЗ, **I.2.3** — Кольско-Федынская СФЗ; **I.3** — Канинско-Тиманская СФО: **I.3.1** — Канинская СФЗ; **I.4** — Печорская СФО: **I.4.1** — Печороморская СФЗ: **I.4.1.1** — Колгуевская СФЗ, **I.4.2** — Большеземельская СФЗ, **I.4.3** — Адзвинская СФЗ; **I.5** — Восточно-Баренцевская СФО: **I.5.1** — Южно-Баренцевская СФЗ, **I.5.2** — Северо-Баренцевская СФЗ, **I.5.3** — Предновоземельская СФЗ, **I.5.4** — Северо-Новоземельская СФЗ; **I.6** — Северо-Карская СФО: **I.6.1** — Центрально-Северокарская СФЗ, **I.6.2** — Восточно-Северокарская СФЗ; **I.7** — Таймыро-Североземельская СФО.

II — Западно-Сибирская СФМО: **II.1** — Южно-Карская СФО: **II.1.1** — Усть-Карская СФЗ, **II.1.2** — Приновоземельская СФЗ, **II.1.3** — СФЗ Центральной впадины, **II.1.4** — Западно-Ямальская СФЗ, **II.1.5** — Восточно-Ямальская СФЗ, **II.1.6** — Гыданская СФЗ; **II.2** — Енисей-Хатангская СФО: **II.2.1** — Притаймырская СФЗ.

III — Сибирская СФМО: **III.1** — Хетско-Анабарская СФО: **III.1.1** — Жданихинская СФЗ, **III.1.2** — Хетская СФЗ, **III.1.3** — Анабарская СФЗ, **III.1.4** — Цветковско-Нордвикская СФЗ; **III.2** — Лено-Оленёкская СФО: **III.2.1** — Анабаро-Ленская СФЗ, **III.2.2** — Прончищевская СФЗ.

IV — Верхояно-Чукотская СФМО: **IV.1** — Лаптевоморская СФО: **IV.1.1** — Лаптево-Хараулахская СФЗ, **IV.1.2** — Анисинская СФЗ, **IV.1.3** — Восточно-Лаптевская СФЗ, **IV.1.4** — Ляховская СФЗ; **IV.2** — Ляховско-Анойская СФО: **IV.2.1** — Тастакская СФЗ, **IV.2.2** — Прибрежная СФЗ; **IV.3** — Новосибирско-Врангелевская СФО: **IV.3.1** — Анжуйская СФЗ, **IV.3.2** — Восточно-Сибироморская СФЗ, **IV.3.3** — Южно-Чукотская СФЗ; **IV.4** — Анойско-Вургувеевская СФО; **IV.5** — Раучуанская СФО: **IV.5.1** — Филипповская СФЗ, **IV.5.2** — Чаунская СФЗ.

V — Евразийско-Амеразийская СФМО: **V.1** — Евразийская СФО: **V.1.1** — СФЗ Нансена, **V.1.2** — СФЗ Амундсена; **V.2** — Амеразийская СФО: **V.2.1** — Ломоносовская СФЗ, **V.2.2** — Восточно-Ломоносовская СФЗ, **V.2.3** — СФЗ Отрога Геофизиков, **V.2.4** — СФЗ Де-Лонга: **V.2.4.1** — Беннетская СФЗ, **V.2.5** — СФЗ Подводников, **V.2.6** — Внешнего склона СФЗ, **V.2.7** — Северо-Чукотская СФЗ, **V.2.8** — Менделеевская СФЗ.

VI — Охотско-Чукотская СФМО: **VI.1** — Паляваамско-Пегтымельская СФО: **VI.1.1** — Пыкарваамская СФЗ, **VI.1.2** — Паляваамская СФЗ, **VI.1.3** — Пегтымельская СФЗ; **VI.2** — Кувет-Пегтымельская СФО; **VI.3** — Уэленская СФО; **VI.4** — Танюрер-Пекульнейская СФО: **VI.4.1** — Осиновская СФЗ, **VI.4.2** — Мечигменская СФЗ, **VI.4.3** — Вульвыеевская СФЗ, **VI.4.4** — Гачагырмываамская СФЗ, **VI.4.5** — Канчаланская СФЗ, **VI.4.6** — Ирвынейеамско-Янранайваамская СФЗ.

VII — Сихотэ-Алиньско-Пенжинская СФМО: **VII.1** — Пекульнейская СФО: **VII.1.1** — Восточно-Пекульнейская СФЗ, **VII.1.2** — Западно-Пекульнейская СФЗ, **VII.1.3** — Тыльпегыргынайская СФЗ, **VII.1.4** — Пекульнейеамская СФЗ; **VII.2** — Алганская СФО; **VII.3** — Великореченская СФО.

Аббревиатуры: СФМО — структурно-формационная мегаобласть; СФО — структурно-формационная область; СФЗ — структурно-формационная зона; СФЗ—структурно-формационная подзона

Fig. 7. Structural and formation zoning map for the Cretaceous formations of the Russian Arctic

I — Pechora — Barents Sea— Northern Kara Sea SFMA: **I.1** — Franz Josef Land SFA: **I.1.1** — Salm SFZ, **I.1.2** — Alexandra Land SFZ; **I.2** — Western Barents SFA: **I.2.1** — Northern Svalbard SFZ, **I.2.2** — Central Barents Sea SFZ, **I.2.3** — Kola-Fedynskiy SFZ; **I.3** — Kanin-Timan SFA: **I.3.1** — Kanin SFZ; **I.4** — Pechora SFZ: **I.4.1** — Pechora Sea SFZ: **I.4.1.1** — Kolguev SFZ, **I.4.2** — Bolshaya Zemlya SFZ, **I.4.3** — Adzva SFZ; **I.5** — East Barents Sea SFZ: **I.5.1** — Southern Barents Sea SFZ, **I.5.2** — Northern Barents Sea SFZ, **I.5.3** — Pre-Novaya Zemlya SFZ, **I.5.4** — Northern Island of Novaya Zemlya SFZ; **I.6** — Northern Kara Sea SFA: **I.6.1** — central part of the Northern Kara Sea SFZ, **I.6.2** — eastern part of the Northern Kara Sea SFZ; **I.7** — Taimyr — Severnaya Zemlya SFA.

II — West Siberian SFMA: **II.1** — Southern Kara Sea SFA: **II.1.1** — Ust-Kara SFZ, **II.1.2** — Trans Novaya Zemlya SFZ, **II.1.3** — Central Depression SFZ, **II.1.4** — Western Yamal SFZ, **II.1.5** — Eastern Yamal SFZ, **II.1.6** — Gydanskiy SFZ; **II.2** — Yenisei-Khatanga SFA: **II.2.1** — Pre-Taymyr SFZ.

III — Siberian SFMA: **III.1** — Khets-Anabar SFR: **III.1.1** — Zhdanikha SFZ, **III.1.2** — Khets SFZ, **III.1.3** — Anabar SFZ, **III.1.4** — Tsvetkov-Nordvik SFZ; **III.2** — Lena-Olenyok SFA: **III.2.1** — Anabar-Lena SFZ, **III.2.2** — Pronchishchev SFZ.

IV — Verkhoyansk-Chukotka SFMA: **IV.1** — Laptev Sea SFA: **IV.1.1** — Laptev Sea — Kharaulakh SFZ, **IV.1.2** — Anis SFZ, **IV.1.3** — Eastern Laptev Sea SFZ, **IV.1.4** — Lyakhovsky SFZ; **IV.2** — Lyakhovsky-Anuy SFA: **IV.2.1** — Tastakh SFZ, **IV.2.2** — Coastal SFZ; **IV.3** — Novosibirsk-Wrangel SFA: **IV.3.1** — Anjou SFZ, **IV.3.2** — East Siberian Sea SFZ, **IV.3.3** — Southern Chukotka SFZ, **IV.4** — Anyuy-Vurguveem SFZ; **IV.5** — Rauchuan SFA: **IV.5.1** — Filippov SFZ, **IV.5.2** — Chaun SFZ.

V — Eurasian-Amerasian SFMA: **V.1** — Eurasian SFA: **V.1.1** — Nansen SFZ, **V.1.2** — Amundsen SFZ; **V.2** — Amerasian SFA: **V.2.1** — Lomonosov Ridge SFZ, **V.2.2** — East Lomonosov Basin SFZ, **V.2.3** — Geophysicists' Spur SFZ, **V.2.4** — De Long Rise SFZ: **V.2.4.1** — Bennett Island SFZ, **V.2.5** — Podvodniki Basin SFZ, **V.2.6** — Outer Slope SFZ, **V.2.7** — North Chukotka Basin SFZ, **V.2.8** — Mendeleev Ridge SFZ.

VI — Okhotsk-Chukotka SFMA: **VI.1** — Palyavaam-Pegtyemel SFA: **VI.1.1** — Pykarvaam SFZ, **VI.1.2** — Palyavaam SFZ, **VI.1.3** — Pegtyemel SFZ; **VI.2** — Kuvet-Pegtyemel SFA; **VI.3** — Uelen SFA; **VI.4** — Tanyurer-Peculney SFA: **VI.4.1** — Osinovskaya SFZ, **VI.4.2** — Mechigmen SFZ, **VI.4.3** — Vulvyveem SFZ, **VI.4.4** — Gachgagyrmyvaam SFZ, **VI.4.5** — Kanchalan SFZ, **VI.4.6** — Irvyneyveem-Yanranaivaam SFZ.

VII — Sikhote-Alin-Penzhina SFMA: **VII.1** — Pekulney SFA: **VII.1.1** — Eastern Pekulney SFZ, **VII.1.2** — Western Pekulney SFZ, **VII.1.3** — Tylypyrgyn SFZ, **VII.1.4** — Pekulneyveem SFZ; **VII.2** — Alga SFA; **VII.3** — Velikaya River SFA.

Abbreviations: SFMA — structural and formation mega-area; SFA — structural and formation area; SFZ — structural and formation zone; SFZ — structural and formation subzone

[illegible]

Рис. 8. Фрагмент Межрегиональной корреляционной стратиграфической схемы нижнемеловых отложений Арктической зоны России

Fig. 8. Fragment of the Interregional correlation stratigraphic scheme of the Lower Cretaceous deposits in the Russian Arctic zone

соответствовать резкие изменения в вещественном составе пород, фиксируемые геофизическими методами. Меловые породы арх. Земля Франца-Иосифа по преимущественно эффузивному составу отложений, а также видовому и родовому составу остатков флоры и фауны ближе к северу Сибири и Верхояно-Чукотскому региону [55], чем к Восточно-Европейскому палеобассейну, к которому относится большая часть Печорско-Баренцевоморского региона [84]. Поэтому для этой территории приведены региональные шкалы, разработанные для Северо-Востока России [55]. Стратиграфическое положение приграничных зональных подразделений юрской и меловой систем в предлагаемой схеме приводятся в соответствии с последними данными палеомагнитных исследований [94].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Благодаря широкому обобщению накопленных данных, интеграции результатов геологических, палеонтолого-стратиграфических, изотопно-геохронологических и сейсмических исследований, а также использованию современных технологий цифровой картографии создана Межрегиональная корреляционная схема фанерозойских отложений арктических регионов России. Комплект включает по-системные схемы районирования в формате ГИС, межрегиональные корреляционные стратиграфические схемы и объяснительные записки. Разработанные схемы позволяют решать вопросы корреляции отложений на границах смежных листов и легенд. Все внесенные авторские изменения относительно предыдущего поколения схем, актуализированные

описания региональных подразделений и новые данные нашли отражение в соответствующих объяснительных записках. В статье представлены отдельные фрагменты межрегиональной корреляционной схемы, иллюстрирующие использованные подходы и примеры некоторых исходных материалов. Создание подобной схемы для территории огромного масштаба, нацеленной на синтез различных геолого-геофизических, лито- и биостратиграфических данных по стыку «суша–море», является первым опытом работ такого рода. Степень детальности расчленения определяется в первую очередь изученностью территории и требует дальнейшего уточнения и дополнения.

Всего разработано 10 межрегиональных корреляционных стратиграфических схем, сводная характеристика которых объединена в табл. 2.

При составлении схемы была выявлена необходимость разработки и утверждения отдельных региональных схем различных территорий, которые могут быть выделены как субрегионы. В первую очередь требует обоснования и ратификации схема каменноугольных и пермских отложений Новой Земли, схемы юрских отложений Земли Франца-Иосифа, разработка шкалы региональных подразделений юрских отложений Тимано-Печорской провинции. Также актуально официальное утверждение изменения возрастного диапазона некоторых горизонтов девонской системы, внесение изменений в схему меловых отложений, дополнение существующих схем новыми биостратиграфическими данными.

Для дальнейшего развития стратиграфических исследований арктических регионов можно определить несколько направлений. Прежде всего, это продолжение работ по систематизации стратонамов,

Таблица 2

Состав комплекта межрегиональных корреляционных стратиграфических схем фанерозоя Российской Арктики (по системам)

Table 2. Composition of an interregional correlation stratigraphic schemes set of the Phanerozoic Russian Arctic (by systems)

Система	Мегаобласть	Область	СФЗ, районы	Горизонты	Серии, свиты
Кембрийская	5	8	30	26	54
Ордовикская	5	12	23	45	67
Силурийская	5	13	25	27	49
Девонская	7	18	59	75	190
Каменноугольная	10	19	66	95	206
Пермская	10	18	59	38	79
Триасовая	8	17	48	22	131
Юрская	5	16	32	26	55
Меловая	7	22	63	Нижний мел 53	193*
				Верхний мел 35	106*
Палеогеновая	10	18	34	17	80*
Неогеновая					

*Включая сейсмокомплексы и сейсмотолщи

**Including seismic complexes and seismic units

их валидации и актуализации имеющейся информации по поступающим новым данным.

Размещение полученных результатов в Интернет-ресурсе «Единая геолого-картографическая модель» РФ, разрабатываемом в Институте Карпинского, позволит централизованно сохранить имеющуюся базу данных и совершенствовать ее в режиме мониторинга. Актуализированные биостратиграфические и палеонтологические данные, включенные в электронный ресурс в раздел «Атлас опорных разрезов фанерозоя континентальной суши и островов Арктической зоны России», также разрабатываемый в Институте Карпинского, являются уникальной пополняемой фактологической основой для обоснования стратиграфических корреляций.

Вместе с тем для совершенствования стратиграфической основы арктических регионов России необходима дальнейшая системная работа по апробированной методике с привлечением широкого круга специалистов и, по возможности, результатов стратиграфического бурения на шельфе.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Баренцевская шельфовая плита : тр. Т. 196 / под ред. акад. И. С. Грамберга. Л. : Недра, 1988. 263 с.
2. Биостратиграфия и литофации нефтегазоносных отложений Баренцево-Карского региона / В. П. Гаврилов [и др.]. М. : Недра, 2010. 255 с.
3. Новая Земля и Остров Вайгач. Геологическое строение и минералогия : тр. НИИГА — ВНИИОкеангеология. Т. 205 / А. П. Каленич [и др.]; под ред. Ю. Г. Погребницкого. СПб. : ВНИИОкеангеология, 2004. 174 с.
4. Остров Врангеля. Геологическое строение, минералогия, геоэкология : тр. НИИГА — ВНИИОкеангеология. Т. 200 / М. К. Косьюко [и др.]; под ред. М. К. Косьюко, В. И. Ушакова. СПб. : ВНИИОкеангеология, 2003. 137 с.
5. Северная Земля. Геологическое строение и минералогия / В. Г. Кузьмин [и др.]; под ред. И. С. Грамберга, В. И. Ушакова. СПб. : ВНИИОкеангеология, 2000. 187 с.
6. Опорные разрезы карбона и перми Северного Тимана : тр. МСК. Т. 24 / Н. В. Горева [и др.]; под ред. М. А. Калмыковой, О. Л. Коссовой. СПб. : Наука, 1997. 288 с.
7. Стратиграфия силура и девона архипелага Северная Земля / Р. Г. Матухин [и др.]; под ред. Р. Г. Матухина, В. В. Меннера. Новосибирск : СНИИГГиМС, 1999. 174 с.
8. Атлас зональных комплексов ведущих групп раннепалеозойской фауны Севера России. Граптолиты, трилобиты / И. Я. Гогин [и др.]; науч. ред. Т. Н. Корень. СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 1997. 205 с.
9. Атлас палеозойской фауны Таймыра. Ч. I. Брахиоподы, остракоды, конодонты / под ред. Р. Ф. Соболевской. СПб. : Изд-во СПб. картф-ки ВСЕГЕИ, 2003. 240 с.
10. Стратиграфия и фауна ордовикских, силурийских и девонских отложений острова Котельный (Новосибирские острова). Мшанки, брахиоподы, остракоды, граптолиты, конодонты, рыбы. 70-летию НИИГА — ВНИИОкеангеология посвящается : сб. науч. тр. СПб. : ВНИИОкеангеология, 2018. 257 с.
11. Стратиграфический кодекс России / отв. ред. А. И. Жамойда. Изд. 3-е, испр. и доп. СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2019. 96 с.
12. История формирования Арктического бассейна и Северного Ледовитого океана по сейсмическим и геологическим данным / Л. А. Дараган-Суцова [и др.] // Региональная геология и металлогения. 2022. № 91. С. 5–30. https://doi.org/10.52349/0869-7892_2022_91_5-30.
13. Строение Северо-Карского шельфа по результатам сейсмостратиграфического анализа / Л. А. Дараган-Суцова [и др.] // Геотектоника. 2014. № 2. С. 61–74. <https://doi.org/10.7868/S0016853X14020027>.
14. Сейсмогеологический анализ доюрских осадочных комплексов Южно-Карской синеклизы в связи с тектоническим районированием осадочного чехла / Л. А. Дараган-Суцова [и др.] // Геология и геофизика. 2014. Т. 55, № 12. С. 1787–1801.
15. Тектоностратиграфический атлас Восточной Арктики / отв. ред. О. В. Петров, М. Смелрор. СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2020. 151 с.
16. Стратиграфическое бурение на севере Карского моря: первый опыт реализации проекта и предварительные результаты / Н. А. Малышев [и др.] // Геология и геофизика. 2023. Т. 64, № 3. С. 311–326. <https://doi.org/10.15372/GIG2022131>.
17. Результаты стратиграфического бурения в Восточно-Сибирском море с целью геологического изучения зоны сочленения структур континентального шельфа и глубоководных акваторий Северного Ледовитого океана / О. В. Петров [и др.] // Доклады Российской академии наук. Науки о Земле. 2023. Т. 512, № 2. С. 261–271. <https://doi.org/10.31857/S268673972360100X>.
18. Stratigraphic drilling in the northeastern part of Laptev Sea: First results / N. A. Malyshev [et al.] // Dokl. Earth Sc. 2024. Vol. 515, no. 1. P. 563–572. <https://doi.org/10.1134/S1028334X23603310>.
19. К обоснованию стратиграфической привязки опорных сейсмических горизонтов на Восточно-Арктическом шельфе и в области центрально-арктических поднятий / Л. А. Дараган-Суцова [и др.] // Региональная геология и металлогения. 2014. № 58. С. 5–21.
20. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Лаптево-Сибироморская. Лист S-50 — Усть-Оленёк. Объяснительная записка / В. Ф. Проскурнин [и др.]. СПб. : Картогр. ф-ка ВСЕГЕИ, 2017. 264 с.
21. Арктический бассейн (геология и морфология) / А. Л. Пискарев [и др.]; гл. ред. В. Д. Каминский. СПб. : ВНИИОкеангеология, 2016. 291 с.
22. Geological history of the Barents Sea : Atlas / Eds. M. Smelror [et al.]. Trondheim, Norway : Norges geologiske undersøkelse, 2009. 134 p.
23. Chwieduk E. Palaeogeographical and palaeoecological significance of the Uppermost Carboniferous and Permian rugose corals of Spitsbergen. Poznań : Wydawnictwo Naukowe UAM, 2013. 270 p.
24. Depositional evolution of the Finnmark carbonate platform, Barents Sea: Results from wells 7128/6-1 and 7128/4-1 / S. N. Ehrenberg [et al.] // Norsk Geologisk Tidsskrift. 1998. Vol. 78, no. 3. P. 185–224.
25. Sobolev N. N., Nakrem H. A. Middle Carboniferous — Lower Permian conodonts of Novaya Zemlya : Norsk Polarinstittutt Skrifter. No. 199. Oslo : Norsk Polarinstittutt, 1996. 128 p.
26. Параметрические скважины на острове Колгуев / Е. Г. Бро [и др.] // Советская геология. 1988. № 3. С. 82–88.
27. Коновалова М. В. Стратиграфия и фузулиниды верхнего карбона и нижней перми Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. М. : Недра, 1991. 200 с.
28. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий / отв. ред. А. И. Жамойда. Вып. 38. СПб. : ВСЕГЕИ, 2008. 149 с.
29. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий / отв. ред. А. И. Жамойда. Вып. 41. СПб. : ВСЕГЕИ, 2012. 48 с.
30. Männik P. Conodonts in the Silurian of Severnaya Zemlya and Sedov archipelagos (Russia), with special reference to the genus *Ozarkodina* Branson & Mehl, 1933 // Geodiversitas. 2002. Vol. 24, no. 1. P. 77–97.
31. Raevskaia E. Late Cambrian — Early Ordovician acritarchs from northeastern Baltica (Barents Sea, Arctic Russia) // Acta Palaeontologica Sinica. 2007. Vol. 46, no. 4. P. 402–406.

32. Raevskaya E., Golubkova E. Biostratigraphical implication of Middle-Upper Cambrian acritarchs from Severnaya Zemlya (high Arctic of Russia) // *Rev. Palaeobot. Palyn.* 2006. Vol. 139, nos. 1–4. P. 53–69. <https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2005.07.010>.
33. Данукалова М. К., Кузьмичев А. Б., Коровников И. В. Кембрий острова Беннетта (Новосибирские острова) // *Стратиграфия. Геологическая корреляция*. 2014. Т. 22, № 4. С. 3–28. <https://doi.org/10.7868/S0869592X14040048>.
34. Ordovician turbidites and black shales of Bennett Island (De Long Islands, Russian Arctic), and their significance for Arctic correlations and palaeogeography / M. K. Danukalova [et al.] // *Geological Magazine*. 2020. Vol. 157, no. 8. P. 1207–1237. <https://doi.org/10.1017/S0016756819001341>.
35. Новые данные о стратиграфии ордовикско-силурийских отложений центральной части острова Котельный (Новосибирские острова) и сопоставление с одновозрастными разрезами Восточной Арктики / М. К. Данукалова [и др.] // *Стратиграфия. Геологическая корреляция*. 2015. № 3. С. 22–49. <https://doi.org/10.7868/S0869592X15050038>.
36. Кульков Н. П., Данукалова М. К. Карадокские и ашгильские брахиоподы о. Котельный, их корреляционное значение (верхний ордовик, Арктика) // *Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири*. 2015. Т. 3, № 23. С. 23–45.
37. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Северо-Карско-Баренцевоморская. Лист R-39, 40 — о. Колгуев — прол. Карские Ворота. Объяснительная записка / В. А. Журавлев [и др.]. СПб. : Картогр. ф-ка ВСЕГЕИ, 2014. 405 с.
38. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серии Северо-Карско-Баренцевоморская и Таймырско-Североземельская. Лист Т-45–48 — м. Челюскин. Объяснительная записка / Н. В. Качурина [и др.]. СПб. : Картогр. ф-ка ВСЕГЕИ, 2013. 568 с.
39. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 44 / отв. ред. А. И. Жамойда. СПб. : ВСЕГЕИ, 2016. 68 с.
40. Стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой) / под ред. Н. Я. Анцыгина [и др.]. Екатеринбург : Урал. геол.-съемоч. экспедиция, 1993. 152 с.
41. Абрамова А. Н., Артюшкова О. В. Новые данные о положении границы эмского и эйфельского ярусов на Южном Урале // *Вопросы стратиграфии фанерозоя Поволжья и Прикаспия* : сб. науч. тр. / под ред. А. В. Иванова, В. А. Мусатова. Саратов : Изд-во Саратов. гос. ун-та, 2004. С. 70–78.
42. Девон Среднего и Северного Урала: биостратиграфия и корреляция / В. А. Наседкина [и др.] // *Геология девонской системы : материалы Междунар. симп., г. Сыктывкар, 9–12 июля 2002 г.* / под ред. Н. П. Юшкина, В. С. Цыганко, П. Мянник. Сыктывкар : Геопринт, 2002. С. 200–203.
43. Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы с региональными стратиграфическими схемами / под ред. М. А. Ржонсницкой, В. Ф. Куликовой. Л. : ВСЕГЕИ, 1990. 60 с.
44. Унифицированная субрегиональная стратиграфическая схема верхнедевонских отложений Волго-Уральского субрегиона. Объяснительная записка / Н. К. Фортунатова [и др.]. М. : ФГБУ «ВНИГНИ», 2018. 64 с.
45. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 45 / отв. ред. А. И. Жамойда. СПб. : ВСЕГЕИ, 2018. 48 с.
46. Соболев Н. Н., Евдокимова И. О. Общая стратиграфическая шкала девонской системы : состояние и проблемы // *Общая стратиграфическая шкала России : состояние и проблемы обустройства* : сб. ст., Всерос. совещ., г. Москва, 23–25 мая 2013 г. / отв. ред. М. А. Федонкин. М. : ГИН РАН, 2013. С. 139–148.
47. Евдокимова И. О. О проблеме границы среднего и верхнего девона на Восточно-Европейской платформе // *Вестник геонаук*. 2023. № 1 (337). С. 4–15. <https://doi.org/10.19110/geov.2023.1.1>.
48. Соболев Н. Н. Конодонты из нижне-среднедевонских отложений Новой Земли // *Новая Земля на ранних этапах геологического развития* : сб. науч. тр. / науч. ред. В. И. Бондарев. Л. : ПГО «Севморгеология», 1984. С. 58–86.
49. Evdokimova I. O., Sobolev N. N. The Pragian/Emsian key section in the Novaya Zemlya Archipelago (Arctic Russia) — New ostracod data // *STRATI 2019 : Abstr. book of the 3rd Intern. Congr. on Stratigraphy*, Milano, 2–5 July 2019 / Eds. F. M. Petti [et al.]. Rome : Società Geologica Italiana, 2019. P. 183. <https://doi.org/10.3301/ABSGI.2019.04>.
50. Silurian and Devonian strata on the Severnaya Zemlya and Sedov archipelagos (Russia) / P. Männik [et al.] // *Geodiversitas*. 2002. Vol. 24, no. 1. P. 99–122.
51. Märss T. Silurian and Lower Devonian anaspids (Agathas) from Severnaya Zemlya (Russia) // *Geodiversitas*. 2002. Vol. 24, no. 1. P. 123–137.
52. Modzalevskaya T. L. Silurian and Devonian brachiopods from Severnaya Zemlya (Russian Arctic) // *Geodiversitas*. 2003. Vol. 25, no. 1. P. 73–107.
53. Valiukevičius J. Devonian acanthodians from Severnaya Zemlya Archipelago (Russia) // *Geodiversitas*. 2003. Vol. 25, no. 1. P. 131–204. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4665088>.
54. Abushik A. F., Evdokimova I. O. Silurian and Early Devonian ostracods of the Severnaya Zemlya Archipelago // *Paleontol. J.* 2016. Vol. 50. P. 659–724. <https://doi.org/10.1134/S0031030116070017>.
55. Решения Третьего Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России / под ред. Т. Н. Корень, Г. В. Котляр. СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2009. 268 с.
56. Стратиграфическая корреляция и литофации девонских отложений в транзитной зоне / Г. И. Киреев [и др.] // *Материалы междунар. конф. «Нефть и газ арктического шельфа — 2004»*. Мурманск : Издат. дом «Геликон», 2004. URL: <https://helion-ltd.ru/stratigraficheskaya-korrelyaciya-litofacii-devonskih-otlozheniy> (дата обращения: 17.12.2024).
57. Особенности разрезов каменноугольных и нижнепермских отложений по скважинам площади Медьное-море / П. И. Киреев [и др.] // *Материалы междунар. конф. «Нефть и газ Арктического шельфа — 2004»*. Мурманск : Издат. дом «Геликон», 2004. <https://helion-ltd.ru/osobennosti-razrezov-nizhneperskih-otlozheniy> (дата обращения: 17.12.2024).
58. Атлас фораминифер и микрофаций верхнедевонских и нижнекаменноугольных отложений Северной Евразии. Фаменский и турнейский ярусы / Е. И. Кулагина [и др.] ; под ред. Е. И. Кулагинной, Т. И. Степановой. М. : ПИН РАН, 2018. 220 с.
59. Russian regional Carboniferous stratigraphy / A. S. Alekseev [et al.] // *The Carboniferous Timescale* / Eds. S. G. Lucas [et al.]. Vol. 512. London : Geological Society of London, 2022. P. 49–117. <https://doi.org/10.1144/SP512-2021-134>.
60. Nikolaeva S. V. Carboniferous ammonoid gonozones // *The Carboniferous Timescale* / Eds. S. G. Lucas [et al.]. Vol. 512. London : Geological Society of London, 2022. P. 633–693.
61. Матвеев В. П. Стратиграфия и брахиоподы каменноугольных отложений острова Северный архипелага Новая Земля : автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. СПб., 1998. 19 с.
62. Давыдов В. И. Биостратиграфия по фузулинидам верхнепалеозойских отложений о. Колгуев и островов архипелага Земли Франца-Иосифа // *Биостратиграфия нефтегазовых бассейнов* : докл. I Междунар. симп., г. Санкт-Петербург, дек. 1994 г. СПб. : ВНИГРИ, 1997. С. 40–59.
63. Carboniferous graben structures, evaporite accumulations and tectonic inversion in the southeastern Norwegian Barents Sea / M. Hassaan [et al.] // *Marine and Petroleum Geology*. 2020. Vol. 112, 104038. <https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2019.104038>.
64. Макошин В. И. Брахиоподы кубалахской свиты низовья р. Лены (Кубалахский разрез) // *Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России : материалы XI Всерос. науч.-практ. конф.*, 5–7 апр. 2021 г. / отв. ред.

В. Ю. Фридовский. Якутск : Издат. дом СВФУ, 2021. С. 78–81. https://doi.org/10.52994/9785751331399_2021_19.

65. Кутыгин Р. В. Нижний карбон Восточной Сибири и Верхоянья // Отечественная геология. 2009. № 5. С. 66–74.

66. Кутыгин Р. В., Будников И. В., Сивчиков В. Е. Основные черты стратиграфии касимовско-гжельских и пермских отложений Сибирской платформы и ее складчатого обрамления // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2020. Т. 25, № 4. С. 5–29. <https://doi.org/10.31242/2618-9712-2020-25-4-1>.

67. The key section for the Upper Palaeozoic of the New Siberian Islands (Tas-Ary Peninsula, Kotel'ny Island) / M. K. Danukalova [et al.] // Stratigr. Geol. Correl. 2019. Vol. 27. P. 729–782. <https://doi.org/10.1134/S0869593819070013>.

68. Izokh N., Yazikov A. Discovery of Early Carboniferous conodonts in Northern Kharaulakh Ranges (lower reaches of the Lena River, northeastern Siberia, Arctic Russia) // Revue de Micropaléontologie. 2017. Vol. 60, no. 2. P. 213–232. <https://doi.org/10.1016/j.revmic.2017.03.001>.

69. Ганелин В. Г. Верхояно-Чукотский рифтогенез и позднепалеозойские экосистемы Северо-Востока Азии // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2022. Т. 30, № 5. С. 3–45. <https://doi.org/10.31857/S0869592X22050039>.

70. Carboniferous carbonate rocks of the Chukotka fold belt: Tectonostratigraphy, depositional environments and paleogeography / M. I. Tuchkova [et al.] // Journal of Geodynamics. 2018. Vol. 120. P. 77–107. <https://doi.org/10.1016/j.jog.2018.05.006>.

71. О находке гониатита *Eoshumardites* в кыгылтасской свите Западного Верхоянья / Р. В. Кутыгин [и др.] // Отечественная геология. 2008. № 5. С. 60–66.

72. Palaeozoic carbonates and fossils of the Mendelev Rise (eastern Arctic): A study of dredged seafloor material / O. L. Kossovaya [et al.] // Journal of Geodynamics. 2018. Vol. 120. P. 23–44. <https://doi.org/10.1016/j.jog.2018.05.001>.

73. Fossils from seabed bedrocks: Implications for the nature of the acoustic basement of the Mendelev Rise (Arctic Ocean) / S. Skolotnev [et al.] // Marine Geology. 2019. Vol. 407. P. 148–163. <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2018.11.002>.

74. Proposal of Aidaralash as Global Stratotype Section and Pointy (GSSP) for base of the Permian System / V. I. Davydov [et al.] // Episodes. 1998. Vol. 21, no. 1. P. 11–18. <https://doi.org/10.18814/epiugs/1998/v21i1/003>.

75. The Global Stratotype Section and Point (GSSP) for the base-Sakmarian Stage (Cisuralian, Lower Permian) / V. V. Chernykh [et al.] // Episodes. 2020. Vol. 43, no. 4. P. 961–979. <https://doi.org/10.18814/EPiUGS/2020/020059>.

76. Global Stratotype Section and Point (GSSP) for the base-Artinskian Stage (Lower Permian) / V. V. Chernykh [et al.] // Episodes. 2023. Vol. 46, no. 4. P. 623–651. <https://doi.org/10.18814/epiugs/2023/023015>.

77. Multidisciplinary study of the Mechetlino Quarry section (Southern Urals, Russia) — The GSSP candidate for the base of the Kungurian Stage (Lower Permian) / V. V. Chernykh [et al.] // Palaeoworld. 2020. Vol. 29, no. 2. P. 325–352. <https://doi.org/10.1016/j.palwor.2019.05.012>.

78. Богословская М. Ф., Устрицкий В. И., Черняк Г. Е. Пермские амmonoидеи Новой Земли // Палеонтологический журнал. 1982. № 4. С. 58–67.

79. Molostovskaya I., Naumcheva M., Golubev V. Severodvinian and Vyatian ostracodes from the Suchona River basin, Vologda Region, Russia // Advances in Devonian, Carboniferous and Permian Research : Stratigraphy, Environments, Climate and Resources : Proc. of Kazan Golovkinsky Stratigraphic Meeting, Kazan, 19–23 Sept. 2017. Bologna, Italy : Filodiritto Publ., 2018. P. 179–187.

80. Шурекова О. В., Гогин Я. И. Диноцисты баррематита восточной части Баренцевоморского шельфа // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии : материалы IX Всерос. совещ., г. Белгород, 17–21 сент. 2018 г. / под ред. Е. Ю. Барабошкина, Т. А. Липницкой, А. Ю. Гужилова. Белгород : ПОЛИТЕРРА, 2018. С. 286–292.

81. Шурекова О. В., Рогов М. А., Захаров В. А. Новые данные о макрофауне и диноцистах пограничных отложений юры и мела шельфа Баренцева моря // Био- и геособытия в истории Земли. Этапность эволюции и стратиграфическая корреляция : материалы XIX сес. Палеонтолог. о-ва при РАН. СПб. : Картф-ка ВСЕГЕИ, 2023. С. 158–160.

82. Лито- и биостратиграфия юрских и нижнемеловых (рязанских) отложений Штокмановской площади в Баренцевом море / Н. В. Устинов [и др.] // Материалы по биостратиграфии, фауне и флоре фанерозоя России, Атлантики и Антарктиды. 65-летию НИИГА — ВНИИОкеангеология посвящается : тр. НИИГА — ВНИИОкеангеология. Т. 226 / науч. ред. Л. В. Нехорошева. СПб. : ВНИИОкеангеология, 2013. С. 102–119.

83. Решение 5-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины / под ред. Н. А. Белоусовой [и др.]. Тюмень, 1990 г. Тюмень, 1991. 54 с.

84. Унифицированные стратиграфические схемы нижнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. Ч. 1. Региональная стратиграфическая схема нижнемеловых отложений Северо-Восточных районов Восточно-Европейской платформы и архипелага Земли Франца-Иосифа. СПб. : Роскомнедра (ВНИГРИ), 1993. 58 с.

85. Решения Третьего Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою и кайнозою Средней Сибири. Новосибирск, 1978. Новосибирск : Наука, Сиб. отд-ние, 1981. 91 с.

86. Олферьев А. Г., Алексеев А. С. Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. Объяснительная записка. М. : Палеонтол. ин-т РАН, 2005. 204 с.

87. Решения Четвертого Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою юга Дальнего Востока и Восточного Забайкалья. Хабаровск, 1990 г. Хабаровск, 1994. 123 с.

88. Стратиграфия СССР. Меловая система. Полутом 1 / отв. ред. М. М. Москвин. М. : Недра, 1986. 340 с.

89. Стратиграфия СССР. Меловая система. Полутом 2 / отв. ред. М. М. Москвин. М. : Недра, 1987. 326 с.

90. Зональная стратиграфия фанерозоя России / науч. ред. Т. Н. Корень. СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. 256 с.

91. Стратиграфия юры и мела Анабарского района (Арктическая Сибирь, побережье моря Лаптевых) и boreальный зональный стандарт / Б. Л. Никитенко [и др.] // Геология и геофизика. 2013. Т. 54, № 8. С. 1047–1082.

92. Щепетов С. В., Герман А. Б. К вопросу о стратиграфии и флорах неморского мела северо-востока России // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2019. Т. 27, № 3. С. 40–52. <https://doi.org/10.31857/S0869-592X27340-52>.

93. Герман А. Б., Щепетов С. В. Стратиграфия, флоры и растительные сообщества конца раннего и начала позднего мела на Северо-Востоке Азии: не все так просто, как казалось ранее // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии : материалы X Всерос. совещ., г. Магадан, 20–25 сент. 2020 г. / под ред. Е. Ю. Барабошкина, А. Ю. Гужилова. М. : ОАО «МАОБТИ», 2020. С. 53–56.

94. Стратиграфическая шкала мела России: состояние дел, основные проблемы, пути совершенствования / Е. Ю. Барабошкин [и др.] // Общая стратиграфическая шкала России: состояние и перспективы обустройства : сб. ст. Всерос. совещ., г. Москва, 23–25 мая 2013 г. М. : ГИН РАН, 2013. С. 289–297.

REFERENCES

1. Barents Shelf plate : Proc. Vol. 196 / Ed. Acad. I. S. Gramberg. Leningrad: Nedra; 1988; 263 p. (In Russ.).
2. Biostratigraphy and lithofacies of oil and gas bearing deposits of the Barents-Kara region / V. P. Gavrilov [et al.]. Moscow: Nedra; 2010. 255 p. (In Russ.).

3. Novaya Zemlya and Vaygach Island. Geological structure and minerageny: Proc. of SRIAG — VNIIOkeangeologia. Vol. 205 / A. P. Kalenich [et al.]; Ed. Yu. G. Pogrebitskiy. St. Petersburg: VNIIOkeangeologia; 2004. 174 p. (In Russ.).
4. Wrangel Island: Geological structure, minerageny, geoecology: Proc. of SRIAG — VNIIOkeangeologia. Vol. 200 / V. G. Kuzmin [et al.]; Eds. M. K. Kosko, V. I. Ushakov. St. Petersburg: VNIIOkeangeologia. 2003; 137 p. (In Russ.).
5. Severnaya Zemlya. Geological structure and minerageny / V. G. Kuzmin [et al.]; Eds. I. S. Gramberg, V. I. Ushakov. St. Petersburg: VNIIOkeangeologia; 2000. 187 p. (In Russ.).
6. Carboniferous and Permian key sections of the Northern Timan: Trans. of the ISC. Vol. 24 / N. V. Goreva [et al.]; Eds. M. A. Kalmykova, O. L. Kossovaya. St. Petersburg: Nauka; 1997; 288 p. (In Russ.).
7. Stratigraphy of the Silurian and Devonian of the Severnaya Zemlya archipelago / Eds. R. T. Matukhin, V. VI. Menner. Novosibirsk: SNIIGGIMS; 1999. 173 p. (In Russ.).
8. Atlas of zonal complexes of the leading groups of the Early Paleozoic fauna of the North of Russia. Graptolites, trilobites / I. Ya. Gogin [et al.]; Sci. ed. T. N. Koren. St. Petersburg: VSEGEI; 1997. 205 p. (In Russ.).
9. Atlas of the Paleozoic fauna of Taimyr. Pt. I. Brachiopods, ostracods, conodonts / Ed. R. F. Sobolevskaya. St. Petersburg: VSEGEI Cartogr. Factory; 2003. 240 p. (In Russ.).
10. Stratigraphy and fauna of the Ordovician, Silurian, and Devonian deposits of Koteln Island (Novosibirsk Islands). Bryozoans, brachiopods, ostracods, graptolites, conodonts, fish. Dedicated to the 70th anniversary of SRIAG — VNIIOkeangeologia: Coll. of sci. papers. St. Petersburg: VNIIOkeangeologia; 2018. 257 p. (In Russ.).
11. Stratigraphic Code of Russia / Ed. A. I. Zhamoida. 3rd ed., rev. and enl. St. Petersburg: VSEGEI Publ. House; 2019. 96 p. (In Russ.).
12. The formation history of the Arctic Basin and the Arctic Ocean according to seismic and geological data / L. A. Daragan-Sushchova [et al.]. *Regional Geology and Metallogeny*. 2022; (91): 5–30. https://doi.org/10.52349/0869-7892_2022_91_5-30. (In Russ.).
13. Structure of the North Kara Shelf from results of seismostratigraphic analysis / L. A. Daragan-Sushchova [et al.]. *Geotectonics*. 2014; 48: 139–150. <https://doi.org/10.1134/S0016852114020022>.
14. Seismogeological analysis of the pre-Jurassic sediment complexes of the South Kara syncline in connection with the tectonic zoning of the sedimentary cover / L. A. Daragan-Sushchova [et al.]. *Russ. Geol. Geophys.* 2014; 55 (12): 1429–1440. <https://doi.org/10.1016/j.rgg.2014.11.007>.
15. Tectonostratigraphic atlas of the Arctic (eastern Russia and adjacent areas) / Eds. O. V. Petrov, M. Smelror. St. Petersburg: VSEGEI Press; 2019. 151 p.
16. Stratigraphic drilling in the Northern Kara Sea: First case and preliminary results / N. A. Malyshev [et al.]. *Russ. Geol. Geophys.* 2023; 64 (3): 257–269. <https://doi.org/10.2113/rgg20224459>.
17. First results of stratigraphic drilling in the East Siberian Sea focused on the geological studies of the suture zone of the continental shelf's marginal structures and deep-water areas of the Arctic Ocean / O. V. Petrov [et al.]. *Doklady Earth Sciences*. 2023; 512 (2): 261–271. <https://doi.org/10.31857/S268673972360100X>. (In Russ.).
18. Stratigraphic drilling in the northeastern part of Laptev Sea: First results / N. A. Malyshev [et al.]. *Dokl. Earth Sc.* 2024; 515: 563–572. <https://doi.org/10.1134/s1028334-x23603310>.
19. To substantiation of stratigraphy binding of the key seismic horizons on the East-Arctic Shelf and in the area of Central Arctic uplifts / L. A. Daragan-Sushchova [et al.]. *Regional Geology and Metallogeny*. 2014; (58): 5–21. (In Russ.).
20. State geological map of the Russian Federation. Scale of 1 : 1 000 000 (third generation). Laptevo-Sibiromorskaya series. Sheet S-50 — Ust-Olenek. Explanatory note / V. F. Proskurnin [et al.]. St. Petersburg: VSEGEI Cartogr. Factory; 2017. 264 p. (In Russ.).
21. Arctic basin (geology and morphology) / A. L. Piskarev [et al.]; Chief ed. V. D. Kaminskiy. St. Petersburg: VNIIOkeangeologia; 2016. 291 p. (In Russ.).
22. Geological history of the Barents Sea: atlas / Eds. M. Smelror [et al.]. Trondheim, Norway: Norges geologiske undersøkelse; 2009. 134 p.
23. Chwieduk E. Palaeogeographical and palaeoecological significance of the Uppermost Carboniferous and Permian rugose corals of Spitsbergen. Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM; 2013. 270 p.
24. Depositional evolution of the Finnmark carbonate platform, Barents Sea: Results from wells 7128/6-1 and 7128/4-1 / S. N. Ehrenberg [et al.]. *Norsk Geologisk Tidsskrift*. 1998; 78 (3): 185–224.
25. Sobolev N. N., Nakrem H. A. Middle Carboniferous — Lower Permian conodonts of Novaya Zemlya: Norsk Polarinstittutt Skrifter. No. 199. Oslo: Norsk Polarinstittutt; 1996. 128 p.
26. Parametric wells on Kolguev Island / E. G. Bro [et al.]. *Soviet Geology*. 1988; (3): 82–88. (In Russ.).
27. Konovalova M. V. Stratigraphy and fusulinides of the Upper Carboniferous and Lower Permian of the Timan-Pechora oil and gas province. Moscow: Nedra; 1991. 200 p. (In Russ.).
28. Resolutions of the Interdepartmental Stratigraphic Committee and its standing commissions / Ed. A. I. Zhamoida. Iss. 38. St. Petersburg: VSEGEI; 2008. 149 p. (In Russ.).
29. Resolutions of the Interdepartmental Stratigraphic Committee and its standing commissions / Ed. A. I. Zhamoida. Iss. 41. St. Petersburg: VSEGEI; 2012. 48 p. (In Russ.).
30. Männik P. Conodonts in the Silurian of Severnaya Zemlya and Sedov archipelagos (Russia), with special reference to the genus Ozarkodina Branson & Mehl, 1933. *Geodiversitas*. 2002; 24 (1): 77–97.
31. Raevskaya E. Late Cambrian — Early Ordovician acritarchs from northeastern Baltica (Barents Sea, Arctic Russia). *Acta Palaeontologica Sinica*. 2007; 46 (4): 402–406.
32. Raevskaya E., Golubkova E. Biostratigraphical implication of Middle-Upper Cambrian acritarchs from Severnaya Zemlya (high Arctic of Russia). *Rev. Palaeobot. Palyn.* 2006; 139 (1–4): 53–69.
33. Danukalova M. K., Kuzmichev A. B., Korovnikov I. V. The Cambrian of the Bennett Island (New Siberian Islands). *Stratigr. Geol. Correl.* 2014; 22: 347–369. <https://doi.org/10.1134/S0869593814040042>.
34. Ordovician turbidites and black shales of Bennett Island (De Long Islands, Russian Arctic), and their significance for Arctic correlations and palaeogeography / M. K. Danukalova [et al.]. *Geological Magazine*. 2020; 157 (8): 1207–1237. <https://doi.org/10.1017/S0016756819001341>.
35. New data on the stratigraphy of the Ordovician and Silurian of the central region of Koteln Island (New Siberian Islands) and correlation with the synchronous successions of the Eastern Arctic / M. K. Danukalova [et al.]. *Stratigr. Geol. Correl.* 2015; 23: 468–494. <https://doi.org/10.1134/S0869593815050032>.
36. Kulkov N. P., Danukalova M. K. Caradocian and Ashgillan brachiopods of the Koteln Island and their correlation value (Upper Ordovician, Arctic Region). *Geology and Mineral Resources of Siberia*. 2015; (3): 23–45. (In Russ.).
37. State Geological Map of the Russian Federation. Scale of 1 : 000 000 (third generation). North Kara — Barents Sea series. Sheet R-39, 40 — Kolguev Island — the Kara Gate Strait. Explanatory note / V. A. Zhuravlev [et al.]. St. Petersburg: VSEGEI Cartogr. Factory; 2014. 405 p. (In Russ.).
38. State Geological Map of the Russian Federation. Scale of 1 : 000 000 (third generation). North Kara — Barents Sea and Taimyr — Severnaya Zemlya series. Sheets T-45–48 — Cape Chelyuskin. Explanatory note / N. V. Kachurina [et al.]. St. Petersburg: VSEGEI; 2013. 568 p. (In Russ.).
39. Resolutions of the Interdepartmental Stratigraphic Committee and its standing commissions / Ed. A. I. Zhamoida. Iss. 44. St. Petersburg: VSEGEI; 2016. 68 p. (In Russ.).
40. Stratigraphic schemes of the Urals (Precambrian, Paleozoic) / Ed. N. Ya. Antsygin [et al.]. Ekaterinburg: Ural Geol. Survey Party; 1993. (In Russ.).

41. Abramova A. N., Artyushkova O. V. New data on the position of the Emsian/Eifelian boundary in the Southern Urals. *Issues of the Phanerozoic stratigraphy of the Volga and Caspian Sea regions*: Coll. of sci. papers / Eds. A. V. Ivanov, V. A. Musatov. Saratov: Saratov State Univ. Publ. House; 2004. P. 70–78. (In Russ.).
42. Devonian Middle and North Urals: Biostratigraphy and correlation / V. A. Nasedkina [et al.]. *Geology of the Devonian System: Proc. of the Intern. Symp.*, Syktyvkar, 9–12 July 2002 / Eds. N. P. Yushkin, V. S. Tsyganko, P. Männik. Syktyvkar: Geoprint; 2002. P. 200–203. (In Russ.).
43. Resolutions of the Interdepartmental Regional Stratigraphic Meeting on the Middle and Upper Paleozoic Russian Platform with regional stratigraphic schemes / Eds. M. A. Rzhonsnitskaya, V. F. Kulikova. Leningrad: VSEGEI; 1990. 60 p. (In Russ.).
44. Unified sub-regional stratigraphic scheme of the Upper Devonian deposits of the Volga-Ural subregion. Explanatory note / N. K. Fortunatova [et al.]. Moscow: VNIGNI; 2018. 64 p. (In Russ.).
45. Resolutions of the Interdepartmental Stratigraphic Committee and its standing commissions / Ed. A. I. Zhamoida. Iss. 45. St. Petersburg: VSEGEI. 2018; 48 p. (In Russ.).
46. Sobolev N. N., Evdokimova I. O. General stratigraphic scale of the Devonian system: Status and problems. *General Stratigraphic Scale of Russia: Status and Prospects for Development: Coll. of sci. papers. All-Russ. Conf.*, Moscow, 23–25 May 2013 / Publ. ed. M. A. Fedonkin. Moscow: GIN RAS; 2013. P. 139–148. (In Russ.).
47. Evdokimova I. O. About the problem of the Middle-Upper Devonian boundary in the East European Platform. *Vestnik of Geosciences*. 2023; 1 (337): 4–15. <https://doi.org/10.19110/geov.2023.1.1>. (In Russ.).
48. Sobolev N. N. Conodonts from the Early and Middle Devonian deposits of Novaya Zemlya. *Novaya Zemlya at the early stages of geological development: Coll. of sci. papers / Sci. ed. V. I. Bondarev*. Leningrad: PGO "Sevmorgeologia"; 1984. P. 58–86. (In Russ.).
49. Evdokimova I. O., Sobolev N. N. The Pragian/Emsian key section in the Novaya Zemlya Archipelago (Arctic Russia) — New ostracod data. *STRATI 2019: Abstr. Book of the 3rd Intern. Congr. on Stratigraphy*, Milan, 2–5 July 2019 / Eds. F. M. Petti [et al.]. Rome: Società Geologica Italiana; 2019. P. 183. <https://doi.org/10.3301/ABSGI.2019.04>.
50. Silurian and Devonian strata on the Severnaya Zemlya and Sedov archipelagos (Russia) / P. Männik [et al.]. *Geodiversitas*. 2002; 24 (1): 99–122.
51. Märss T. Silurian and Lower Devonian anaspids (Agnatha) from Severnaya Zemlya (Russia). *Geodiversitas*. 2002; 24 (1): 123–137.
52. Modzalevskaya T. L. Silurian and Devonian brachiopods from Severnaya Zemlya (Russian Arctic). *Geodiversitas*. 2003; 25 (1): 73–107.
53. Valiukevičius J. Devonian acanthodians from Severnaya Zemlya Archipelago (Russia). *Geodiversitas*. 2003; 25 (1): 131–204. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4665088>.
54. Abushik A. F., Evdokimova I. O. Silurian and Early Devonian ostracods of the Severnaya Zemlya Archipelago. *Paleontol. J.* 2016; 50: 659–724. <https://doi.org/10.1134/S003103-0116070017>.
55. Resolutions of the Third Interdepartmental Regional Stratigraphic Meeting on the Precambrian, Paleozoic and Mesozoic of the North-East of Russia / Eds. T. N. Koren, G. V. Kotlyar. St. Petersburg: VSEGEI Publ. House; 2009. 268 p. (In Russ.).
56. Stratigraphic correlation and lithofacies of Devonian deposits in the transition zone / G. I. Kireev [et al.]. *Proc. of the Intern. Conf. "Oil and Gas of the Arctic Shelf — 2004"*. Murmansk: Gelikon Publ. House; 2004. URL: <https://helion-ltd.ru/stratigraficheskaya-korrelyaciya-i-litofacii-devonskih-otlozheniy> (accessed 17.12.2024). (In Russ.).
57. Features of sections of Carboniferous and Lower Permian deposits in wells of the Medyn-More area / P. I. Kireev [et al.]. *Proc. of the Intern. Conf. "Oil and Gas of the Arctic Shelf — 2004"*. Murmansk: Gelikon Publ. House; 2004. URL: <https://helion-ltd.ru/osobennosti-razrezov-nizhnepersmskih-otlozheniy> (accessed 17.12.2024). (In Russ.).
58. Atlas of the Upper Devonian and Lower Carboniferous foraminifers and microfacies of Northern Eurasia. Famennian and Tournaisian / E. I. Kulagina [et al.]; Eds. E. I. Kulagina, T. I. Stepanova. Moscow: PIN RAS; 2018. 220 p. (In Russ.).
59. Russian regional Carboniferous stratigraphy / A. S. Alekseev [et al.]. *The Carboniferous Timescale. Vol. 512 / Eds S. G. Lucas [et al.]*. London: Geological Society of London; 2022. P. 49–117. <https://doi.org/10.1144/SP512-2021-134>.
60. Nikolaeva S. V. Carboniferous ammonoid genozones. *The Carboniferous Timescale. Vol. 512 / Eds. S. G. Lucas [et al.]*. London: Geological Society of London; 2022. P. 633–693.
61. Matveev V. P. Stratigraphy and brachiopods of the Carboniferous deposits in the Northern Island of the Novaya Zemlya Archipelago: Abstr. of a PhD diss. (Geology and Mineralogy). St. Petersburg; 1998. 19 p.
62. Davydov V. I. Fusulinid biostratigraphy of the Upper Paleozoic deposits of Kolguev Island and the islands of the Franz Josef Land Archipelago. *Biostratigraphy of oil and gas basins: Proc. of the First Intern. Symp.*, Saint Petersburg, Dec. 1994. St. Petersburg: VNIGRI; 1997. P. 40–59. (In Russ.).
63. Carboniferous graben structures, evaporite accumulations and tectonic inversion in the southeastern Norwegian Barents Sea / M. Hassaan [et al.]. *Marine and Petroleum Geology*. 2020; 112: 104038. <https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2019.104038>.
64. Makoshin V. I. Brachiopods of the Kubalakhian Formation of the lower reaches of the Lena River. *Geology and mineral resources of the North-East of Russia. Proc. of the XI All-Russ. Sci. Conf.*, 5–7 Apr. 2021 / Publ. ed. V. Yu. Fridovskiy. Yakutsk: NEFU Publ. House; 2021. P. 78–81. (In Russ.). https://doi.org/10.52994/9785751331399_2021_19.
65. Kutygin R. V. Lower Carboniferous of East Siberia and the Verkhoyansk region. *Otechestvennaya Geologiya*. 2009; (5): 66–74. (In Russ.).
66. Kutygin R. V., Budnikov I. V., Sivtchikov V. E. The main features of the Kasimovian-Gzhelian and Permian stratigraphy in the Siberian platform and adjacent fold belts. *Arctic and Subarctic Natural Resources*. 2020; 25 (4): 5–29. (In Russ.).
67. The key section for the Upper Palaeozoic of the New Siberian Islands (Tas-Ary Peninsula, Koteln'y Island) / M. K. Danukalova [et al.]. *Stratigr. Geol. Correl.* 2019; 27: 729–782.
68. Izokh N., Yazikov A. Discovery of Early Carboniferous conodonts in Northern Kharaulakh Ranges (lower reaches of the Lena River, northeastern Siberia, Arctic Russia). *Revue de Micropaléontologie*. 2017; 60 (2): 213–232.
69. Ganelin V. G. Verkhoyansk-Chukotka rifting and Late Paleozoic ecosystems of Northeast Asia. *Stratigr. Geol. Correl.* 2022; 30: 293–333. <https://doi.org/10.1134/S0869593822050033>.
70. Carboniferous carbonate rocks of the Chukotka fold belt: Tectonostratigraphy, depositional environments and paleogeography / M. I. Tuchkova [et al.]. *Journal of Geodynamics*. 2018; 120: 77–107. <https://doi.org/10.1016/j.jog.2018.05.006>.
71. On find of *Eoshumardites* goniatite in the Kygyltas suite, West Upper Yana area / R. V. Kutygin [et al.]. *Otechestvennaya Geologiya*. 2008; (5): 60–66. (In Russ.).
72. Palaeozoic carbonates and fossils of the Mendeleev Rise (eastern Arctic): A study of dredged seafloor material / O. L. Kossovaya [et al.]. *Journal of Geodynamics*. 2018; 120: 23–44. <https://doi.org/10.1016/j.jog.2018.05.001>.
73. Fossils from seabed bedrocks: Implications for the nature of the acoustic basement of the Mendeleev Rise (Arctic Ocean) / S. Skolotnev [et al.]. *Marine Geology*. 2019; 407: 148–163. <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2018.11.002>.
74. Proposal of Aidaralash as Global Stratotype Section and Pointy (GSSP) for base of the Permian System / V. I. Davydov [et al.]. *Episodes*. 1998; 21 (1): 11–18. <https://doi.org/10.18814/epiugs/1998/v21i1/003>.
75. The Global Stratotype Section and Point (GSSP) for the base-Sakmarian Stage (Cisuralian, Lower Permian) / V. V. Chernykh [et al.]. *Episodes*. 2020; 43 (4): 961–979. <https://doi.org/10.18814/EPiUGS/2020/020059>.

76. Global Stratotype Section and Point (GSSP) for the base-Artinskian Stage (Lower Permian) / V. V. Chernykh [et al.]. *Episodes*. 2023; 46 (4): 623–651. <https://doi.org/10.18814/epiugs/2023/023015>.
77. Multidisciplinary study of the Mechetlino Quarry section (Southern Urals, Russia) — The GSSP candidate for the base of the Kungurian Stage (Lower Permian) / V. V. Chernykh [et al.]. *Palaeoworld*. 2020; 29 (2): 325–352. <https://doi.org/10.1016/j.palwor.2019.05.012>.
78. Bogoslovskaya M. F., Ustritskiy V. I., Chernyak G. E. Permian ammonoids from Novaya Zemlya. *Paleontological Journal*. 1982; (4): 58–67. (In Russ.).
79. Molostovskaya I., Naumcheva M., Golubev V. Severodvinian and Vyatian Ostracodes from the Suchona River basin, Vologda Region, Russia. *Advances in Devonian, Carboniferous and Permian Research: Stratigraphy, Environments, Climate and Resources: Proc. of Kazan Golovkinsky Stratigraphic Meeting*, Kazan, 19–23 Sept. 2017. Bologna, Italy: Filodiritto Publ.; 2018. P. 179–187.
80. Shurekova O. V., Gogin I. I. Barremian–Aptian dinocysts of Eastern Barents Sea. *Cretaceous system of Russia and near abroad: Problems of stratigraphy and paleogeography: Proc. of the IX All-Russ. Conf., Belgorod*, 17–21 Sept. 2018 / Eds. E. Yu. Baraboshkin, T. A. Lipnitskaya, A. Yu. Guzhikov. Belgorod: POLITERRA; 2018. P. 286–292. (In Russ.).
81. Shurekova O. V., Rogov M. A., Zakharov V. A. New data on macrofauna and dinocysts of the Jurassic and Cretaceous boundary deposits of the Barents Sea Shelf. *Bio- and Geoevents in the History of the Earth. Stages of Evolution and Stratigraphic Correlation: Proc. of the LXIX Sess. of the Paleontol. Soc. at the Russ. Acad. of Sci.* St. Petersburg: VSEGEI Cartogr. Factory; 2023. P. 158–160. (In Russ.).
82. Litho- and biostratigraphy of the Jurassic and Lower Cretaceous (Ryazan) deposits of the Shtokman area in the Barents Sea / N. V. Ustinov [et al.]. *Materials on Biostratigraphy, Fauna and Flora of the Phanerozoic of Russia, the Atlantic and Antarctica. Dedicated to the 65th Anniversary of SRIAG — VNIOkeangeologia: Proc. of SRIAG — VNIOkeangeologia*. Vol. 226. St. Petersburg; 2013. P. 102–119. (In Russ.).
83. Resolutions of the 5th Interdepartmental Regional Stratigraphic Meeting on the Mesozoic deposits of the West Siberian Plain / Ed. N. A. Belousova [et al.]. Tyumen, 1990. Tyumen; 1991. 54 p. (In Russ.).
84. Unified stratigraphic schemes of the Lower Cretaceous deposits of the East European Platform. Pt. 1. Regional stratigraphic scheme of the Lower Cretaceous deposits of the North-eastern regions of the East European Platform and the Franz Josef Land archipelago. St. Petersburg; 1993. 58 p. (In Russ.).
85. Resolutions of the Third Interdepartmental Regional Stratigraphic Meeting on the Mesozoic and Cenozoic of Central Siberia. Novosibirsk, 1978. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch; 1981. (In Russ.).
86. Olferyev A. G., Alekseev A. S. Stratigraphic scheme of the Upper Cretaceous deposits of the East European Platform. Explanatory note. Moscow: Paleontol. Inst. of the Russ. Acad. of Sci.; 2005. 204 p. (In Russ.).
87. Resolutions of the Fourth Interdepartmental Regional Stratigraphic Meeting on Precambrian and Phanerozoic of the Southern Far East and Eastern Transbaikalia. Khabarovsk, 1990. Khabarovsk; 1994. 123 p. (In Russ.).
88. Stratigraphy of the USSR. The Cretaceous system. Half-vol. 1 / Ed. M. M. Moskvina. Moscow: Nedra; 1986. 340 p. (In Russ.).
89. Stratigraphy of the USSR. The Cretaceous system. Half-vol. 2 / Ed. M. M. Moskvina. Moscow: Nedra; 1987. 326 p. (In Russ.).
90. Biozonal stratigraphy of Phanerozoic in Russia / Sci. ed. T. N. Koren'. St. Petersburg: VSEGEI; 2006. 256 p. (In Russ.).
91. Jurassic and Cretaceous stratigraphy of the Anabar area (Arctic Siberia, Laptev Sea coast) and the Boreal zonal standard / B. L. Nikitenko [et al.]. *Russ. Geol. Geophys.* 2013; 54 (8): 808–837. <https://doi.org/10.1016/j.rgg.2013.7.005>.
92. Shchepetov S. V., Herman A. B. On the Nonmarine Cretaceous stratigraphy and floras of Northeastern Russia. *Stratigr. Geol. Correl.* 2019; 27: 311–322. <https://doi.org/10.1134/S0869593819030067>.
93. Herman A. B., Shchepetov S. V. Stratigraphy, floras and plant assemblages of the latest Early and earliest Late Cretaceous in North-Eastern Russia: It is not as easy as appeared before. *Cretaceous system of Russia and neighboring countries: Problems of stratigraphy and paleogeography: Proc. of the X All-Russ. Conf., Magadan*, 20–25 Sept. 2020 / Eds. E. Yu. Baraboshkin, A. Yu. Guzhikov. Magadan: MAOBTI; 2020. P. 53–56. (In Russ.).
94. Cretaceous Stratigraphic scale of Russia: Status, main problems, ways of improvement / E. Yu. Baraboshkin [et al.]. *General Stratigraphic Scale of Russia: Status and Prospects for Development: Coll. of sci. papers. All-Russ. Conf., Moscow*, 23–25 May 2013. Moscow: GIN RAS; 2013. P. 289–297. (In Russ.).

Ольга Леонидовна Коссовая

¹Кандидат геолого-минералогических наук, заместитель заведующего отделом стратиграфии и палеонтологии, ²старший научный сотрудник

¹Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия;
²Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-3893-9940>
Scopus Author ID 6506934338
SPIN-код РИНЦ 6500-2756
olga_kossovaya@karpinskyinstitute.ru

Денис Игоревич Леонтьев

Заведующий отделом литогеодиники и минерагении осадочных бассейнов

Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия

<https://orcid.org/0000-0001-6188-4688>
SPIN-код РИНЦ 2054-2828
denis_leontiev@karpinskyinstitute.ru

Olga L. Kossovaya

¹PhD (Geology and Mineralogy), Deputy Head, Department of Stratigraphy and Paleontology, ²Senior Researcher

¹All-Russian Geological Research Institute of A. P. Karpinsky, Saint Petersburg, Russia;
²Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-3893-9940>
Scopus Author ID 6506934338
RSCI SPIN-code 6500-2756
olga_kossovaya@karpinskyinstitute.ru

Denis I. Leontiev

Acting Head, Department of Lithogeodynamics and Metallogeny of Sedimentary Basins

All-Russian Geological Research Institute of A. P. Karpinsky, Saint Petersburg, Russia

<https://orcid.org/0000-0001-6188-4688>
RSCI SPIN-code 2054-2828
denis_leontiev@karpinskyinstitute.ru

Лидия Анатольевна Дараган-Суцкова

Кандидат геолого-минералогических наук,
ведущий научный сотрудник отдела литогеодинимики
и минерации осадочных бассейнов

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия

Scopus Author ID 6506244805
AuthorID РИНЦ 61909
LDaragan@karpinskyinstitute.ru

Ирина Олеговна Евдокимова

Старший научный сотрудник
отдела стратиграфии и палеонтологии

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия

<https://orcid.org/0009-0007-7953-5858>
Scopus Author ID 6603638971
ResearcherID JOJ-8688-2023
AuthorID РИНЦ 66030
irina_evdokimova@karpinskyinstitute.ru

Михаил Андреевич Алексеев

Кандидат геолого-минералогических наук, старший
научный сотрудник отдела стратиграфии и палеонтологии

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия

<https://orcid.org/0009-0005-4647-3756>
SPIN-код РИНЦ 2606-9650
Mikhail_Alekseev@karpinskyinstitute.ru

Валерий Янович Вукс

Кандидат геолого-минералогических наук, ведущий
научный сотрудник отдела стратиграфии и палеонтологии

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия

<https://orcid.org/0009-0009-2624-3127>
Scopus Author ID 15078907700
AuthorID РИНЦ 58168
Valery_Vuks@karpinskyinstitute.ru

Екатерина Леонидовна Грундан

Научный сотрудник отдела стратиграфии и палеонтологии

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия

<https://orcid.org/0009-0003-1459-9579>
Scopus Author ID 575084
SPIN-код РИНЦ 1308-8626
AuthorID РИНЦ 575084
Ekaterina_Grundan@karpinskyinstitute.ru

Валерий Николаевич Зинченко

Кандидат геолого-минералогических наук,
ведущий научный сотрудник отдела литогеодинимики
и минерации осадочных бассейнов

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия

Valery_Zinchenko@karpinskyinstitute.ru

Lidia A. Daragan-Sushchova

PhD (Geology and Mineralogy),
Leading Researcher, Department of Lithogeodynamics
and Metallogeny of Sedimentary Basins

All-Russian Geological Research Institute of A. P. Karpinsky,
Saint Petersburg, Russia

Scopus Author ID 6506244805
RSCI AuthorID 61909
LDaragan@karpinskyinstitute.ru

Irina O. Evdokimova

Senior Researcher,
Department of Stratigraphy and Paleontology

All-Russian Geological Research Institute of A. P. Karpinsky,
Saint Petersburg, Russia

<https://orcid.org/0009-0007-7953-5858>
Scopus Author ID 6603638971
ResearcherID JOJ-8688-2023
RSCI AuthorID 66030
irina_evdokimova@karpinskyinstitute.ru

Mikhail A. Alekseev

PhD (Geology and Mineralogy), Senior Researcher,
Department of Stratigraphy and Paleontology

All-Russian Geological Research Institute of A. P. Karpinsky,
Saint Petersburg, Russia

<https://orcid.org/0009-0005-4647-3756>
RSCI SPIN-code 2606-9650
Mikhail_Alekseev@karpinskyinstitute.ru

Valery Ja. Vuks

PhD (Geology and Mineralogy), Leading Researcher,
Department of Stratigraphy and Paleontology

All-Russian Geological Research Institute of A. P. Karpinsky,
Saint Petersburg, Russia

<https://orcid.org/0009-0009-2624-3127>
Scopus Author ID 15078907700
RSCI AuthorID 58168
Valery_Vuks@karpinskyinstitute.ru

Ekaterina L. Grundan

Researcher, Department of Stratigraphy and Paleontology

All-Russian Geological Research Institute of A. P. Karpinsky,
Saint Petersburg, Russia

<https://orcid.org/0009-0003-1459-9579>
Scopus Author ID 575084
RSCI SPIN-code 1308-8626
RSCI AuthorID 575084
Ekaterina_Grundan@karpinskyinstitute.ru

Valeriy N. Zinchenko

PhD (Geology and Mineralogy),
Leading Researcher, Department of Lithogeodynamics
and Metallogeny of Sedimentary Basins

All-Russian Geological Research Institute of A. P. Karpinsky,
Saint Petersburg, Russia

Valery_Zinchenko@karpinskyinstitute.ru

Георгий Сергеевич Искюль

Кандидат геолого-минералогических наук,
научный сотрудник отдела стратиграфии и палеонтологии

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия

<https://orcid.org/0009-0005-2197-1708>
SPIN-код РИНЦ 6561-2121
Georgy_Iskul@karpinskyinstitute.ru

Татьяна Львовна Модзалевская

Кандидат геолого-минералогических наук, старший
научный сотрудник отдела стратиграфии и палеонтологии

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия

Scopus Author ID 56631916900
AuthorID РИНЦ 61221
t_modz37@mail.ru

Татьяна Юрьевна Толмачева

Доктор геолого-минералогических наук, ученый секретарь

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия

<https://orcid.org/0000-0001-6475-3915>
Scopus Author ID 6701583397
ResearcherID K-2503-2013
SPIN-код РИНЦ 2726-4100
Tatiana_Tolmacheva@karpinskyinstitute.ru

Елена Геннадьевна Раевская

Кандидат геолого-минералогических наук,
заведующий отделом стратиграфии и палеонтологии,
руководитель Центра научно-методического
и организационного обеспечения государственного
геологического картографирования

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-0587-7499>
Scopus Author ID 57212081593
AuthorID РИНЦ 141367
Elena_Raevskaya@karpinskyinstitute.ru

Ольга Викторовна Шурекова

Ведущий инженер отдела стратиграфии и палеонтологии

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-0446-9637>
Scopus Author ID 56588016400
SPIN-код РИНЦ 8582-2470
AuthorID РИНЦ 1099747
Olga_Shurekova@karpinskyinstitute.ru

Georgy S. Iskul

PhD (Geology and Mineralogy),
Researcher, Department of Stratigraphy and Paleontology

All-Russian Geological Research Institute of A. P. Karpinsky,
Saint Petersburg, Russia

<https://orcid.org/0009-0005-2197-1708>
RSCI SPIN-code 6561-212
Georgy_Iskul@karpinskyinstitute.ru

Tatyana L. Modzalevskaya

PhD (Geology and Mineralogy),
Senior Researcher, Department of Stratigraphy and Paleontology

All-Russian Geological Research Institute of A. P. Karpinsky,
Saint Petersburg, Russia

Scopus Author ID 56631916900
RSCI AuthorID 61221
t_modz37@mail.ru

Tatiana Yu. Tolmacheva

DSc (Geology and Mineralogy), Scientific Secretary

All-Russian Geological Research Institute of A. P. Karpinsky,
Saint Petersburg, Russia

<https://orcid.org/0000-0001-6475-3915>
Scopus Author ID 6701583397
ResearcherID K-2503-2013
RSCI SPIN-code 2726-4100
Tatiana_Tolmacheva@karpinskyinstitute.ru

Elena G. Raevskaya

PhD (Geology and Mineralogy),
Head, Department of Stratigraphy and Paleontology,
Head, Centre of Scientific-Methodological and Organizational
Support of State Geological Mapping

All-Russian Geological Research Institute of A. P. Karpinsky,
Saint Petersburg, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-0587-7499>
Scopus ID 57212081593
RSCI AuthorID 141367
Elena_Raevskaya@karpinskyinstitute.ru

Olga V. Shurekova

Leading Engineer, Department of Stratigraphy and Paleontology

All-Russian Geological Research Institute of A. P. Karpinsky,
Saint Petersburg, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-0446-9637>
Scopus Author ID 56588016400
RSCI SPIN-code 8582-2470
RSCI AuthorID 1099747
Olga_Shurekova@karpinskyinstitute.ru

Авторское выражение благодарности: авторы выражают благодарность рецензенту за ценные и конструктивные замечания, которые способствовали улучшению статьи. Авторы также благодарны М. А. Беловой и А. С. Павельчук, сотрудникам Института Карпинского за помощь в оформлении графики.

Acknowledgments: the authors appreciate the reviewer's valuable and effective comments to improve the paper. The authors also express gratitude to M. A. Belova and A. S. Pavelchuk, Karpinsky Institute employees for assisting in figures presentation.

Вклад авторов: *Коссовая О. Л.* — концепция исследования, подготовка стратиграфических схем и палеогеография, основной текст статьи, оформление. *Леонтьев Д. И.* — концепция исследований, развитие методологии, разработка районирования на ГИС-основе, палеогеография, основной текст статьи, оформление. *Евдокимова И. О.* — основной текст статьи, подготовка стратиграфических схем, оформление. *Зинченко В. Н.* — палеогеографическая основа, сейсмофациальные профили. *Дараган-Суцкова Л. А.* — сеймостратиграфическая основа, сейсмофациальные профили. Остальные авторы статьи сделали эквивалентный вклад в разработку стратиграфических схем и подготовку публикации.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: *Kossovaya O. L.* — research concept, preparation of stratigraphic charts, palaeogeography, writing the draft, editing. *Leontiev D. I.* — research concept, methodology, GIS-based zoning, palaeogeography, writing the draft, design. *Evdokimova I. O.* — writing the draft, preparation of stratigraphic charts, editing. *Zinchenko V. N.* — palaeogeography, seismic facies profiles. *Daragan-Sushchova L. A.* — seismostratigraphy, seismic facies profiles. The other authors contributed equally to this article.

Conflict of interest: the authors declare no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 18.12.2024
Одобрена после рецензирования 18.02.2025
Принята к публикации 20.03.2025

Submitted 18.12.2024
Approved after reviewing 18.02.2025
Accepted for publication 20.03.2025