

Научная статья

УДК 56:581.33:551.7"622.2"(268.45)

doi:10.52349/0869-7892_2025_101_51-70

Ключевые слова: пыльца, споры, биостратиграфия, триас, Баренцевоморский регион

Для цитирования: Четверова 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

Original article

UDC 56:581.33:551.7"622.2"(268.45)

doi:10.52349/0869-7892_2025_101_51-70

Keywords: pollen, spores, biostratigraphy, Triassic, Barents Sea region

For citation: Chetverova V. A. Palynostratigraphy of the Triassic deposits in the Barents Sea Shelf (based on the Murmansk gas field wells). *Regional Geology and Metallogeny*. 2025; 32 (1); 51–70. https://doi.org/10.52349/0869-7892_2025_101_51-70



© В. А. Четверова, 2025

Палиностратиграфия триасовых отложений шельфа Баренцева моря (на примере скважин Мурманского газового месторождения)

В. А. Четверова

Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург, Россия,
Valentina_Chetverova@karpinskyinstitute.ru

Аннотация. В статье представлены данные по палиностратиграфии триасовых отложений из разрезов скважин 24, 28, 26, 27 Мурманского газового месторождения, расположенного в юго-западной части Южно-Баренцевской впадины. Проведена ревизия стратиграфического расчленения отложений триаса на Мурманской площади по палинологическим данным и выделены палинологические зоны. Впервые на Мурманской площади были установлены слои с *Polycingulatisporites* spp., слои с *Aratrisporites* spp. — *Punctatisporites fungosus* и пять палинологических зон, сопоставимых с норвежской частью Баренцевоморского шельфа: *Verrucosisporites* spp. — *Baculatisporites verus*, *Aratrisporites* spp. — *Apiculatisporis spiniger*, *Leschikisporis aduncus* — *Echinitosporites iliacoides*, *Leschikisporis aduncus* — *Gibeosporites lativerrucosus*, *Dictyophillidites* spp. — *Zebrasporites interscriptus*. Выполнено описание видов-индексов палинозон, заново определены некоторые виды мiosпор. Изучение триасовых отложений в разрезах скважин, пробуренных на шельфе Баренцева моря, методом спорово-пыльцевого анализа дает основу для детального стратиграфического расчленения триасовых отложений региона.

¹Дополнительные материалы к статье доступны по ссылке: https://reggeomet.ru/archive/101/dop_material_palinostrat.pdf

Palinostratigraphy of the Triassic deposits in the Barents Sea Shelf (based on the Murmansk gas field wells)

V. A. Chetverova

All-Russian Geological Research Institute of A. P. Karpinsky,
Saint Petersburg, Russia, Valentina_Chetverova@karpinskyinstitute.ru

Abstract. The paper outlines the Triassic deposits palynostratigraphic data from Murmansk gas field well sections 24, 28, 26, 27 in the southwestern South Barents Depression. The palynological data verify the Triassic deposit stratigraphic breakdown and identify palynological zones. There are novel layers of *Polycingulatisporites* spp. and *Aratrisporites* spp. — *Punctatisporites fungosus*, as well as five palynological zones comparable to the Norwegian part of the Barents Sea Shelf: *Verrucosisporites* spp. — *Baculatisporites verus*, *Aratrisporites* spp. — *Apiculatisporis spiniger*, *Leschikisporis aduncus* — *Echinitosporites iliacoides*, *Leschikisporis aduncus* — *Gibeosporites lativerrucosus*, and *Dictyophillidites* spp. — *Zebrasporites interscriptus*. The author describes index species of palynozones, redefines several miospore species. The spores and pollen method to explore the Triassic deposits on the Barents Sea Shelf well sections contributes to the detailed stratigraphic breakdown of the regional Triassic deposits.

¹The supplementary data are available at https://reggeomet.ru/en/archive/101/dop_material_palinostrat.pdf

ВВЕДЕНИЕ

Определение возраста триасовых отложений прибрежно-морского генезиса [1], практически лишенных фауны, основывается на палинологических данных. Изучением миоспор триасовых отложений архипелагов Западный Шпицберген и Земля Франца-Иосифа занимались в начале 1960-х гг. В. Д. Короткевич, М. А. Седова и др. Первые попытки палинологического изучения мезозойских отложений шельфа Баренцева моря были предприняты российскими учеными во второй половине XX в. [2]. По результатам палинологического изучения керн морских скважин была составлена схема сопоставления палинологических комплексов, выделенных из отложений триаса шельфа Баренцева моря (далее — БМШ) [3, с. 33].

В последующие годы систематическое палинологическое изучение керн морских скважин шельфа Баренцева моря и его островного обрамления проводилось Л. А. Фефиловой (Всероссийский научно-исследовательский институт геологии и минеральных ресурсов Мирового океана им. академика И. С. Грамберга) [4–8]. В результате в отложениях триаса было установлено 18 палинологических комплексов и указаны наиболее важные виды и рода миоспор [6].

В результате исследований норвежских специалистов была составлена стратиграфическая схема

триасовых отложений Шпицбергена и Баренцево-морского шельфа территории Норвегии с выделением палинологических зон [9–17].

Основная цель работы — дополнить уже имеющиеся данные по палиоистратиграфии триасовых отложений Баренцево-морского региона, выделить палинологические зоны в триасовых отложениях Мурманских скважин и сопоставить их с уже имеющимися палинозонами на норвежской части БМШ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материал в виде мацератов 75 образцов из отложений триаса скважин Мурманские-24, 28, 26, 27 Баренцево-морского региона был передан автору Л. А. Фефиловой для дальнейшего изучения методом спорово-пыльцевого анализа. Обработка образцов проводилась в АО «Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт». Определение и фотографирование палиноморф выполнено автором в постоянных препаратах в световом микроскопе Jenaval Carl Zeiss при увеличении $\times 500$. При выделении и наименовании палинозон автор опирался на принципы установления биоистратиграфических зон по палинологическим данным [18]. Систематизация и описания миоспор выполнены с использованием морфологической классификации Р. Потонье



Рис. 1. Расположение Мурманского газового месторождения в Баренцевом море

Источник: по Д. А. Леонтьеву и В. А. Четверовой

Fig. 1. Location of the Murmansk gas field in the Barents Sea

Source: by D. A. Leontyev and V. A. Chetverova

и Г. Кремпа [19–20] с учетом родовых диагнозов, приведенных в работе М. В. Ошурковой [21].

Объектом для данных исследований послужили разрезы скважин Мурманского газового месторождения, расположенного в юго-западной части Южно-Баренцевской впадины (рис. 1). Геологическое строение месторождения с указанием расположения изученных скважин описано в работе Э. В. Шипилова и Р. Р. Мурзина [22].

Стратиграфическое расчленение триасовых отложений на Мурманской площади основывается на смене типов окраски пород и на выделении спорово-пыльцевых комплексов. В разрезе Южно-Баренцевского шельфа сохраняется тенденция в изменении окраски пород от «красноцветов» к «сероцветам», установленная в разрезах Тимано-Печорского региона. Красноцветные породы отложений нижнего триаса индского яруса на Мурманской площади представлены аргиллитами, аргиллитоподобными глинами, глинистыми алевролитами и алевро-песчаниками. Сероцветные породы — алевроитистыми аргиллитами и глинистыми алевролитами. Отложения оленёкского яруса сложены пестро- и сероцветными аргиллитоподобными глинами и породами алевроито-глинистого состава с прослоями алевролитов, песчаников и гравелитов. В составе среднего триаса преобладают аргиллитоподобные глины и глинистые алевролиты, переслаивающиеся с песчаниками и песчаными алевролитами. Верхний триас на Мурманской площади представлен сероцветной толщей глинистых и алевроитовых пород с прослоями песчаников, углистых глин углей [23].

РЕЗУЛЬТАТЫ

На БМШ (в пределах Мурманской площади) в триасовых отложениях, вскрытых скважинами Мурманская-24, 28, 26, 27, было выделено 7 палинологических комплексов (рис. 2). Все изученные образцы насыщены палиноморфами хорошей сохранности. Палиноспектры образцов большей частью представлены миоспорами наземного генезиса и редким морским микрофитопланктоном, включающим акритархи и неопределимые диноцисты.

Палинокомплекс 1 выделен по шести образцам из основания разреза скв. 24. Среди спор доминируют каватные споры рода *Aratrisporites* с видами *A. tenuispinosus* Playford, *A. paenulatus* Playford et Dettmann. В меньшем количестве встречаются споры родов *Calamospora*, *Polycingulatisporites*, *Cyclotriletes*, *Discisporites*, *Verrucosisporites*, *Retusotrilletes* и редко *Punctatisporites*, *Limatulasporites* и др. Споры вида *Aratrisporites robustus* Yaroshenko et Golubeva (фототабл. III, фиг. 1) единично обнаружены в этом палинокомплексе. Их первое появление было зафиксировано предшественниками в отложениях нижнеолёкского возраста на данной территории [6], что позволило автору предположить возможное засорение спектров более молодыми таксонами. Среди пыльцы преобладает пыльца родов *Cycadopites* и *Ephedripites*. Единично встречается двумешковая пыльца *Alisporites parvus* de Jersey,

Lunatisporites и др. (рис. 2, а). От всех установленных палинокомплексов этот комплекс отличается присутствием в большом количестве акритарх рода *Michrhystridium*.

Палинокомплекс 2 выделен по четырем образцам в разрезах скважин 24, 27. Наряду с сохраняющимся доминированием спор рода *Aratrisporites* в этом комплексе добавляются в значительном количестве каватные споры родов *Densoisporites* и *Lundbladisporea*. В целом рассматриваемый комплекс характеризуется наименьшим таксономическим разнообразием и сильным доминированием содержания спор, пыльца отмечается в очень незначительном количестве (рис. 2, б).

Палинокомплекс 3 выделен по десяти образцам в разрезах скважин 26, 27, 28 и четко отличается по доминированию акаватных спор с бородавчатой скульптурой рода *Verrucosisporites* с видами *V. pseudomorulae* Visscher, *V. thuringiacus* Mädlar, *V. krempii* Mädlar, *V. remyanus* Mädlar. Содержание каватных спор *Aratrisporites* по сравнению с предыдущими палинокомплексами несколько возрастает. Увеличивается количество и разнообразие пыльцы, представленной родами *Cycadopites*, *Illinites*, *Angustisulcites* и др. (рис. 2, в). В небольшом количестве отмечаются акритархи и неопределимые диноцисты.

Палинокомплекс 4 выделен по 19 образцам в разрезах скважин 24, 27, 26, 28. В этом комплексе вновь доминирующая роль каватных спор рода *Aratrisporites*, причем с преобладанием среди них крупных форм *A. fischeri* Playford et Dettmann. Комплекс отличается максимальным разнообразием таксономического состава, господством спор и очень незначительным присутствием пыльцы (рис. 2, д).

Палинокомплекс 5 установлен по десяти образцам в разрезах скважин 26 и 28 и характеризуется доминированием акаватных азонатных однолучевых спор *Leschikisporis aduncus* (Leschik) Potonié. Количество каватных спор *Aratrisporites*, постоянно присутствующих в значительном количестве в предыдущих комплексах, резко уменьшилось. Рассматриваемый комплекс по сравнению с предыдущим и двумя последующими палинокомплексами по таксономическому составу менее разнообразен, причем при уменьшении разнообразия спор для него характерно некоторое увеличение числа таксонов и количественного содержания пыльцы родов *Illinites*, *Angustisulcites*, *Vitreisporites*, *Alisporites*, *Staurisaccites* (рис. 2, е).

Палинокомплекс 6 установлен по пяти образцам в разрезах скважин 26 и 28 и характеризуется доминированием акаватных азонатных однолучевых спор *Leschikisporis aduncus* (Leschik) Potonié, как и в предыдущем палинокомплексе, и трехлучевых спор *Dictyophyllidites*. Количество каватных спор *Aratrisporites*, резко уменьшившись в предыдущем палинокомплексе, снизилось еще значительно. Рассматриваемый комплекс по сравнению с предыдущим по таксономическому составу более разнообразен, причем при увеличении разнообразия спор для него характерно некоторое уменьшение числа таксонов и количественного содержания

пыльцы, а также повторное появление пыльцы родов *Cycadopites* и *Ephedripites* (рис. 2, f).

Палинокомплекс 7 выделен по двум образцам в разрезе скв. 26 и характеризуется доминированием акаватных азонатных трехлучевых спор *Dictyophallidites*. Комплекс отличается максимальным разнообразием и господством акаватных азонатных трехлучевых спор, сниженным по сравнению с предыдущими палинокомплексами содержанием каватных спор и очень незначительным присутствием пыльцы *Ovalipollis*. Обильно встречаются фрагменты проводящих тканей древесин, неопределимые динофлагелляты (рис. 2, g).

Выделение палинологических комплексов и нахождение стратиграфически важных видов миоспор позволило впервые установить в отложениях триаса Мурманского газового месторождения пять палинологических зон. Основанием для выделения палинозон послужило четкое отличие установленных

палинокомплексов и выявление рубежей первого нахождения палиноморф видов-индексов палинозон из триасовых отложений Баренцевоморского региона территории Норвегии [17]. В основании разреза скв. Мурманская-24 в красно-сероцветной толще и в разрезах скважин Мурманская-24 и 27 в нижней половине пестро-сероцветной толщи палинозоны не были установлены, так как они содержат интервалы разреза, палинологически не охарактеризованные, поэтому в этой части разрезов выделены слои с палиноморфами.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ЗОН И СЛОЕВ СО СПОРАМИ

Слои с *Polycingulatisporites* spp. выделены в красно-сероцветной толще в основании разреза скв. Мурманская-24 (см. рис. 3, 4 в доп. материалах).

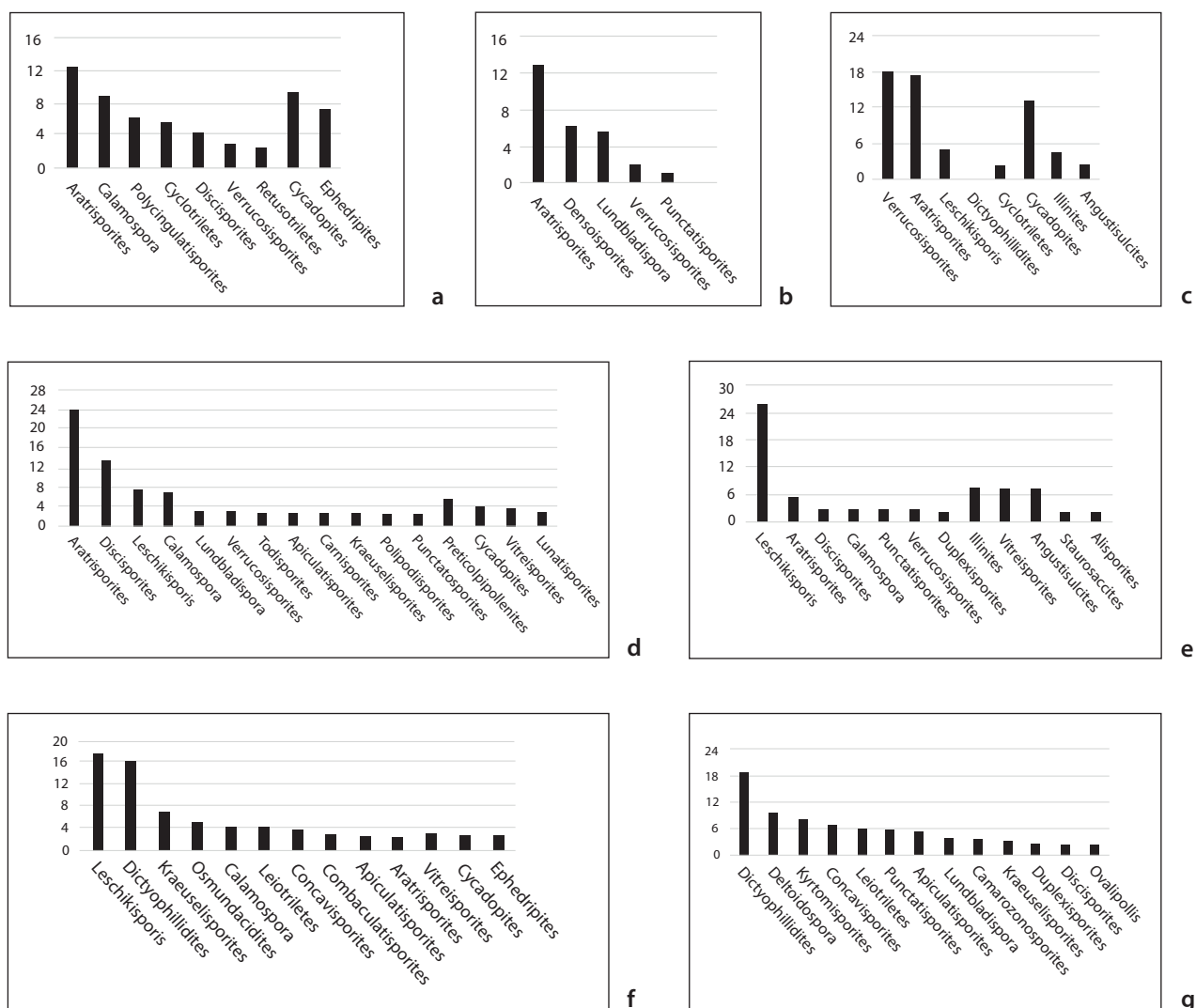


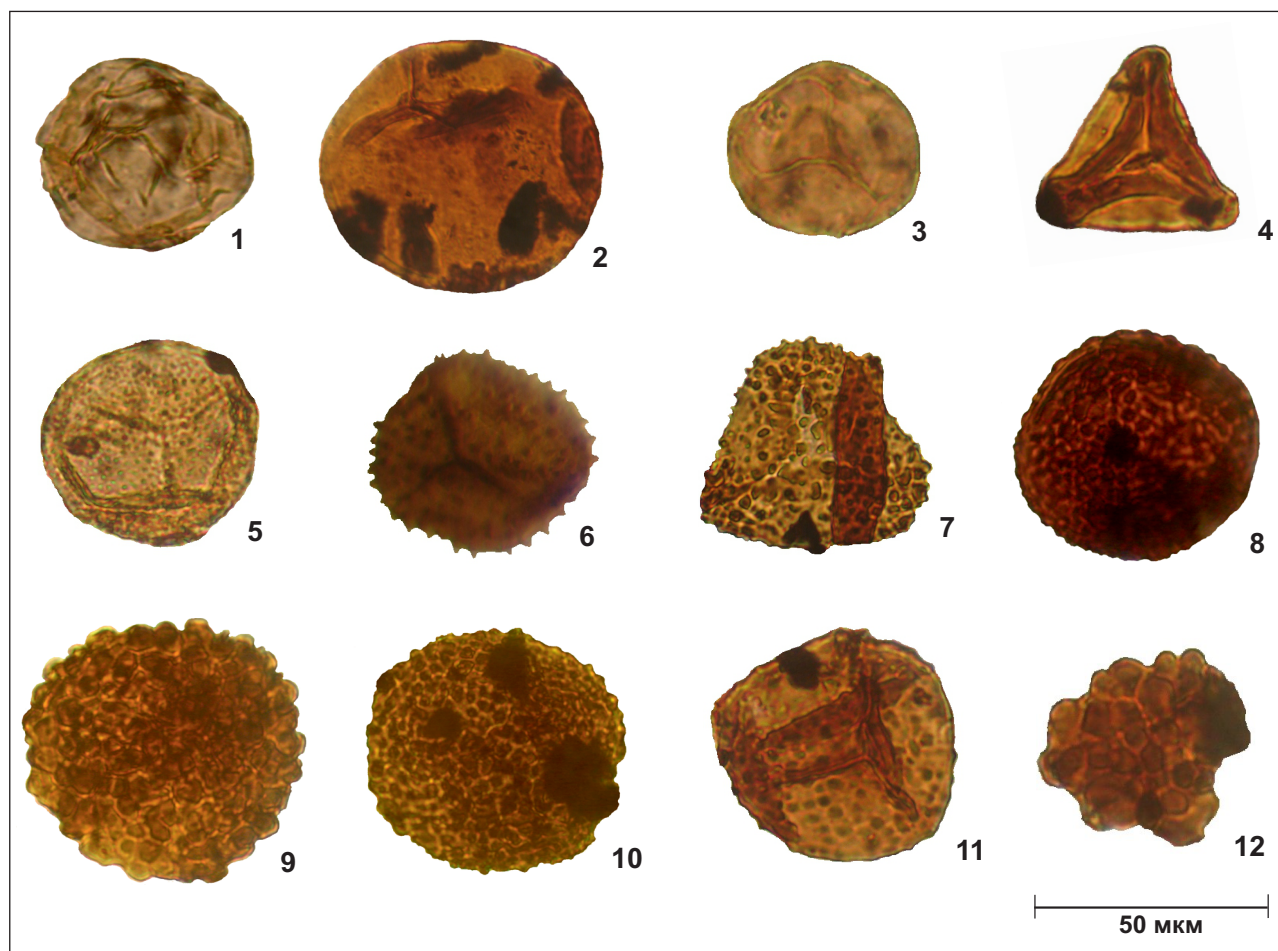
Рис. 2. Состав и количественное соотношение основных родов палинологических комплексов из триасовых отложений разрезов скважин Мурманской площади

Fig. 2. Composition and quantitative ratio of the main genera of palynological complexes from the Triassic deposits of the Murmansk area well sections

Они установлены по существенному своеобразию палинокомплекса 1, характеризующего этот интервал разреза, который отличается от всех палинокомплексов из вышележащих отложений триаса значительным количественным содержанием акритарх *Micrhystridium* (фототабл. IV, фиг. 23) и пыльцы *Cuscadopites* spp. (фототабл. IV, фиг. 5), присутствием палиноморф, характерных для раннего триаса: *Polycingulatisporites* spp., *Limatulasporites limatulus* (Playford) Helby et Foster (фототабл. I, фиг. 20), *Propriporites*

sp., *Retusotriletes* sp., *Polycingulatisporites dejerseyi* Helby et de Jersey (фототабл. I, фиг. 17) и *Aratrisporites tenuispinosus* Playford (фототабл. III, фиг. 5). Наименование слоев дано по спорам рода *Polycingulatisporites* (см. рис. 4 в доп. материалах) как наиболее часто встречаемым в отложениях инда БМШ [5].

Слои с *Aratrisporites* spp. — *Punctatisporites fungosus* выделены в нижней половине пестро-сероцветной толщи в разрезах скважин Мурманская-24 и 27 (см. рис. 3, 4 в доп. материалах). Палинокомплекс 2

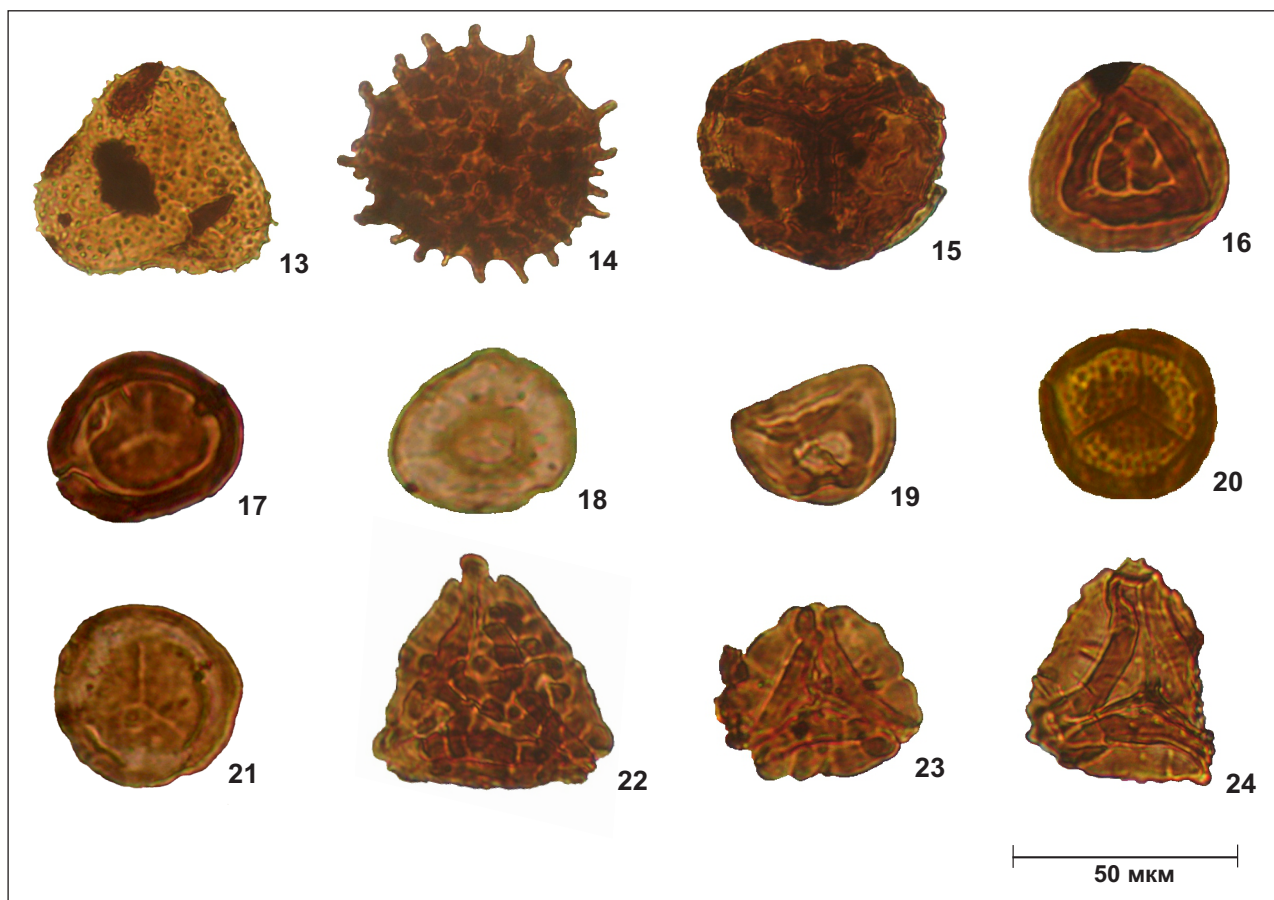


Фототаблица I

Фиг. 1 — *Calamospora tener* (Leschik, 1955) de Jersey, 1962 — скв. 26, гл. 3120, пестро-сероцветная толща; фиг. 2. — *Punctatisporites fungosus* Balme, 1963 — скв. 26, гл. 3080, пестро-сероцветная толща; фиг. 3. — *Carnisporites mesozoicus* (Klaus, 1960) Mädlar, 1964 — скв. 26, гл. 2940, сероцветная толща; фиг. 4 — *Dictyophyllidites mortonii* (de Jersey, 1959) Playford et Dettmann, 1965 — скв. 26, гл. 2000, сероцветная толща с углями; фиг. 5 — *Osmundacidites wellmanii* Couper, 1953 — скв. 26, гл. 2400, сероцветная толща; фиг. 6 — *Apiculatisporis spiniger* (Leschik, 1955) Potonié et Kremp, 1956 — скв. 26, гл. 2960, сероцветная толща; фиг. 7 — *Converrucosporites cameranii* (de Jersey, 1962) Playford et Dettmann, 1965 — скв. 26, гл. 2440, сероцветная толща; фиг. 8 — *Verrucosporites pseudomorulae* Visscher, 1967 — скв. 26, гл. 3140, пестро-сероцветная толща; фиг. 9 — *Verrucosporites remyanus* Mädlar, 1964 — скв. 26, гл. 3140, пестро-сероцветная толща; фиг. 10 — *Verrucosporites krempii* Mädlar, 1964 — скв. 27, гл. 3052, пестро-сероцветная толща; фиг. 11 — *Guttatisporites guttatus* Visscher, 1964 — скв. 26, гл. 2940, сероцветная толща; фиг. 12 — *Leptolepidites verrucatus* Couper, 1953 — скв. 26, гл. 2600, сероцветная толща ►

Photoplate I

Fig. 1 — *Calamospora tener* (Leschik, 1955) de Jersey, 1962 — well 26, depth 3,120, mottled gray-colored stratum; fig. 2. — *Punctatisporites fungosus* Balme, 1963 — well 26, depth 3,080, mottled gray-colored stratum; fig. 3. — *Carnisporites mesozoicus* (Klaus, 1960) Mädlar, 1964 — well 26, depth 2,940, gray-colored stratum; fig. 4 — *Dictyophyllidites mortonii* (de Jersey, 1959) Playford et Dettmann, 1965 — well 26, depth 2,000, gray-colored stratum with coals; fig. 5 — *Osmundacidites wellmanii* Couper, 1953 — well 26, depth 2,400, gray-colored stratum; fig. 6 — *Apiculatisporis spiniger* (Leschik, 1955) Potonié et Kremp, 1956 — well 26, depth 2,960, gray-colored stratum; fig. 7 — *Converrucosporites cameranii* (de Jersey, 1962) Playford et Dettmann, 1965 — well 26, depth 2,440, gray-colored stratum; fig. 8 — *Verrucosporites pseudomorulae* Visscher, 1967 — well 26, depth 3,140, mottled gray-colored stratum; fig. 9 — *Verrucosporites remyanus* Mädlar, 1964 — well 26, depth 3,140, mottled gray-colored stratum; fig. 10 — *Verrucosporites krempii* Mädlar, 1964 — well 27, depth 3,052, mottled gray-colored stratum; fig. 11 — *Guttatisporites guttatus* Visscher, 1964 — well 26, depth 2,940, gray-colored stratum; fig. 12 — *Leptolepidites verrucatus* Couper, 1953 — well 26, depth 2,600, gray-colored stratum ►



► фиг. 13 — *Conbaculatisporites mesozoicus* Klaus, 1960 — скв. 26, гл. 2940, сероцветная толща; фиг. 14 — *Baculatisporites verus* Orłowska-Zwolińska, 1984 — скв. 26, гл. 3140, пестро-сероцветная толща; фиг. 15 — *Lycopodiacidites kuepperi* Klaus, 1960 — скв. 26, гл. 2160, сероцветная толща с углями; фиг. 16 — *Duplexisporites gyratus* Playford et Dettmann, 1965 — скв. 26, гл. 2760, сероцветная толща; фиг. 17 — *Polycingulatisporites dejerseyi* Helby et de Jersey, 1979 — скв. 26, гл. 3080, пестро-сероцветная толща; фиг. 18, 19 — *Annulisporea folliculosa* (Rogalska, 1954) de Jersey, 1959 — скв. 26, гл. 2000, сероцветная толща с углями; фиг. 20 — *Limatulasporites limatulus* (Playford, 1965) Helby et Foster, 1979 — скв. 26, гл. 3140, пестро-сероцветная толща; фиг. 21 — *Discisporites psilatus* de Jersey, 1964 — скв. 26, гл. 2760, сероцветная толща; фиг. 22 — *Kyrtomisporis speciosus* Mädlar, 1964 — скв. 26, гл. 1962, сероцветная толща с углями; фиг. 23, 24 — *Kyrtomisporis gracilis* Bjærke et Manum, 1977 — скв. Мурманская-26, гл. 1962, сероцветная толща с углями

► fig. 13 — *Conbaculatisporites mesozoicus* Klaus, 1960 — well 26, depth 2,940, gray-colored stratum; fig. 14 — *Baculatisporites verus* Orłowska-Zwolińska, 1984 — well 26, depth 3,140, mottled gray-colored stratum; fig. 15 — *Lycopodiacidites kuepperi* Klaus, 1960 — well 26, depth 2,160, gray-colored stratum with coals; fig. 16 — *Duplexisporites gyratus* Playford et Dettmann, 1965 — well 26, depth 2,760, gray-colored stratum; fig. 17 — *Polycingulatisporites dejerseyi* Helby et de Jersey, 1979 — well 26, depth 3,080, mottled gray-colored stratum; fig. 18, 19 — *Annulisporea folliculosa* (Rogalska, 1954) de Jersey, 1959 — well 26, depth 2,000, gray-colored stratum with coals; fig. 20 — *Limatulasporites limatulus* (Playford, 1965) Helby et Foster, 1979 — well 26, depth 3,140, mottled gray-colored stratum; fig. 21 — *Discisporites psilatus* de Jersey, 1964 — well 26, depth 2,760, gray-colored stratum; fig. 22 — *Kyrtomisporis speciosus* Mädlar, 1964 — well 26, depth 1,962, gray-colored stratum with coals; fig. 23, 24 — *Kyrtomisporis gracilis* Bjærke et Manum, 1977 — Murmansk well 26, depth 1,962, gray-colored stratum with coals

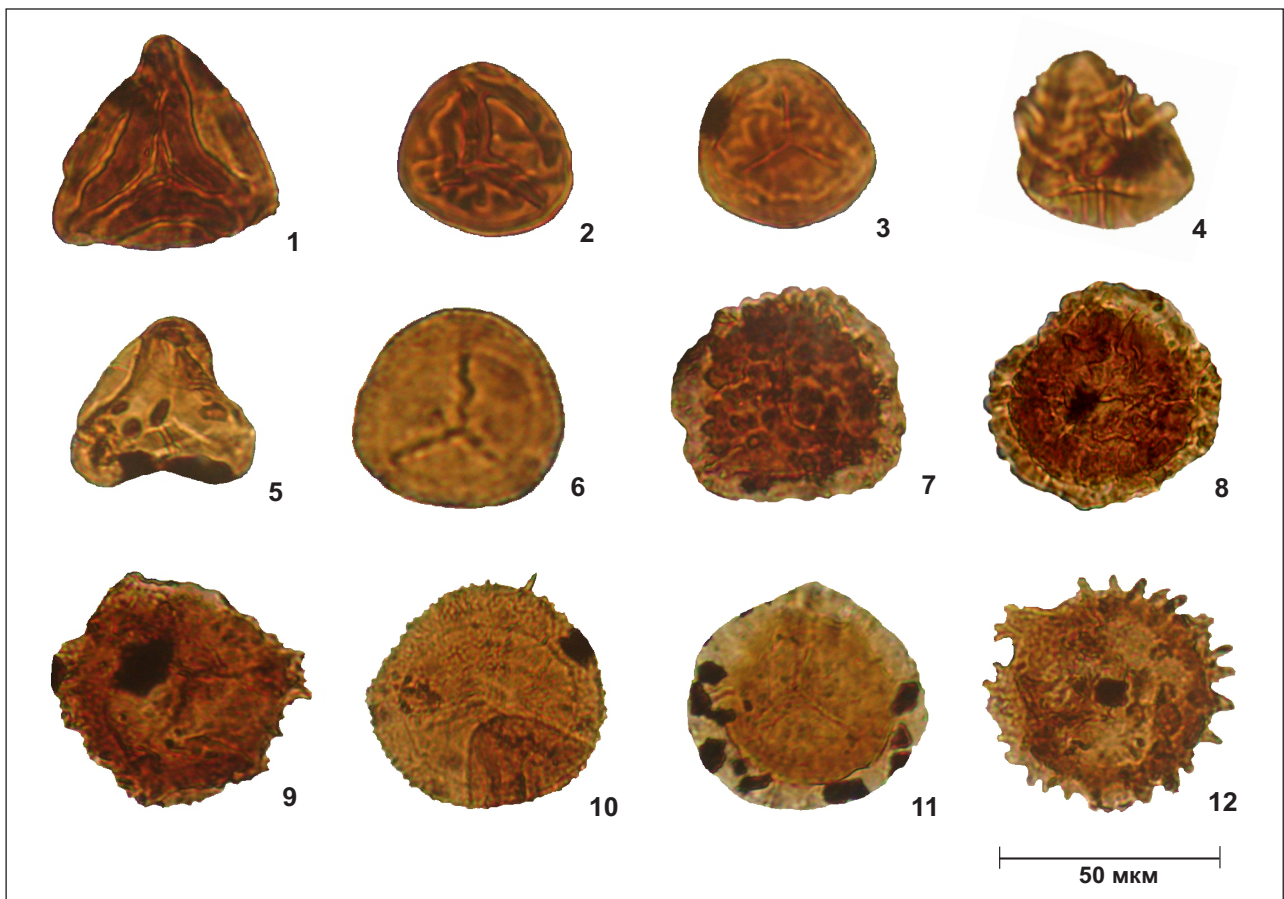
этого интервала разреза характеризуется доминированием и видовым разнообразием каватных спор *Aratrisporites* spp. На этом уровне впервые отмечаются споры видов *Densoisporites playfordii* (Balme) Dettmann (фототабл. II, фиг. 6), *Lundbladisporea denmeadi* (de Jers.) Playford et Dettmann (фототабл. II, фиг. 11), *Neoraistrickia taylorii* Playford et Dettmann, *Punctatisporites fungosus* Balme (фототабл. I, фиг. 2), пыльца *Vitreisporites pallidus* (Reissinger) Nilsson (фототабл. III, фиг. 16, 17). Наименование слоев дано по доминирующему роду *Aratrisporites* и виду *Punctatisporites fungosus*, являющемуся одним из руководящих для оленёкских отложений норвежской части БМШ.

Палинозона *Verrucosisporites* spp. — *Baculatisporites verus* (VV) установлена для верхней половины пестро-сероцветной толщи в разрезах скважин Мурманская-26, 27 и 28 (см. рис. 3, 4 в доп. материалах).

Эту палинозону характеризует палинокомплекс 3, хорошо отличающийся доминированием спор рода *Verrucosisporites* с видами *V. pseudomorulae* Visscher (фототабл. I, фиг. 8), *V. thuringiacus* Mädlar, *V. krempii* Mädlar (фототабл. I, фиг. 10), *V. remyanus* Mädlar (фототабл. I, фиг. 9). Здесь впервые отмечаются 21 таксон палиноморфа, не встреченных по разрезу в нижележащих отложениях, среди них споры *Cycloverrutilites presselensis* Schulz, *Duplexisporites gyratus* Playford et Dettmann (фототабл. I, фиг. 16), *Conbaculatisporites mesozoicus* Klaus (фототабл. I, фиг. 13), *Densoisporites nejburgii* (Schulz) Balme, *Baculatisporites verus* Orłowska-Zwolińska (фототабл. I, фиг. 14), *Osmundacidites* sp., *Carnisporites mesozoicus* Madl. (фототабл. I, фиг. 3), *Lundbladisporea obsoleta* Balme, *Punctatisporites walkomii* de Jersey (фототабл. II, фиг. 19), пыльца *Illinites chitonoides* Klaus (фототабл. IV, фиг. 1), *Alisporites australis*

de Jersey (фототабл. III, фиг. 12), *Microcachryidites doubingeri* Klaus (фототабл. III, фиг. 18), *Angustisulcites klausii* Freudenthal (фототабл. III, фиг. 21), *Platysaccus queenslandi* de Jersey (фототабл. III, фиг. 14, 15), *Heliosaccus dimorphus* Mädlar (фототабл. III, фиг. 9), *Pretricolpitenites* sp. (фототабл. IV, фиг. 6, 7) и др. По разрезу выше этой зоны не встречаются споры *Policingulatisporites* sp., а вид *Cycloverrutriletes presselensis* Schulz найден в интервале только рассматриваемой палинозоны. Наименование палинозоны дано по доминирующему роду *Verrucosisporites* и виду *Baculatisporites verus* Orłowska-Zwolińska, который является одним из руководящих видов для верхне-оленёкских отложений норвежской части БМШ.

Палинозона *Aratrissporites* spp. — *Apiculatisporis spiniger* (AS) выделена в нижней, большей части сероцветной толщи в разрезах скважин Мурманская-24, 27, 26, 28 (см. рис. 3, 4 в доп. материалах). Эту палинозону характеризует палинокомплекс 4, отличающийся вновь доминированием каватных спор рода *Aratrissporites*, причем с преобладанием среди них крупных форм *A. fischeri* Playford et Dettmann (фототабл. II, фиг. 22, 23). Здесь впервые отмечается девять видов, не встречающихся в нижележащих отложениях по разрезу, среди них споры *Apiculatisporis spiniger* (Leschik) Potonié et Kremp (фототабл. I, фиг. 6), *Pechorospores disertus* Yaroshenko et Golubeva (фототабл. II, фиг. 13), *Lycosporites* sp. (фототабл. II, фиг. 14).

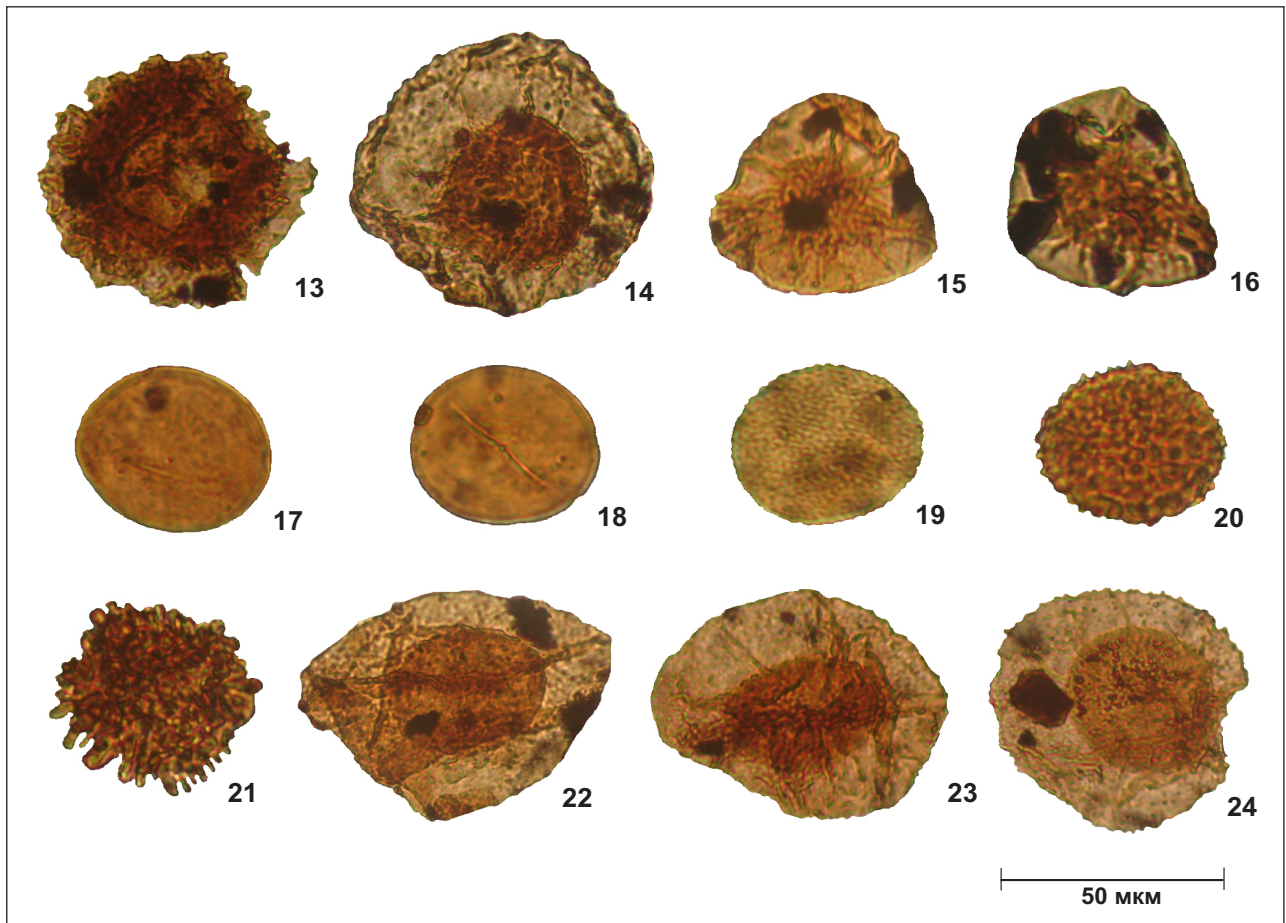


Фототаблица II

Фиг. 1 — *Kyrtomispuris laevigatus* Mädlar, 1964 — скв. 26, гл. 1962, сероцветная толща с углями; фиг. 2, 3 — *Camarozonosporites rudis* (Leschik, 1955) Klaus, 1960 — скв. 26, гл. 2160, сероцветная толща с углями; фиг. 4 — *Zebrasporites interscriptus* (Thiergart, 1949) Klaus, 1960 — скв. 26, гл. 1962, сероцветная толща с углями; фиг. 5 — *Zebrasporites laevigatus* (Schulz, 1962) Schulz, 1967 — скв. 26, гл. 2000, сероцветная толща с углями; фиг. 6 — *Densoisporites playfordii* (Balme, 1963) Dettmann, 1963 — скв. 26, гл. 2160, сероцветная толща с углями; фиг. 7 — *Kraeuselisporites apiculatus* Jansonius, 1962 — скв. 26, гл. 1962, сероцветная толща с углями; фиг. 8 — *Kraeuselisporites* sp. — скв. 26, гл. 2400, сероцветная толща; фиг. 9 — *Kraeuselisporites saeptatus* Balme, 1963 — скв. 26, гл. 2060, сероцветная толща с углями; фиг. 10 — *Lundbladispора willmotti* Balme, 1963 — скв. 26, гл. 3140, пестро-сероцветная толща; фиг. 11 — *Lundbladispора denmeadi* (de Jersey, 1962) Playford et Dettmann, 1965 — скв. 26, гл. 2520, сероцветная толща; фиг. 12 — *Pechorospores coronatus* Yaroshenko et Golubeva, 1984 — скв. 26, гл. 2160, сероцветная толща с углями ►

Photoplate II

Fig. 1 — *Kyrtomispuris laevigatus* Mädlar, 1964 — well 26, depth 1,962, gray-colored stratum with coals; fig. 2, 3 — *Camarozonosporites rudis* (Leschik, 1955) Klaus, 1960 — well 26, depth 2,160, gray-colored stratum with coals; fig. 4 — *Zebrasporites interscriptus* (Thiergart, 1949) Klaus, 1960 — well 26, depth 1,962, gray-colored stratum with coals; fig. 5 — *Zebrasporites laevigatus* (Schulz, 1962) Schulz, 1967 — well 26, depth 2,000, gray-colored stratum with coals; fig. 6 — *Densoisporites playfordii* (Balme, 1963) Dettmann, 1963 — well 26, depth 2,160, gray-colored stratum with coals; fig. 7 — *Kraeuselisporites apiculatus* Jansonius, 1962 — well 26, depth 1,962, gray-colored stratum with coals; fig. 8 — *Kraeuselisporites* sp. — well 26, depth 2,400, gray-colored stratum; fig. 9 — *Kraeuselisporites saeptatus* Balme, 1963 — well 26, depth 2,060, gray-colored stratum with coals; fig. 10 — *Lundbladispора willmotti* Balme, 1963 — well 26, depth 3,140, mottled gray-colored stratum; fig. 11 — *Lundbladispора denmeadi* (de Jersey, 1962) Playford et Dettmann, 1965 — well 26, depth 2,520, gray-colored stratum; fig. 12 — *Pechorospores coronatus* Yaroshenko et Golubeva, 1984 — well 26, depth 2,160, gray-colored stratum with coals ►



► фиг. 13 — *Pechorisorites disertus* Yaroshenko et Golubeva, 1989 — скв. 26, гл. 2160, сероцветная толща с углями; фиг. 14 — *Velosporites* sp. — скв. 26, гл. 2160, сероцветная толща с углями; фиг. 15, 16 — *Thomsonisorites toralis* Leschik, 1955 — скв. 26, гл. 2060, гл. 1962, сероцветная толща с углями; фиг. 17, 18 — *Leschikisorites aduncus* (Leschik, 1955) Potonié, 1958 — скв. 26, гл. 2060, гл. 2000, сероцветная толща с углями; фиг. 19 — *Punctatosporites walkomi* de Jersey, 1962 — скв. 26, гл. 2000, сероцветная толща с углями; фиг. 20 — *Polipodiisorites ipsviciensis* (de Jersey, 1962) Playford et Dettmann, 1965 — скв. 26, гл. 2120, сероцветная толща с углями; фиг. 21 — *Echinitorites ilioides* Schulz et Krutzsch, 1961 — скв. 26, гл. 2200, сероцветная толща с углями; фиг. 22, 23 — *Aratrisporites fischeri* (Klaus, 1960) Playford et Dettmann, 1965 — скв. 26, гл. 2940, сероцветная толща, гл. 2160, сероцветная толща с углями; фиг. 24 — *Aratrisporites macrocavatus* Bjærke et Manum, 1977 — скв. 26, гл. 2940, сероцветная толща

► fig. 13 — *Pechorisorites disertus* Yaroshenko et Golubeva, 1989 — well 26, depth 2,160, gray-colored stratum with coals; fig. 14 — *Velosporites* sp. — well 26, depth 2,160, gray-colored stratum with coals; fig. 15, 16 — *Thomsonisorites toralis* Leschik, 1955 — well 26, depth 2,060, depth 1,962, gray-colored stratum with coals; fig. 17, 18 — *Leschikisorites aduncus* (Leschik, 1955) Potonié, 1958 — well 26, depth 2,060, depth 2,000, gray-colored stratum with coals; fig. 19 — *Punctatosporites walkomi* de Jersey, 1962 — well 26, depth 2,000, gray-colored stratum with coals; fig. 20 — *Polipodiisorites ipsviciensis* (de Jersey, 1962) Playford et Dettmann, 1965 — well 26, depth 2,120, gray-colored stratum with coals; fig. 21 — *Echinitorites ilioides* Schulz et Krutzsch, 1961 — well 26, depth 2,200, gray-colored stratum with coals; fig. 22, 23 — *Aratrisporites fischeri* (Klaus, 1960) Playford et Dettmann, 1965 — well 26, depth 2,940, gray-colored stratum, depth 2,160, gray-colored stratum with coals; fig. 24 — *Aratrisporites macrocavatus* Bjærke et Manum, 1977 — well 26, depth 2,940, gray-colored stratum

podiacidites kuepperi Klaus (фототабл. I, фиг. 15), *Aratrisporites macrocavatus* Bjærke et Manum (фототабл. II, фиг. 24), *Concavisporites* sp., *Polipodiisorites ipsviciensis* (de Jersey, 1962) Playford et Dettmann (фототабл. II, фиг. 20) и пыльца *Triadisporea obscura* Scheuring, *Voltziaceasporites* sp. Акритархи *Michrystidium* и шесть видов палиноморф (среди них споры *Retusotrilletes* sp., *Neoraistrickia taylorii* Playford et Dettmann, *Baculatisporites verus* Orłowska-Zwolińska, *Apiculatisporis spiniger* (Leschik) Potonié и пыльца *Lunatisporites* sp., *Triadisporea obscura* Scheuring) не встречаются выше этой палинозоны. Из них виды *Apiculatisporis spiniger* (Leschik) Potonié et Kremp и *Triadisporea obscura* Scheuring были отмечены только в интервале этой палинозоны. Наименование палинозоны дано по доминирующему роду *Aratrisporites* и виду *Apiculatisporis spiniger* (Leschik) Potonié et Kremp, который

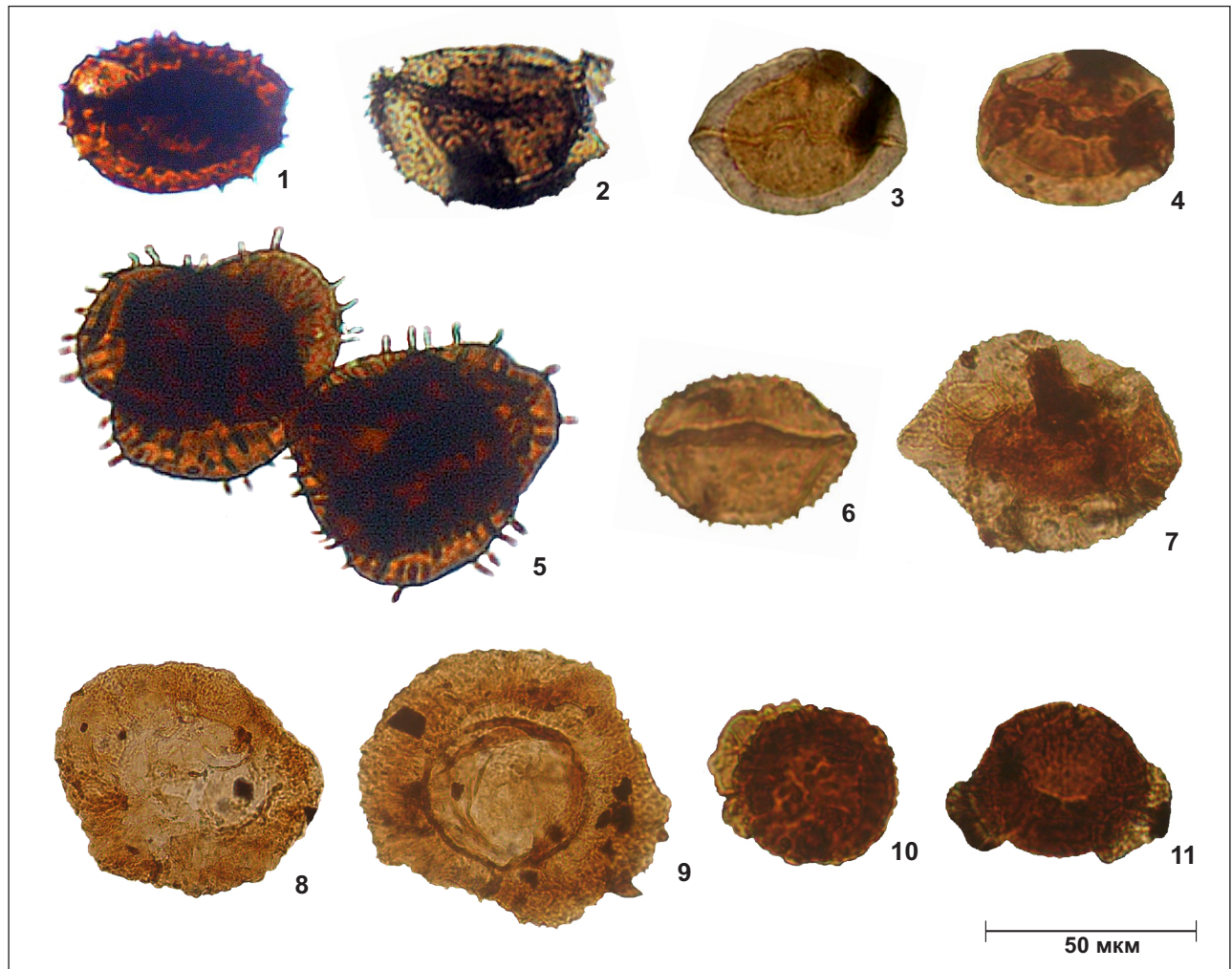
является одним из руководящих видов для анизийских отложений норвежской части БМШ.

Палинозона *Leschikisorites aduncus* — *Echinitorites ilioides* (AI) установлена в верхней, меньшей части сероцветной толщи разрезов скважин Мурманская-26 и 28 (см. рис. 3, 4 в доп. материалах). Палинокомплекс 5, характеризующий эту палинозону, отличается доминированием акаватных азонатных однолучевых спор *Leschikisorites aduncus* (Leschik) Potonié (фототабл. II, фиг. 17, 18). Здесь впервые по разрезу отмечаются 12 видов: среди них споры *Converrucosporites cameroni* de Jersey (Playford et Dettmann) (фототабл. I, фиг. 7), *Osmundacidites wellmannii* Couper (фототабл. I, фиг. 5), *Echinitorites ilioides* Schulz et Krutzsch (фототабл. II, фиг. 21), *Thomsonisorites toralis* Leschik (фототабл. II, фиг. 15, 16), *Deltoidospora* sp., *Kraeuselisporites apiculatus* Jans. и пыльца

Schizaeosporites worsleyi Bjærke and Manum (фототабл. IV, фиг. 13, 14), *Ovalipollis pseudoalatus* (Thiergart) Schuurman (фототабл. IV, фиг. 3), *Protodiploxypinus ornatus* Pautsch (Bjærke et Manum) (фототабл. III, фиг. 19), *Chasmatosporites* sp. (фототабл. IV, фиг. 10), *Staurosaccites quadrifidus* Dolby et Balme (фототабл. III, фиг. 20). Четыре вида не встречаются выше этой палинозоны: *Limatulasporites limatulus* (Playford) Helby et Foster, *Densoisporites nejburgii* (Schulz) Balme,

Punctatisporites fungosus Balme, *Punctatisporites triasicus* Schulz. Наименование палинозоны дано по доминирующему виду *Leschikisporis aduncus* (Leschik) Potonié и виду *Echinisporites ilioides* Schulz et Krutzsch, который является руководящим для ладинских отложений норвежской части БМШ.

Палинозона *Leschikisporis aduncus* — *Gibeosporites lativerrucosus* (AL) выделена в нижней части сероцветной толщи с углями в разрезах скважин

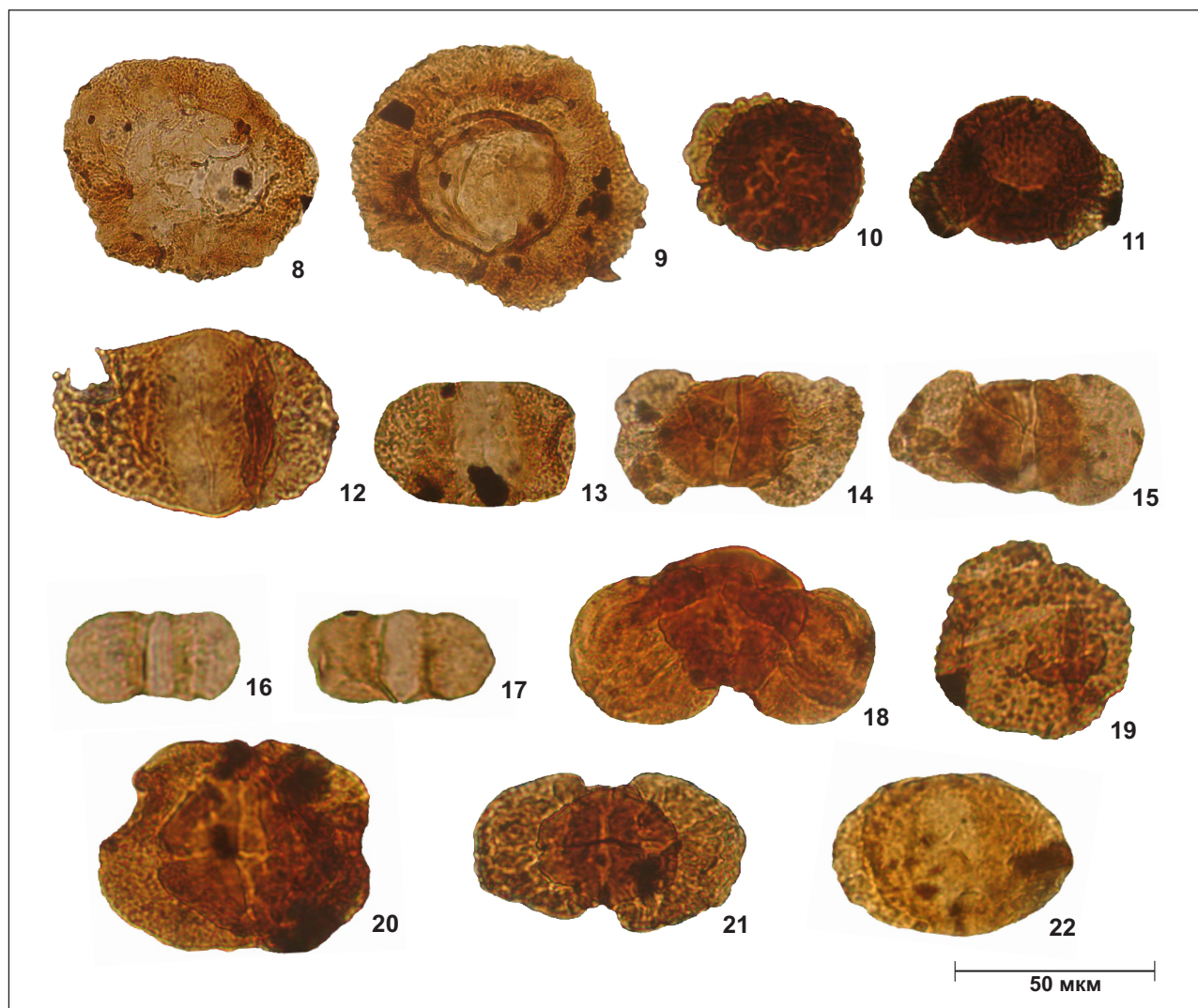


Фототаблица III

Фиг. 1 — *Aratrisporites robustus* Yaroshenko et Golubeva, 1989 — скв. 24, гл. 4304,0–4308,7, красно-сероцветная толща; фиг. 2 — *Aratrisporites paenulatus* Playford et Dettmann, 1965 — скв. 24, гл. 4304,0–4308,7, красно-сероцветная толща; фиг. 3 — *Aratrisporites granulatus* (Klaus, 1960) Playford et Dettmann, 1965 — скв. 27, гл. 3584,0–3585,8, пестро-сероцветная толща; фиг. 4 — *Aratrisporites scabratus* Klaus, 1960 — скв. 26, гл. 2940, сероцветная толща; фиг. 5 — *Aratrisporites tenuispinosus* Playford, 1965, в тетрадах — скв. 24, гл. 3866,0–3866,3, красно-сероцветная толща; фиг. 6 — *Aratrisporites strigosus* Playford, 1965 — скв. 26, гл. 2940, сероцветная толща; фиг. 7 — *Aratrisporites banksi* Playford, 1965 — скв. 26, гл. 2760, сероцветная толща; фиг. 8 — *Cordaitina gunyalensis* (Pant et Srivastava, 1964) Balme, 1970 — скв. 28, гл. 2486,0–2487,3, сероцветная толща; фиг. 9 — *Heliosaccus dimorphus* Mädler, 1964 — скв. 26, гл. 2760, сероцветная толща; фиг. 10, 11 — *Institisporites crispus* Pautsch, 1971 — скв. 28, гл. 2464,0–2467,3, скв. 26, гл. 2320, сероцветная толща ▶

Photoplate III

Fig. 1 — *Aratrisporites robustus* Yaroshenko et Golubeva, 1989 — well 24, depth 4,304.0–4,308.7, red and gray-colored stratum; fig. 2 — *Aratrisporites paenulatus* Playford et Dettmann, 1965 — well 24, depth 4,304.0–4,308.7, red and gray-colored stratum; fig. 3 — *Aratrisporites granulatus* (Klaus, 1960) Playford et Dettmann, 1965 — well 27, depth 3,584.0–3,585.8, mottled gray-colored stratum; fig. 4 — *Aratrisporites scabratus* Klaus, 1960 — well 26, depth 2,940, gray-colored stratum; fig. 5 — *Aratrisporites tenuispinosus* Playford, 1965, in tetrads — well 24, depth 3,866.0–3,866.3, red and gray-colored stratum; fig. 6 — *Aratrisporites strigosus* Playford, 1965 — well 26, depth 2,940, gray-colored stratum; fig. 7 — *Aratrisporites banksi* Playford, 1965 — well 26, depth 2,760, gray-colored stratum; fig. 8 — *Cordaitina gunyalensis* (Pant et Srivastava, 1964) Balme, 1970 — well 28, depth 2,486.0–2,487.3, gray-colored stratum; fig. 9 — *Heliosaccus dimorphus* Mädler, 1964 — well 26, depth 2,760, gray-colored stratum; fig. 10, 11 — *Institisporites crispus* Pautsch, 1971 — well 28, depth 2,464.0–2,467.3, well 26, depth 2,320, gray-colored stratum ▶



► фиг. 12 — *Alisporites australis* de Jersey, 1962 — скв. 28, гл. 2486,0–2487,3, сероцветная толща; фиг. 13 — *Alisporites parvus* de Jersey, 1962 — скв. 26, гл. 2060, сероцветная толща с углями; фиг. 14, 15 — *Platysaccus queenslandi* de Jersey, 1962 — скв. 26, гл. 2544,0–2550,1, сероцветная толща; фиг. 16, 17 — *Vitreisporites pallidus* (Reissinger, 1950) Nilsson, 1958 — скв. 26, гл. 2160, сероцветная толща с углями; фиг. 18 — *Microcachrydites doubingeri* Klaus, 1964 — скв. 26, гл. 2400, сероцветная толща; фиг. 19 — *Protodiploxypinus ornatus* (Pautsch, 1973) Bjærke et Manum, 1977 — скв. 26, гл. 1962, сероцветная толща с углями; фиг. 20 — *Staurosaccites quadrifidus* Dolby et Balme, 1976 — скв. 26, гл. 2440, сероцветная толща; фиг. 21 — *Angustisulcites klausii* Freudenthal, 1964 — скв. 26, гл. 2400, сероцветная толща; фиг. 22 — *Triadisporea crassa* Klaus, 1964 — скв. 26, гл. 2400, сероцветная толща

► фиг. 12 — *Alisporites australis* de Jersey, 1962 — well 28, depth 2,486.0–2,487.3, gray-colored stratum; fig. 13 — *Alisporites parvus* de Jersey, 1962 — well 26, depth 2,060, gray-colored stratum with coals; fig. 14, 15 — *Platysaccus queenslandi* de Jersey, 1962 — well 26, depth 2,544.0–2,550.1, gray-colored stratum; fig. 16, 17 — *Vitreisporites pallidus* (Reissinger, 1950) Nilsson, 1958 — well 26, depth 2,160, gray-colored stratum with coals; fig. 18 — *Microcachrydites doubingeri* Klaus, 1964 — well 26, depth 2,400, gray-colored stratum; fig. 19 — *Protodiploxypinus ornatus* (Pautsch, 1973) Bjærke et Manum, 1977 — well 26, depth 1,962, gray-colored stratum with coals; fig. 20 — *Staurosaccites quadrifidus* Dolby et Balme, 1976 — well 26, depth 2,440, gray-colored stratum; fig. 21 — *Angustisulcites klausii* Freudenthal, 1964 — well 26, depth 2,400, gray-colored stratum; fig. 22 — *Triadisporea crassa* Klaus, 1964 — well 26, depth 2,400, gray-colored stratum

Мурманская-26 и 28 (см. рис. 3, 4 в доп. материалах). Эту палинозону характеризует палинокомплекс 6, отличающийся доминированием акаватных азонатных однолучевых спор *Leschikisporis aduncus* (Leschik) Potonié (фототабл. II, фиг. 17, 18), как и в предыдущем палинокомплексе, и трехлучевых спор *Dictyophyllidites* (фототабл. I, фиг. 4). Здесь впервые по разрезу отмечаются семь видов, среди них споры *Aulisporites astigosus* (Leschik) Klaus, *Gibeosporites lativerrucosus* Leschik (фототабл. IV, фиг. 15, 16), *Gibeosporites hirsutus* Leschik (фототабл. IV, фиг. 17),

Camarozonosporites rudis (Leschik) Klaus (фототабл. II, фиг. 2, 3), *Annulispora folliculosa* de Jersey (фототабл. I, фиг. 18, 19), *Kyrtomisporites speciosus* Mädlar (фототабл. I, фиг. 22) и пыльца *Classopollis* sp. (фототабл. IV, фиг. 8, 9). Палиноморфы 18 видов не встречаются выше этой палинозоны, среди них споры *Verrucosisporites* spp., *Aratrisporites fischeri* (Klaus) Playford et Dettmann, *Carnisporites mesozoicus* Mädlar, *Osmundacidites* sp., *Pechorosporites disertus* Yaroshenko et Golubeva, *Aratrisporites macrocavatus* Bjærke et Manum, *Echinitosporites iliacooides* Schulz et Krutzsch и пыльца

Microcachryidites doubingeri Klaus, *Chordasporites* sp., *Illinites chitonoides* Klaus, *Alisporites australis* de Jersey, *Platysaccus queenslandi* de Jersey, *Heliosaccus dimorphus* Mädlar, *Angustisulcites klausii* Freudenthal, *Voltziaceasporites* sp., *Schizaeoisporites worsleyi* Bjerke et Manum, *Staurosaccites* sp. Наименование палинозоны дано по доминирующему виду *Leschikisporis aduncus* (Leschik) Potonié, как и в предыдущей палинозоне, и виду *Gibeosporites lativerrucosus* Leschik, как наиболее представительному для карнийских отложений изучаемой площади.

Палинозона *Dictyophillidites* spp. — *Zebrasporites interscriptus* (DI) установлена в верхней части сероцветной толщи с углями в разрезе скв. Мурманская-26 (см. рис. 3, 4 в доп. материалах). Палинокомплекс 7, характеризующий эту палинозону, отличается доминированием акаватных азонатных трехлучевых спор *Dictyophillidites* (фототабл. I, фиг. 4). В этой палинозоне впервые отмечаются три вида спор: *Cingulizonates rhaeticus* (Reinhardt) Schulz, *Kytomiasporites gracilis* Bjerke et Manum (фототабл. I, фиг. 23, 24), *Zebrasporites interscriptus* (Thiergart) Klaus (фототабл. II, фиг. 4). Наименование палинозоны дано по доминирующему роду *Dictyophillidites* и виду *Zebrasporites interscriptus* как наиболее представительному для отложений нория БМШ Норвегии.

Ниже представлены описания видов миоспор из триасовых отложений Мурманской площади, выбранных в качестве руководящих видов-индексов.

Описания видов-индексов

Антетурма *Proximegerminantes* Potonié, 1970

Турма *Triletes* (Reinsch, 1881) Potonié et Kremp, 1954

Супрасубтурма *Acavatitriletes* Dettmann, 1963

Субтурма *Azonotriletes* (Luber, 1935) Dettmann, 1963

Инфратурма *Laevigati* (Bennie et Kidston, 1886) Potonié et Kremp, 1954

Род *Punctatisporites* (Ibrahim, 1933) Potonié et Kremp, 1954

Punctatisporites fungosus Balme, 1963

Фототабл. I, фиг. 2

Punctatisporites fungosus Balme — [24, p. 16, pl. 4, figs. 10, 11]; [25, pp. 320–321, tabl. 2, fig. 9]; [26, pl. 3, fig. 1, 2]; [27, pp. 4–5, pl. 1, fig. 10]; [28, c. 48, tabl. I, fig. 7, 8, tabl. 2, fig. 1], [29, c. 89, tabl. I, fig. 8].

Описание: споры трехлучевые, акаватные, азонатные, округлого очертания. Щель разверзания трехлучевая, простая. Лучи щели прямые, иногда с утолщенными краями, длина от $1/2$ до $2/3$ радиуса споры. Ареа не выражена, курватура отсутствует. Экзина толстая, иногда с одной или двумя складками смятия. Скульптура отсутствует. Контур споры ровный. Цвет спор от светло-коричневого до темно-коричневого.

Размер: 60–120 мкм.

Сравнение: описываемый вид отличается от *Punctatisporites triassicus* Schulz, 1964 более толстой экзиной и отсутствием орнаментации.

Распространение: триас нижний, оленёкский ярус — триас средний, анизийский ярус, БМШ

России и Норвегии; триас нижний, оленёкский ярус, Западный Кавказ; триас нижний, Печорская синеклиза, Германия, Австралия, Индия, Пакистан; триас средний, Австралия; триас средний, анизийский ярус, Румыния.

Местонахождение: БМШ, Южно-Баренцевская впадина, Мурманская площадь, скв. 24, гл. 3197,0–3197,6; скв. 26, гл. 3160, 3120, 3080, 3022, 2960, 2822, 2760, 2704, 2565; скв. 27, гл. 2690–2691,1

Материал: 13 экземпляров хорошей сохранности.

Инфратурма *Baculati* Dybova et Jachowicz, 1957

Род *Baculatisporites* Thomson et Pflug, 1953

Baculatisporites verus Orłowska-Zwolińska, 1984

Фототабл. I, фиг. 14

Baculatisporites verus Orłowska-Zwolińska — [30, p. 170, tabl. 18, fig. 2].

Jerseyiaspora punctispinosa Kar, Kieser et Jain — [17, pl. 28, fig. F; p. 219, pl. 14, fig. E].

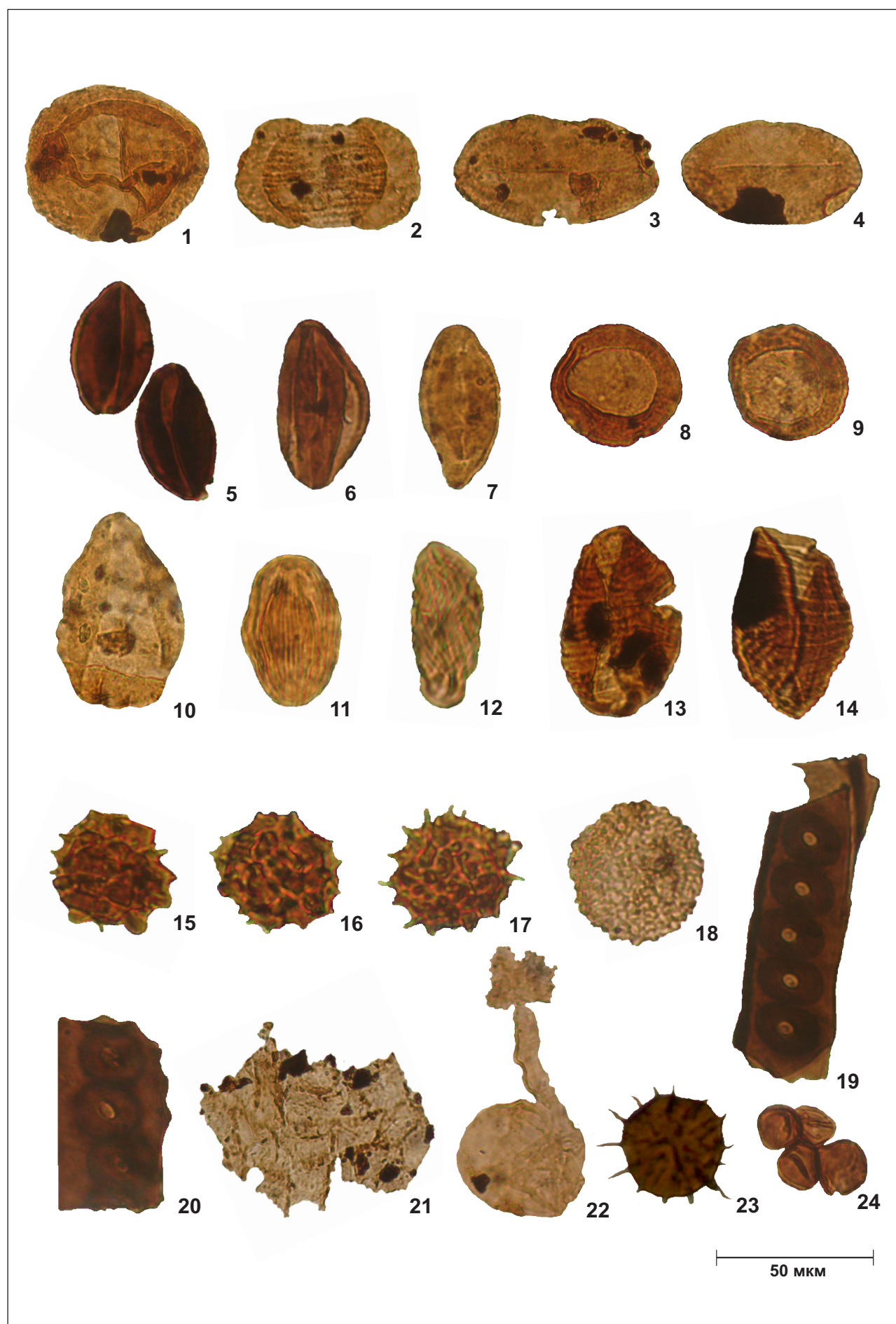
Описание: споры трехлучевые, акаватные, азонатные, от округлого до треугольно-округлого экваториального очертания. Щель разверзания трехлучевая, простая. Лучи щели длиной в $2/3$ или чуть больше радиуса споры, не всегда четко просматриваются. Экзина толстая. Скульптурные элементы в виде столбиков, относительно густо и равномерно покрывающих дистальную и проксимальную поверхности. Столбики прямые и изогнутые, высотой в 5–7 мкм и шириной у основания 2,5–3,0 мкм, с плоскими или закругленными вершинами и с незначительно расширяющимся основанием. Контур споры неровный. Цвет спор от светло-коричневого до темно-коричневого.

Размер: 56–63 мкм.

Сравнение: от спор этого вида, описанных в работе Orłowska-Zwolińska [30], рассматриваемые экземпляры отличаются отсутствием сгущения скульптурных элементов вдоль лучей щели разверзания. От наиболее близкого вида *Baculatisporites comaumensis* (Cookson, 1953) Potonié, 1956 данный вид отличается значительно большим размером столбиков. От спор рода *Conbaculatisporites*, обладающих треугольным очертанием и сходной скульптурой, данный вид отличается округлым и треугольно-округлым очертанием.

Замечания: в синонимии включен вид *Jerseyiaspora punctispinosa* Kar, Kieser et Jain, 1972 из работы Vigran et al. [17, pl. 28, fig. F; pl. 14, fig. E]. Приведенные в этой работе фотографии спор *Jerseyiaspora punctispinosa* позволяют наблюдать на них морфологические признаки: споры акаватные, азонатные, трехлучевые с округлым и треугольно-округлым очертанием и наличием скульптурных элементов в виде столбиков, что дает основание рассматривать их как споры *Baculatisporites verus* Orłowska-Zwolińska, 1984. Отнесение таких спор к *Jerseyiaspora punctispinosa* Kar, Kieser et Jain невозможно, т. к. диагностическим признаком для этих спор указана скульптура в виде шипов, а не столбиков.

Распространение: триас нижний, оленёкский ярус, верхний подъярус — триас средний, анизийский ярус, БМШ России и Норвегии; триас нижний, Польша.



Местонахождение: БМШ, Южно-Баренцевская впадина, Мурманская площадь, верхняя часть пестро-сероцветной толщи — нижняя часть сероцветной толщи, скв. 26, гл. 3140, 3120, 2960, 2822, 2760, 2600, 2565 м; скв. 27, гл. 3052, 2910–2915,85, 2690–2691,1 м; сероцветная толща, скв. 28, гл. 2779,65–2782,05, 2593–2596,4, 2486–2487,3 м.

Материал: 48 экземпляров хорошей и удовлетворительной сохранности.

Инфратурма **Apiculati** (Bennie et Kidston, 1886) Potoné et Kremp, 1954

Род **Apiculatisporis** (Ibrahim, 1933) Potonié et Kremp, 1956 emend. Oshurkova, 2003

Apiculatisporis spiniger (Leschik, 1955) Potonié et Kremp, 1956

Фототабл. I, фиг. 6

Apiculatisporites spiniger Lesch. — [31, S. 18, Taf. 2, Fig. 6, 7].

Apiculatisporis spiniger (Lesch.) Potonié et Kremp — [20, S. 18, Pl. 1, Fig. 9], [32, S. 53, Taf. 1, Fig. 2].

Anapiculatisporites spiniger (Lesch.) Reinhardt — [33, S. 707, Taf. 1, Fig. 8]; [9, p. 29, pl. 1, fig. 13]; [34, p. 12, tabl. 7, fig. 6–7]; [17, pl. 10, fig. R; pl. 15, fig. J; pl. 15, fig. J; pl. 26, fig. H].

Описание: споры трехлучевые, акаватные, азонатные, округлого экваториального очертания. Щель разверзания простая, с утолщенными краями. Лучи щели прямые, составляют $\frac{2}{3}$ радиуса споры, не всегда четко просматриваются. Арея не выражена. Экзина средней толщины. Скульптурные элементы на дистальной и проксимальной сторонах в виде колючек, широкие в основании и заостренные на верхушке, равные по размеру, высотой 2 мкм. Расположение скульптурных элементов редкое, равномерное. Контур споры неровный из-за выступающих скульптурных элементов. Цвет споры светло-коричневый.

Размер: 35–45 мкм.

Сравнение: от наиболее близкого вида *Apiculatisporis apertus* Leschik, 1959 описываемый вид отличается меньшим размером самих спор и меньшей высотой скульптурных элементов — колючек.

Замечания: употребление видового названия *Anapiculatisporites spiniger* в работе Vigran et al. [17] невозможно, т. к. споры рода *Anapiculatisporites* Potonié et Kremp, 1954 emended Oshurkova, 2003 характеризуются треугольным очертанием спор и отсутствием скульптурных элементов на проксимальной стороне.

Распространение: триас средний, ладинский ярус, Урал; триас средний, анизийский и ладинский ярус — триас верхний, карнийский ярус, БМШ России и Норвегии; триас верхний, норийский ярус, Канада; триас верхний, рэтский ярус, Германия; триас верхний, Польша.

Местонахождение: БМШ, Южно-Баренцевская впадина, Мурманская площадь, скв. 26, нижняя часть сероцветной толщи — сероцветная толща с углями, гл. 2960, 2704, 2565, 2000 м; нижняя часть сероцветной толщи, скв. 27, гл. 2910,0–2915,85 м; сероцветная толща, скв. 28, гл. 2779,65–2782,05, 2486,0–2487,3, 2464–2467,3 м.

Материал: 17 экземпляров хорошей сохранности.

Субтурма **Zonotriteles** (Waltz, 1935) Potonié et Kremp, 1954

Инфратурма **Tricrassati** Dettmann, 1963

Род **Zebrasporites** Klaus, 1960

Zebrasporites interscriptus (Thiergart, 1949) Klaus, 1960

Фототабл. II, фиг. 4

Sporites interscriptus Thiergart — [35, S. 13, Taf. 2, Fig. 9].

Zebrasporites interscriptus (Thiergart) Klaus — [36, S. 139]; [37, p. 589, tabl. XV, fig. 8, 9]; [9, p. 33, pl. 3,

Фототаблица IV

Фиг. 1 — *Illinites chitonoides* Klaus, 1964 — скв. 26, гл. 2704, сероцветная толща; фиг. 2 — *Striatoabietites balmei* (Klaus, 1964) Scheuring, 1978 — скв. 26, гл. 2160, сероцветная толща с углями; фиг. 3 — *Ovalipollis pseudoalatus* (Thiergart, 1949) Schuurman, 1976 — скв. 26, гл. 2160, сероцветная толща с углями; фиг. 4 — *Ovalipollis ovalis* (Krutzsch, 1955) Scheuring, 1970 — скв. 26, гл. 1962, сероцветная толща с углями; фиг. 5 — *Cycadopites follicularis* Wilson et Webster, 1946 — скв. 24, гл. 4304,0–4310,7, красно-сероцветная толща; фиг. 6, 7 — *Pretricolpipollenites* sp. — скв. 28, гл. 2906,0–2909,6, сероцветная толща; фиг. 8, 9 — *Classopollis* sp. — скв. 26, гл. 1962, сероцветная толща с углями; фиг. 10 — *Chasmatosporites* sp. — скв. 26, гл. 2000, сероцветная толща с углями; фиг. 11, 12 — *Ephedripites* sp. — скв. 26, гл. 2704, сероцветная толща; фиг. 13, 14 — *Schizaeoisporites worsleyi* Bjaerke et Manum, 1977 — скв. 28, гл. 2464,0–2467,3, гл. 2593,0–2596,4, сероцветная толща; фиг. 15, 16 — *Gibeosporites lativerrucosus* (Leschik, 1955) Leschik, 1959 — скв. 26, гл. 2000, гл. 2060, сероцветная толща с углями; фиг. 17 — *Gibeosporites hirsutus* (Leschik, 1955) Leschik, 1959 — скв. 26, гл. 2000, сероцветная толща с углями; фиг. 18 — *Reticulcites* sp. — скв. 26, гл. 2440, сероцветная толща; фиг. 19, 20 — проводящие ткани ископаемой древесины — скв. 26, гл. 2000, сероцветная толща с углями; фиг. 21 — *Plaesiodictyon* sp. — скв. 26, гл. 2440, сероцветная толща; фиг. 22 — диноцисты — скв. 26, гл. 2060, сероцветная толща с углями; фиг. 23 — акритархи *Michrhystridium* sp. — скв. 24, гл. 4304,0–4310,7, красно-сероцветная толща; фиг. 24 — споры грибов — скв. 26, гл. 2440, сероцветная толща

Photoplate IV

Fig. 1 — *Illinites chitonoides* Klaus, 1964 — well 26, depth 2,704, gray-colored stratum; fig. 2 — *Striatoabietites balmei* (Klaus, 1964) Scheuring, 1978 — well 26, depth 2,160, gray-colored stratum with coals; fig. 3 — *Ovalipollis pseudoalatus* (Thiergart, 1949) Schuurman, 1976 — well 26, depth 2,160, gray-colored stratum with coals; fig. 4 — *Ovalipollis ovalis* (Krutzsch, 1955) Scheuring, 1970 — well 26, depth 1,962, gray-colored stratum with coals; fig. 5 — *Cycadopites follicularis* Wilson et Webster, 1946 — well 24, depth 4,304.0–4,310.7, red and gray-colored stratum; fig. 6, 7 — *Pretricolpipollenites* sp. — well 28, depth 2,906.0–2,909.6, gray-colored stratum; fig. 8, 9 — *Classopollis* sp. — well 26, depth 1,962, gray-colored stratum with coals; fig. 10 — *Chasmatosporites* sp. — well 26, depth 2,000, gray-colored stratum with coals; fig. 11, 12 — *Ephedripites* sp. — well 26, depth 2,704, gray-colored stratum; fig. 13, 14 — *Schizaeoisporites worsleyi* Bjaerke et Manum, 1977 — well 28, depth 2,464.0–2,467.3, depth 2,593.0–2,596.4, gray-colored stratum; fig. 15, 16 — *Gibeosporites lativerrucosus* (Leschik, 1955) Leschik, 1959 — well 26, depth 2,000, depth 2,060, gray-colored stratum with coals; fig. 17 — *Gibeosporites hirsutus* (Leschik, 1955) Leschik, 1959 — well 26, depth 2,000, gray-colored stratum with coals; fig. 18 — *Reticulcites* sp. — well 26, depth 2,440, gray-colored stratum; fig. 19, 20 — Conductive tissues of fossil wood — well 26, depth 2,000, gray-colored stratum with coals; fig. 21 — *Plaesiodictyon* sp. — well 26, depth 2,440, gray-colored stratum; fig. 22 — Dinocysts — well 26, depth 2,060, gray-colored stratum with coals; fig. 23 — Acritarchs *Michrhystridium* sp. — well 24, depth 4,304.0–4,310.7, red and gray-colored stratum; fig. 24 — Fungal spores — well 26, depth 2,440, gray-colored stratum

fig. 11]; [34, p. 16, tabl. 13, fig. 8, 9]; [17, pl. 8, fig. G, pl. 32, fig. I].

Описание: споры трехлучевые, акаватные, зонатные, треугольного или округло-треугольного очертания, с широкой зоной в виде короны, состоящей из грубо рассеченных волосоподобных отдельностей, иногда частично слитных, на теле споры переходящих в морщинки, направленные к центру споры. Высота волосоподобных отдельностей уменьшается от междиальных участков к радиальным. Тело споры треугольного очертания с прямыми или чуть вогнутыми сторонами и закругленными углами. Щель разверзания простая, лучи щели длиной почти в радиус споры. Экзина средней толщины. Контур спор неровный из-за наличия короны. Цвет спор желтый или светло-коричневый.

Размер: 40 × 30 мкм.

Сравнение: от всех видов рода *Zebrasporites* описываемый вид отличается наличием зоны в виде короны, характером скульптуры и очертанием тела споры. От вида *Z. corneolus* (Leschik, 1955) Klaus, 1960 данный вид отличается также большим размером, а от вида *Z. fimbriatus* Kl., 1960 — меньшим размером (почти в 2 раза) и толщиной экзины зоны. От вида *Z. kahleri* Kl., 1960 он отличается также характером щели разверзания, а от вида *Z. laevigatus* (Schulz, 1962) Schulz, 1967 — наличием скульптуры.

Распространение: триас верхний, БМШ России и Норвегии, триас верхний — юра нижняя, Германия; триас верхний, карнийский ярус — юра нижняя, Австрия; триас верхний, Польша.

Местонахождение: БМШ, Южно-Баренцевская впадина, Мурманская площадь, скв. 26, гл. 2000, 1962 м.

Материал: 3 экземпляра хорошей сохранности.

Турма *Monoletes* (Ibrahim, 1933) Potonié et Kremp, 1954

Супрасубтурма *Acavatomonoletes* Dettmann, 1963

Субтурма *Azonomonoletes* (Luber, 1935) Potonié et Kremp, 1956

Инфратурма *Laevigatomonoleti* Dybova et Jachowicz, 1957

Род *Leschikisporis* Potonié, 1958

Leschikisporis aduncus (Leschik, 1955) Potonié, 1958
Фототабл. II, фиг. 17, 18

Punctatosporites aduncus Lesch. — [31, S. 27, Taf. 3, Fig. 16, 17].

Leschikisporis aduncus (Lesch.) Pot. — [38, S. 18, Pl. 1, Fig. 9]; [39, p. 35, pl. 3, fig. 67–69]; [40, S. 102, Taf. 9, Fig. 4–7]; [41, s. 20, tab. 4, rys. 2, 3]; [9, p. 38]; [34, p. 21, tabl. 11, fig. 8–10]; [17, pl. 32, fig. J].

Описание: споры однолучевые, акаватные, азонатные, округлого либо широко овального очертания с чуть выпуклой дистальной стороной. Однолучевая щель разверзания простая, прямая или слабоизогнутая, всегда четко просматривается и составляет 2/3 длины диаметра споры. Экзина толстая. Скульптура отсутствует. Орнаментация отсутствует. Контур спор ровный. Цвет спор желтый или светло-коричневый.

Размер: 43–42 × 36–42 мкм.

Сравнение: по отсутствию скульптуры описываемый вид близок к спорам рода *Laevigatosporites*, но отличается от них более округлым очертанием

и более толстой экзиной. От однолучевых спор родов *Punctatosporites* и *Polipodiisporites* данный вид отличается отсутствием скульптурных элементов.

Замечания: наличие намекающегося третьего луча отмечается автором в диагнозе вида. Мнения на счет его происхождения у многих авторов расходятся: или же он возникает в результате трещины при смятии споры с однолучевой щелью разверзания [31], или же — за счет частичной редукции одного луча у спор данного вида, но с трехлучевой щелью разверзания [38]. В нашем материале очень редко встречаются экземпляры описываемого вида с наличием зарождающего третьего луча (фототабл. II, фиг. 18).

Распространение: триас средний — триас верхний; БМШ России и Норвегии; триас верхний, рэтский ярус, о. Надежда, арх. Шпицберген; триас верхний, Польша; Австрия.

Местонахождение: БМШ, Южно-Баренцевская впадина, Мурманская площадь, нижняя часть сероцветной толщи — сероцветная толща с углями, скв. 26, гл. 2960, 2940, 2822, 2704, 2600, 2565, 2544, 0–2550, 1, 2520, 2440, 2400, 2320, 2200, 2160, 2120, 2060, 2000, 1962 м; пестро-сероцветная толща — нижняя часть сероцветной толщи, скв. 27, гл. 3584–3585, 8, 3052, 2690–2691, 1 м; нижняя часть сероцветной толщи — нижняя часть сероцветной толщи с углями, скв. 28, гл. 2841, 00–2841, 65, 2779, 65–2782, 05, 2593, 0–2596, 4, 2546, 0–2549, 6, 2486, 0–2487, 3, 2464, 0–2467, 3, 2395, 0–2397, 35, 2340, 0–2343, 4 м.

Материал: более 200 экземпляров в основном хорошей сохранности.

Инфратурма *Sculptatomonoleti* Dybova et Jachowicz, 1957

Род *Echinatosporites* Schulz et Krutzsch, 1961

Echinatosporites iliacooides Schulz et Krutzsch, 1961
Фототабл. II, фиг. 21

Echinatosporites iliacooides Schulz et Krutzsch — [42, S. 122, Taf. 18, Fig. 1–20]; [41, tab. 4, rys. 4]; [34, p. 22, tabl. 11, fig. 1–2]; [17, pl. 18, fig. D, pl. 23, fig. A].

Описание: споры однолучевые, акаватные, азонатные, округлого очертания. Однолучевая щель разверзания простая, асимметрично расположена на проксимальной стороне споры, плохо различима. Экзина средней толщины. Скульптурные элементы в виде столбиков, прямых и изогнутых, чаще с плоскими или слегка закругленными вершинами и сужающимся основанием, расположенных равномерно и густо на дистальной стороне и отсутствующих на проксимальной поверхности споры вблизи однолучевой щели разверзания. Высота столбиков — 8 мкм, ширина — 4 мкм. Контур споры неровный из-за выступающих скульптурных элементов. Цвет споры желтый.

Размер: 33–40 мкм.

Сравнение: от однолучевых спор родов *Punctatosporites* и *Polipodiisporites* описываемый вид отличается бакулятной скульптурой. От спор вида *Leschikisporis aduncus* (Leschik, 1955) Potonié, 1958, встреченных совместно рассматриваемый вид отличается наличием скульптуры.

Замечания: по мнению авторов вида [42], проксимальная сторона спор *Echinatosporites iliacooides* имеет

точечную орнаментацию вблизи асимметрично расположенной однолучевой щели разверзания. Экземпляры, найденные в триасовых отложениях на Мурманской площади БМШ, не позволяют четко различить скульптуру проксимальной стороны спор и наличие на ней однолучевой щели разверзания ввиду плохой сохранности спор. Скульптура дистальной стороны спор вида *Echinitosporites iliacooides* Schulz et Krutzsch, 1961 очень характерна (столбики большого размера, чаще всего с плоскими вершинами), что позволяет определить этот вид даже по смятым экземплярам. Употребление в работе Vigran et al. [17, с. 258] вида *Echinitosporites iliacooides* Schulz et Krutzsch, 1961 в качестве пыльцевого таксона, по-видимому, ошибочно.

Распространение: триас средний, ладинский ярус — триас верхний, карнийский ярус, БМШ России и Норвегии; триас верхний, Польша; триас верхний, Германия.

Местонахождение: БМШ, Южно-Баренцевская впадина, Мурманская площадь, верхняя часть сероцветной толщи — сероцветная толща с углями, скв. 26, гл. 2520, 2400, 2200, 2000, 1962 м; скв. 28, гл. 2464, 0–2467,3, 2340,0–2343,4 м.

Материал: определено 11 экземпляров плохой сохранности.

Антетурма *Agerminantes* Oshurkova, 1997

Турма *Aletes* (Ibrahim, 1933) Potonié et Kremp, 1954

Субтурма *Azonoletes* Lubert, 1938

Инфратурма *Apiculaleti* Oshurkova, 2003

Род *Gibeosporites* Leschik, 1959

Gibeosporites lativerrucosus (Leschik, 1955) Leschik, 1959.

Фототабл. IV, фиг. 15, 16

Apiculataspores lativerrucosus Lesch. — [31, S. 32, Taf. 4, Fig. 9].

Gibeosporites lativerrucosus (Lesch.) Lesch. — [32, S. 59, Taf. 1, Fig. 13]; [34, p. 30, tabl. 34, fig. 2–4].

Описание: споры алетные, азонатные, округлого очертания. Щель разверзания не наблюдается. Экзина толстая. Скульптурные элементы на дистальной и проксимальной стороне в виде шипов и бородавок, иногда бородавок с шипами. Длина шипов — 2,5 мкм, наибольший диаметр бородавок — 3–5 мкм. Контур споры неровный из-за выступающих скульптурных элементов. Цвет споры светло-коричневый.

Размер: 25–30 мкм.

Сравнение: рассматриваемый вид близок к виду *G. hirsutus* (Leschik, 1955) Leschik, 1959, но отличается от него несколько большим размером спор, а также характером и расположением скульптурных элементов: большим размером бородавок, меньшей высотой шипов и более редким расположением скульптуры. От *G. maximus* (Leschik, 1955) Leschik, 1959 описываемый вид отличается значительно меньшим размером спор и более крупными скульптурными элементами.

Замечания: отнесение *Polypodiisporites ipsviciensis* (de Jersey, 1962) Playford et Dettmann, 1965 в качестве синонима описываемого вида в работе Vigran et al. [17, с. 261], по-видимому, ошибочно, потому что

споры рода *Polypodiisporites* обладают однолучевой щелью разверзания.

Распространение: триас верхний, БМШ России и Норвегии; триас верхний; Польша, Германия.

Местонахождение: БМШ, Южно-Баренцевская впадина, Мурманская площадь, скв. 26, гл. 2060, 2000, 1962 м; скв. 28, гл. 2340,0–2343,4 м.

Материал: 40 экземпляров в основном хорошей сохранности.

ОБСУЖДЕНИЕ

Выделенные в красно-сероцветной толще в основании разреза скв. Мурманская-24 слои с *Polycingulatisporites* spp. по сходству видового состава, характеризующего их палинокомплекса (появлению каватных спор *Aratrisporites* spp., моносуккатной пыльцы *Cycadopites* spp. и обилием акритарх *Micrhystridium* sp.) могут быть сопоставлены с палинологическими зонами *Maculatisporites* spp., *Propriisporites* pocockii и *Reduviasporonites chalcatus* из отложений инда норвежской части БМШ [17] (рис. 5), но виды-индексы этих палинозон: *Maculatisporites* sp., *Propriisporites pocockii* Jans. и *Reduviasporonites chalcatus* (Foster) Elsik в отложениях изученных скважин не были встречены.

По характеру палинокомплекса (присутствию общих видов спор *Punctatisporites fungosus* и *Densoisporites playfordii*) слои с *Aratrisporites* spp. — *Punctatisporites fungosus*, выделенные в нижней половине пестро-сероцветной толщи в разрезах скважин Мурманская-24 и 27, сопоставимы с палинозоной *Naumovasporea striata*, установленной для отложений нижнего оленёка норвежской части БМШ (рис. 5), однако вид-индекс *Naumovasporea striata* Jans. не был встречен в изученных образцах.

Хорошо сопоставима палинозона *Verrucosisporites* spp. — *Baculatisporites verus*, установленная для верхней половины пестро-сероцветной толщи в разрезах скважин Мурманская-26, 27 и 28, с палинозонами *Jerseyiaspora punctispinosa* и *Pechorosporites disertus* из отложений верхнего оленёка норвежской части БМШ (рис. 5).

Подтверждением этому служит присутствие общего вида *Densoisporites nejburgii*, появление *Duplexisporites gyratus* (= *Striatella seebergensis*) и *Illinites chitonoides* в палинологических комплексах этих зон. Однако первое нахождение вида-индекса *Pechorosporites disertus* Yrösh. et Golub. норвежской палинозоны верхнего оленёка на изучаемой Мурманской площади отмечается несколько выше по разрезу — с интервала анизийского яруса.

Приведенные в работе Vigran et al. [17] фотографии *Jerseyiaspora punctispinosa* Kar, Kieser and Jain позволяют наблюдать морфологические признаки, указывающие на то, что найденные споры должны быть идентифицированы с видом *Baculatisporites verus* Orłowska-Zwolińska. Тогда предлагаемая палинозона *Verrucosisporites* spp. — *Baculatisporites verus* может быть прослежена не только на изученной Мурманской площади, но и в норвежской части

БМШ, однако немного выше по разрезу — с верхней части отложений позднеоленёкского возраста.

В палинокомплексе, характеризующем палинозону *Jerseyiaspora punctispinosa* из отложений верхнего оленёка норвежской части БМШ, также, как и в палинозоне *Verrucosisporites* spp. — *Baculatisporites verus*, присутствуют споры с бородавчатой скульптурой экины рода *Verrucosisporites*, но они не выступают в качестве доминантов. Среди них встречаются виды *V. jenensis* Reinhardt et. Schmitz, *V. morulae* Klaus.

Палинозона *Aratrisporites* spp. — *Apiculatisporis spiniger*, установленная в нижней, большей части сероцветной толщи в разрезах скважин Мурманская-24, 27, 26, 28, может быть сопоставлена с палинозонами *Anapiculatisporites spiniger*, *Triadispora obscura*, *Protodiploxypinus decus* из анизиских отложений норвежской части БМШ (рис. 5). Это подтверждается присутствием общих видов спор *Densosporites nejburgii*, *Jerseyiaspora punctispinosa* и пыльцы *Illinites chitonoides*, *Triadispora* sp., доминированием спор *Aratrisporites*.

Впервые с этого уровня отмечается вид *Apiculatisporis spiniger*, являющийся руководящим для отложений анизийского возраста норвежской части БМШ [17]. Автор статьи считает, что употребление видового названия *Anapiculatisporites spiniger* в работе Vigran et al. [17] ошибочно, т. к. споры рода *Anapiculatisporites* Potonié et Kremp, 1954 emended Oshurkova, 2003 характеризуются треугольным очертанием спор и отсутствием скульптурных элементов на проксимальной стороне [21], поэтому правильным будет идентифицировать данные споры [17, pl. 10. fig. R; pl. 15. fig. J] с видом *Apiculatisporis spiniger* (Leschik) Potonié et Kremp. С этого же уровня отмечается появление в изученных образцах Мурманской площади вида-индекса *Triadispora obscura* Scheur. палинозоны *Triadispora obscura* из анизийских отложений БМШ.

Хорошо коррелируется палинозона *Leschikisporis aduncus* — *Echinitosporites iliacoides*, выделенная в нижней части сероцветной толщи с углями в разрезах скважин Мурманская-26 и 28, с палинологической зоной *Echinitosporites iliacoides* из отложений ладина БМШ (рис. 5), что подтверждается сходством палинокомплексов этих зон и присутствием общих видов пыльцы *Staurosaccites quadridus* и *Protodiploxypinus ornatus*, а также появлением *Schizaeosporites worsleyi*, *Ovalipollis pseudoalatus* и вида *Echinitosporites iliacoides*, руководящего для отложений ладинского возраста норвежской части БМШ [17]. По нему и названа палинозона. Это дает основание полагать, что палинозона *Leschikisporis aduncus* — *Echinitosporites iliacoides* может быть прослежена не только на изученной Мурманской площади, но и в норвежской части БМШ. Однако на Мурманской площади данная палинозона характеризуется также доминированием спор *Leschikisporis aduncus*.

Палинозона *Leschikisporis aduncus* — *Gibeosporites lativerrucosus*, выделенная в нижней части сероцветной толщи с углями в разрезах скважин Мурманская-26 и 28, может быть сопоставлена с палинозонами *Aulisporites astigosus* и *Rhaetogony-*

aulax spp. из отложений карния норвежской части БМШ (рис. 5). Это подтверждается сходством палинокомплексов зон, нахождением в изученных образцах Мурманской площади видов-индексов *Aulisporites astigosus* и *Rhaetogonyaulax* spp., хотя и в единичном количестве, а также присутствием общих видов спор *Deltoidospora* sp., *Echinitosporites iliacoides* и пыльцы *Angustisulcites klausii*, *Chasmatisporites* sp., *Ovalipollis pseudoalatus*, появлением спор *Camazonosporites rudis*, *Kyrtomisporites* sp. и доминированием *Leschikisporis aduncus*.

Присутствие вида *Gibeosporites lativerrucosus* Leschik, выбранного в качестве руководящего вида-индекса, в отложениях карния на Мурманской площади не было отмечено предыдущими исследователями [6], но, судя по последним работам норвежских специалистов, этот вид в карнийских отложениях на БМШ Норвегии встречается довольно часто [44].

Палинозона *Dictyophyllidites* spp. — *Zebbrasporites interscriptus*, установленная в верхней части сероцветной толщи с углями в разрезе скв. Мурманская-26, коррелируется с палинозоной *Limboisporites lundbladii* из отложений норвежской части БМШ (рис. 5), что подтверждается сходством палинокомплексов этих зон и присутствием общих видов спор *Leschikisporis aduncus*, *Annulispora* sp., *Camazonosporites rudis*, *Concavisporites* spp., *Deltoidospora* spp., *Kyrtomisporites* spp. и пыльцы *Ovalipollis* sp., *Chasmatisporites* sp., *Classopollis* sp., а также динофлагеллят. Однако первое нахождение вида-индекса *Limboisporites lundbladii* Nilsson норвежской палинозоны норвежской части БМШ на изучаемой Мурманской площади отмечено несколько ниже по разрезу — с интервала ладинского яруса.

Обоснованность выделения палинозон в триасовых отложениях Мурманской площади подкрепляется материалами предшественников [6; 23], на основании изучения которых, а также работ норвежских специалистов [17], удалось наметить в рэтских отложениях на Мурманской площади палинологическую зону *Kyrtomisporites* spp. — *Riccisporites tuberculatus*.

Необходимо отметить, что выделенные палинозоны носят предварительный характер. Поисковые скважины, пробуренные на БМШ, выполнялись с малым выходом керна. Требуется дальнейшее детальное изучение как разрезов скважин, пробуренных на БМШ, так и разрезов скважин и обнажений на его островном обрамлении. Более подробное выделение палинологических зон послужит хорошей основой для надежного стратиграфического расчленения триасовых отложений БМШ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение образцов отложений триаса, вскрытых скважинами Мурманская-24, 28, 26, 27, методом спорово-пыльцевого анализа позволило установить руководящие виды-индексы для стратиграфических интервалов триаса и впервые выделить на Мурманской площади слои с *Polycingulatisporites* spp., слои с *Aratrisporites* spp. — *Punctatisporites fungosus* и пять палинологических зон: *Verrucosisporites* spp. — *Baculatisporites verus*, *Aratrisporites* spp. — *Apiculatisporis*

Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Аммонитовая зональность	Палинологические зоны <i>Норвежская часть шельфа Баренцева моря</i>	Палинологические зоны <i>Российская часть шельфа Баренцева моря (Мурманская площадь)</i>
ТРИАСОВАЯ	Верхний	Рэтский			Ricciisporites tuberculatus	Kyrtomisporites spp. — Ricciisporites tuberculatus?
		Норийский			Limbosporites lundbladii	Dictyophyllidites spp. — Zebrasporites interscriptus
			Daonellaeformis			
			Pterosirenites			
		Карнийский	Верхний		Rhaetogonyaulax spp.	Leschikisporis aduncus — Gibeosporites lativerrucosus
			Средний		Aulisporites astigosus	
			Нижний	Stolleyites tenuis		
				Scaphites planus		
				Dicentra canadensis		
	Средний	Ладинский			Echinitosporites illiacoides	Leschikisporis aduncus — Echinitosporites illiacoides
			Indigirites tozeri			
			Tsvetkovites varius			
		Анизийский	Верхний	Frechites laqueatus	Protodiploxypinus decus	Aratrisporites spp. — Apiculatisporis spiniger
			Средний	Anagymnotoceras varium	Triadispora obscura	
				Lenotropites caurus	Anapiculatisporites spiniger	
			Нижний	Karangatites evolutus		
	Нижний	Оленёкский	Верхний	Keyserlingites subrobustus	Jerseyiaspora punctispinosa	Verrucosisporites spp. — Baculatisporites verus
				Pechorosporites disertus		
			Нижний	Wasatchites tardus	Naumovaspota striata	Слой с Aratrisporites spp. — Punctatisporites fungosus
				Euflemengites romunderi		
		Индский	Верхний	Vavilovites sverdrupi	Maculatasporites spp.	Слой с Policingulatisporites sp.
					Propriisporites pocockii	
			Proptychites rosenkrantzi			
					Reduviasporonites chalastus	
			Otocerac boreale			
Ophicerac concavum						

Рис. 5. Схема сопоставления палинологических зон и слоев со спорами из отложений триаса на Мурманской площади с палино-зонами из триасовых отложений норвежской части БМШ и с аммонитовой зональностью Баренцевоморского региона

Источник: аммонитовая зональность — по A. S. Dagys и W. Weitschat [43], палинологические зоны норвежской части шельфа Баренцева моря — по [17]

Fig. 5. Comparison scheme of palynological zones and spore layers from the Triassic deposits in the Murmansk area with palynozones from the Triassic deposits in the Barents Sea shelf, Norwegian part, and with ammonite zoning of the Barents Sea region

Source: ammonite zonation — by A. S. Dagys and W. Weitschat [43], palynological zones of the Norwegian part of the Barents Sea Shelf — from [17]

spiniger, Leschikisporis aduncus — Echinisporites ilioides, Leschikisporis aduncus — Gibeosporites lativerrucosus, Dictyophyllidites spp. — Zebrasporites interscriptus, которые по сходству видового состава и количественным соотношениям, характеризующим палинокомплекс, могут быть сопоставлены с палинозонами из триасовых отложений норвежской части шельфа Баренцева моря. Удалось существенно дополнить таксономический состав миоспор по сравнению с материалами предшественников [6]. В отложениях среднего триаса ладинского яруса были встречены водоросли *Plaesiodyctyon* sp. (фототабл. IV, фиг. 21) и палиноморфы *Retisulcites* sp. (фототабл. IV, фиг. 18), распространение которых прослеживается в отложениях среднего и верхнего триаса норвежской части шельфа Баренцева моря [17, pl. 9, fig. E; pl. 19, fig. H].

Виды спор и пыльцы приводятся в статье в соответствии с их систематизацией по классификации Р. Потонье и Г. Кремпа [19; 20] с учетом родовых диагнозов, приведенных в работе М. В. Ошурковой [21], что позволило переопределить некоторые родовые и видовые таксоны миоспор.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Эволюция обстановок осадконакопления Баренцево-Северо-Карского палеобассейна в фанерозое / В. А. Басов [и др.] // Нефтегазоносная геология. Теория и практика. 2009. Т. 4, № 1. С. 1–44. URL: http://www.ngtp.ru/rub/2/3_2009.pdf (дата обращения: 23.01.2025).
2. Павлов В. В., Фефилова Л. А., Лодкина Л. Б. Палинологическая характеристика мезозойских отложений южной части шельфа Баренцева моря // Стратиграфия и палеонтология мезозойских осадочных бассейнов Севера СССР. Л. : Изд-во ПГО «Севморгеология», 1985. С. 88–103.
3. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист R-(36), 37 — Баренцево море. Объяснительная записка. СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. 265 с.
4. Фефилова Л. А. Палинофлора на границе перми и триаса Западной Арктики России // Доклады Междунар. симпозиума «Верхнепермские стратотипы Поволжья», г. Казань, 28 июля — 3 авг. 1998 г. М. : GEOS, 1999. С. 116–125.
5. Фефилова Л. А. Миоспоры из триасовых отложений центральной части о. Западный Шпицберген, Сассенфьорд, южное побережье // Биостратиграфия мезозоя и кайнозоя некоторых районов Арктики и Мирового океана. СПб. : ВНИИОкеангеология, 2001. С. 5–19.
6. Фефилова Л. А. Распределение миоспор в триасовых отложениях Баренцева моря и его островного обрамления (архипелаг Земля Франца-Иосифа, Новая Земля, остров Колгуев) // Труды НИИГА — ВНИИОкеангеология. Т. 199 : материалы по биостратиграфии, фауне и флоре фанерозоя полярных областей. СПб. : ВНИИОкеангеология, 2003. С. 5–18.
7. Фефилова Л. А. Биостратиграфия, миоспоры и макрофлора триасовых отложений юго-восточной части шельфа Баренцева моря на примере Крестовой площади и сопредельных районов // Труды НИИГА — ВНИИОкеангеология. Т. 226 : материалы по биостратиграфии, фауне и флоре фанерозоя России, Атлантики и Антарктиды. СПб. : ВНИИОкеангеология, 2013. С. 42–83.
8. Фефилова Л. А. Палинологическое обоснование нижней границы триасовых отложений в разрезе скв. Адмиралтейская-1 (шельф Баренцева моря) // Труды НИИГА — ВНИИОкеангеология. Т. 226 : материалы по биостратиграфии, фауне и флоре фанерозоя России, Атлантики и Антарктиды. СПб. : ВНИИОкеангеология, 2013. С. 84–97.
9. Bjærke T., Manum S. B. Mesozoic palynology of Svalbard — I. The Rhaetian of Hopen, with a preliminary report on the Rhaetian and Jurassic of Kong Karls Land. Oslo : Norsk Polarinstitut, 1977. 48 p.
10. Hochuli P. A., Colin J. P., Vigran J. Os. Triassic biostratigraphy of the Barents Sea area // Correlation in hydrocarbon exploration / J. D. Collinson (Ed.). Dordrecht, Netherlands : Springer, 1989. P. 131–153. https://doi.org/10.1007/978-94-009-1149-9_12.
11. Mangerud G., Rømuld A. Spathian–Anisian (Triassic) palynology at the Svalis Dome, southwestern Barents Sea // Review of Palaeobotany and Palynology. 1991. Vol. 70, no. 3. P. 199–216. [https://doi.org/10.1016/0034-6667\(91\)90002-K](https://doi.org/10.1016/0034-6667(91)90002-K).
12. Mangerud G. Palinostratigraphy of the Permian and lowermost Triassic succession, Finenmark Platform, Barents Sea // Review of Paleobotany and Palynology. 1994. Vol. 82, nos. 3–4. P. 317–349. [https://doi.org/10.1016/0034-6667\(94\)90082-5](https://doi.org/10.1016/0034-6667(94)90082-5).
13. Mørk A., Vigran J. O., Hochuli, P. A. Geology and palynology of the Triassic succession of Bjørnøya // Polar Research. 1990. Vol. 8, no. 2. P. 141–163. <https://doi.org/10.3402/polar.v8i2.6810>.
14. Triassic rocks in Svalbard, the Arctic Soviet islands and the Barents Shelf: Bearing on their correlations / A. Mørk [et al.] // Norwegian Petroleum Society Special Publications. 1993. Vol. 2. P. 457–479. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-88943-0.50033-2>.
15. The type section of Vikinghøgda Formation: A new Lower Triassic unit in central and eastern Svalbard / A. Mørk [et al.] // Polar Research. 1999. Vol. 18, no. 1. P. 51–82. <https://doi.org/10.1111/j.1751-8369.1999.tb00277.x>.
16. Biostratigraphy and sequence stratigraphy of the Lower and Middle Triassic deposits from the Svalis Dome, Central Barents Sea, Norway / J. O. Vigran [et al.]. Palynology. 1998. Vol. 22, no. 1. P. 89–141. <https://doi.org/10.1080/01916122.1998.9989505>.
17. Palynology and geology of the Triassic succession of Svalbard and the Barents Sea / J. O. Vigran [et al.]. Trondheim, Norway : Norges geologiske undersøkelse, 2014. 270 p. <https://doi.org/10.5167/uzh-99116>.
18. Ошуркова М. В. О принципе выделения и наименования биостратиграфических зон по палинологическим данным // Палинология: теория и практика : материалы XI Всерос. палинол. конф., г. Москва, 27 сент. — 1 окт. 2005 г. М. : АПЕС, 2005. С. 191–192.
19. Potonié R. H. H. E., Kremp G. O. W. Die Gattungen der paläozoischen Sporae dispersae und ihre Stratigraphie // Geol. Jahrb. 1954. Bd. 69. S. 111–194.
20. Potonié R., Kremp G. Die Sporae Dispersae des Ruhrkarbons, ihre Morphographie und Stratigraphie mit Ausblicken auf Arten anderer Gebiete und Zeitabschnitte : 1) Teil I // Palaeontogr. Abt. B. 1955. Bd. 98, Lfg. 1–3. S. 1–136; 2) Teil II // Palaeontogr. Abt. B. 1956. Bd. 99, Lfg. 4–6. S. 85–191; 3) Teil III // Palaeontogr. Abt. B. 1956. Bd. 100, Lfg. 4–6. S. 65–121.
21. Ошуркова М. В. Морфология, классификация и описание форма-родов миоспор позднего палеозоя. СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2003. 377 с.
22. Шипилов Э. В., Мурзин П. Р. Месторождения углеводородного сырья западной части российского шельфа Арктики: геология и закономерности размещения // Геология нефти и газа. 2001. № 4. С. 6–19.
23. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист R-(35), 37 — Мурманск. Объяснительная записка. СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. 233 с.
24. Balme B. E. Plant microfossils from the Lower Triassic of Western Australia // Palaeontology. 1963. Vol. 6, no. 1. P. 12–40.
25. Balme B. E. Palynology of Permian and Triassic strata in the Salt Range and Surghar Range, West Pakistan // Stratigraphic boundary problems: Permian and Triassic of West Pakistan / B. Kummel, K. Teichert (Eds.). University of Kansas, Department of Geology, Special Publication, 1970. Vol. 4. P. 306–453.
26. Antonescu E. Cîteva date preliminare asupra conținutului palinologic al Triasicului inferior — Seisianului de la Bucea, Munții Pădurea Craiului // Dări de Seamă ale Ședințelor Institutului Geologic. 1970. Vol. 56, nr. 3. P. 87–96.
27. De Jersey N. J. Triassic miospores from the Esk Beds. No. 357. Brisbane : Geological Survey of Queensland, 1972. 40 p.

28. Ярошенко О. П. Комплексы миоспор и стратиграфия триаса Западного Кавказа. М.: Наука, 1978. 128 с.

29. Ярошенко О. П., Голубева Л. П., Калантар И. З. Миоспоры и стратиграфия нижнего триаса Печорской синеклизы. М.: Наука, 1991. 135 с.

30. Orłowska-Zwolińska T. Palynostratigraphy of the Buntsandstein in sections of western Poland // *Acta Palaeont. Polonica*. 1984. Vol. 29, nos. 3–4. P. 161–194.

31. Leschik G. Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel. II. Die Iso- und Mikrosporen // *Schweiz. Palaeontol. Abhandl.* 1955. Bd. 72. S. 5–70.

32. Leschik G. Sporen aus den "Karru-Sandsteinen" von Norronaub (Südwest-Afrika) // *Senckenb. Lethaea*. 1959. Bd. 40. S. 51–95.

33. Reinhardt P. Sporae dispersae aus dem Rhät Thüringens // *Mber. Dt. Akad. Wiss. Berl.* 1961. Bd. 3. Lfg. 11–12. S. 704–711.

34. Orłowska-Zwolińska T. Palynostratigraphy of the upper part of Triassic epicontinental deposits in Poland // *Prace Inst. Geol.* 1983. Vol. 104. P. 1–88.

35. Thiergart F. Der stratigraphische Wert mesozoischer Pollen und Sporen // *Palaeontogr. Abt. B.* 1949. Bd. 89, Lfg. 1–3. P. 1–34.

36. Klaus W. Sporen der Karnischen Stufe der ostalpinen Trias // *Jahrb. Geol. Bundesanst.* 1960. Bd. 5. S. 107–183.

37. Schulz, E. Sporenpaläontologische Untersuchungen rätoliassischer Schichten im Zentralteil des Germanischen Beckens // *Paläontologische Abhandlungen Bulletin*. 1967. Bd. 2, Lfg. 3. S. 541–633.

38. Potonié R. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. II. Teil: Sporites (Nachträge), Saccites, Aletes, Praecolpates, Polyplicates, Monocolpates // *Beih. Geol. Jahrb.* 1958. Bd. 31. S. 1–114.

39. Bharadwaj D. C., Singh H. P. An Upper Triassic miospore assemblage from the coals of Lunz, Austria // *Journal of Palaeosciences*. 1964. Vol. 12, nos. 1–3. P. 28–44. <https://doi.org/10.54991/jop.1963.641>.

40. Mädler K. Die geologische Verbreitung von Sporen und Pollen in der Deutschen Trias // *Beih. Geol. Jb.* 1964. Bd. 65. S. 1–147.

41. Pautsch M. E. Sporomorfy górnego triasu z wierzenia w Trzcanie koło Mielca // *Acta Palaeobotanica*. 1971. Vol. 12, no. 1. P. 3–59.

42. Schulz E., Krutzsch W. *Echinitorites ilioides* nov. f. gen. et fsp., eine neue Sporenform aus dem Keuper der Niederlausitz // *Geologie*. 1961. Bd. 10. Beih. 32. S. 122–127.

43. Dagys A. S., Weitschat W. Correlation of the Boreal Triassic // *Mitteilungen Geologisches-Paläontologisches Institut Universität Hamburg*. 1993. H. 75. S. 249–256.

44. Paterson N. W., Mangerud G. Late Triassic (Carnian–Rhaetian) palynology of Hopen, Svalbard // *Review of Palaeobotany and Palynology*. 2015. Vol. 220. P. 98–119. <https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2015.05.001>.

REFERENCES

1. Evolution of sedimentary environments of the Barents-North Kara paleobasin in the Phanerozoic / V. A. Basov [et al.]. *Petroleum Geology — Theoretical and Applied Studies*. 2009; 4 (1): 1–44. URL: http://www.ngtp.ru/rub/2/3_2009.pdf (accessed 23.01.2025). (In Russ.).

2. Pavlov V. V., Fefilova L. A., Lodkina L. B. Palynological characteristics of Mesozoic deposits of the southern part of the Barents Sea Shelf. *Stratigraphy and paleontology of Mesozoic sedimentary basins in the North of the USSR*. Leningrad: Sevmorgeologiya; 1985. P. 88–103. (In Russ.).

3. State Geological Map of the Russian Federation, scale of 1 : 1,000,000 (new series). Sheet R-(36), 37 — Barents Sea. Explanatory note. St. Petersburg: VSEGEI; 2000. 265 p.

4. Fefilova L. A. Palynoflora on border of Perm and Triassic of the Western Arctic of Russia. *Proc. of Intern. Symp. "Upper Permian Stratotypes of the Volga Region"*, Kazan, 28 July — 3 Aug. 1998. Moscow: GEOS; 1999. P. 116–125. (In Russ.).

5. Fefilova L. A. Miospores from Triassic deposits, central part of West Spitsbergen, Sassenfjorden (southern coast). *Mesozoic and Cenozoic biostratigraphy of some regions of the Arctic and the World Ocean*. St. Petersburg: VNIIOkeangeologia; 2001. P. 5–19. (In Russ.).

6. Fefilova L. A. Miospores distribution in Triassic deposits of the Barents Sea and its adjacent islands (Franz Josef Land, Novaya Zemlya, Kolguyev Island). *Publications of SRIAG — VNIIOkeangeologia*. Vol. 199. *Proc. of biostratigraphy, fauna, and flora of the Phanerozoic polar regions*. St. Petersburg: VNIIOkeangeologia; 2003. P. 83–93. (In Russ.).

7. Fefilova L. A. Biostratigraphy, miospores, and macroflora of Triassic deposits of the southeast part of the Barents Sea Shelf (based on the Krest area and adjacent areas). *Publications of SRIAG — VNIIOkeangeologia*. Vol. 226. *Proc. of the Phanerozoic biostratigraphy, fauna, and flora from Russia, Atlantic and Antarctic*. St. Petersburg: VNIIOkeangeologia; 2013. P. 42–83. (In Russ.).

8. Fefilova L. A. Palynological rationale for the Triassic deposits lower boundary in the Admiralteyskaya-1 well section (Barents Sea Shelf). *Publications of SRIAG — VNIIOkeangeologia*. Vol. 226. *Proc. of the Phanerozoic biostratigraphy, fauna, and flora from Russia, Atlantic and Antarctic*. St. Petersburg: VNIIOkeangeologia; 2013. P. 84–97. (In Russ.).

9. Bjærke T., Manum S. B. Mesozoic palynology of Svalbard — I. The Rhaetian of Hopen, with a preliminary report on the Rhaetian and Jurassic of Kong Karls Land. Oslo: Norsk Polarinstitutt; 1977. 48 p.

10. Hochuli P. A., Colin J. P., Vigran J. Os. Triassic biostratigraphy of the Barents Sea area. *Correlation in hydrocarbon exploration* / J. D. Collinson (Ed.). Dordrecht, Netherlands: Springer; 1989. P. 131–153. https://doi.org/10.1007/978-94-009-1149-9_12.

11. Mangerud G., Rømuld A. Spathian–Anisian (Triassic) palynology at the Svalis Dome, southwestern Barents Sea. *Review of Palaeobotany and Palynology*. 1991; 70 (3): 199–216. [https://doi.org/10.1016/0034-6667\(91\)90002-K](https://doi.org/10.1016/0034-6667(91)90002-K).

12. Mangerud G. Palynostratigraphy of the Permian and lowermost Triassic succession, Finenmark Platform, Barents Sea. *Review of Paleobotany and Palynology*. 1994; 82 (3–4): 317–349. [https://doi.org/10.1016/0034-6667\(94\)90082-5](https://doi.org/10.1016/0034-6667(94)90082-5).

13. Mørk A., Vigran J. O., Hochuli, P. A. Geology and palynology of the Triassic succession of Bjørnøya. *Polar Research*. 1990; 8 (2): 141–163. <https://doi.org/10.3402/polar.v8i2.6810>.

14. Triassic rocks in Svalbard, the Arctic Soviet islands and the Barents Shelf: Bearing on their correlations / A. Mørk [et al.]. *Norwegian Petroleum Society Special Publications*. 1993; 2: 457–479. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-88943-0.50033-2>.

15. The type section of Vikinghøgda Formation: A new Lower Triassic unit in central and eastern Svalbard / A. Mørk [et al.]. *Polar Research*. 1999; 18 (1): 51–82. <https://doi.org/10.1111/j.1751-8369.1999.tb00277.x>.

16. Biostratigraphy and sequence stratigraphy of the Lower and Middle Triassic deposits from the Svalis Dome, Central Barents Sea, Norway / J. O. Vigran [et al.]. *Palynology*. 1998; 22 (1): 89–141. <https://doi.org/10.1080/01916122.1998.9989505>.

17. Palynology and geology of the Triassic succession of Svalbard and the Barents Sea / J. O. Vigran [et al.]. Trondheim, Norway: Norges geologiske undersøkelse; 2014. 270 p. <https://doi.org/10.5167/uzh-99116>.

18. Oshurkova M. V. About a principle of establishing and name of biostratigraphical zones on palynological data. *Palynology: Theory & applications. Proc. of the XI All-Russ. palynological conf.*, Moscow, 27 Sept. — 1 Oct. 2005. Moscow: ARES; 2005. P. 191–192. (In Russ.).

19. Potonié R. H. H. E., Kremp G. O. W. The genera of the Paleozoic Sporae dispersae and their stratigraphy. *Geol. Jahrb.* 1954; 69: 111–194. (In Germ.).

20. Potonié R., Kremp G. *The Sporae Dispersae* of the Ruhr Carboniferous, their morphography and stratigraphy with reviews of other areas and ages: 1) Teil I. *Palaeontogr. Abt. B.* 1955; 98 (1–3): 1–136; 2) Teil II // *Palaeontogr. Abt. B.* 1956; 99 (4–6): 85–191; 3) Teil III // *Palaeontogr. Abt. B.* 1956; 100 (4–6): 65–121. (In Germ.).

21. Oshurkova M. V. Morphology, classification, and description of form-genera of the Late Paleozoic myospores. St. Petersburg: VSEGEI; 2003. 377 p. (In Russ.).

22. Shipilov E. V., Murzin R. R. Hydrocarbon deposits of the western part of the Russian Arctic Shelf: Geology and location patterns. *Russian Oil and Gas Geology*. 2001; (4): 6–19. (In Russ.).
23. State Geological Map of the Russian Federation, scale of 1 : 1,000,000 (new series). Sheet R-(35), 37 — Murmansk. Explanatory note. St. Petersburg: VSEGEI; 2000. 233 p. (In Russ.).
24. Balme B. E. Plant microfossils from Lower Triassic of Western Australia. *Palaeontology*. 1963; 6 (1): 12–40.
25. Balme B. E. Palynology of Permian and Triassic strata in the Salt Range and Surghar Range, West Pakistan. *Stratigraphic boundary problems: Permian and Triassic of West Pakistan* / B. Kummel, K. Teichert (Eds.). University of Kansas, Department of Geology, Special Publication. 1970; 4: 306–453.
26. Antonescu E. Some preliminary data on the palynological content of the Lower Triassic — Seisian from Bucea, Pădurea Craiului Mountains. *Dări de Seamă ale Ședințelor Institutului Geologic*. 1970; 56 (3): 87–96. (In Rom.).
27. De Jersey N. J. Triassic miospores from the Esk Beds. No. 357. Brisbane: Geological Survey of Queensland; 1972. 40 p.
28. Yaroshenko O. P. Miospore assemblages and Triassic stratigraphy of the West Caucasus. Moscow: Nauka; 1978. 128 p. (In Russ.).
29. Yaroshenko O. P., Golubeva L. P., Kalantar I. Z. Miospores and stratigraphy of the Lower Triassic Pechorskaya syncline. Moscow: Nauka; 1991. 131 p. (In Russ.).
30. Orłowska-Zwolińska T. Palynostratigraphy of the Buntsandstein in sections of western Poland. *Acta Palaeont. Polonica*. 1984; 29 (3–4): 161–194.
31. Leschik G. The Keuper flora of Neuwelt near Basel. II. The iso- and microspores. *Schweiz. Palaeontol. Abhandl.* 1955; 72: 5–70. (In Germ.).
32. Leschik G. Spores of the Karoo Sandstone of Norronaub (Southwest Africa). *Senckenb. Lethaea*. 1959; 40: 51–95. (In Germ.).
33. Reinhardt P. Sporae dispersae of the Rhaetian of Thuringen. *Mber. Dt. Akad. Wiss. Berl.* 1961; 3 (11–12): 704–711. (In Germ.).
34. Orłowska-Zwolińska T. Palynostratigraphy of the upper part of Triassic epicontinental deposits in Poland. *Prace Inst. Geol.* 1983; 104: 1–88.
35. Thiergart F. The stratigraphic value of Mesozoic pollen and spores. *Palaeontogr. Abt. B.* 1949; 89 (1–3): 1–34. (In Germ.).
36. Klaus W. Spores of the Karnian Stage of the eastern Alps Triassic. *Jahrb. Geol. Bundesanst.* 1960; 5: 107–183. (In Germ.).
37. Schulz E. Palynological investigations of the Rhaetian–Liassic Layers in the central part of the Germanic Basin. *Palaeontologische Abhandlungen Bulletin*. 1967; 2 (3): 541–633. (In Germ.).
38. Potonié R. Synopsis of the genera of the Sporae dispersae. Part II: Sporites (addendums), Saccites, Aletes, Praecolpates, Polycolpates, Monocolpates. *Beih. Geol. Jahrb.* 1958; 31: 1–114. (In Germ.).
39. Bharadwaj D. C., Singh H. P. An Upper Triassic miospore assemblage from the coals of Lunz, Austria. *Journal of Palaeosciences*. 1964; 12 (1–3): 28–44. <https://doi.org/10.54991/jop.1963.641>.
40. Mädlar K. The geological distribution of spores and pollen in the German Triassic. *Beih. Geol. Jb.* 1964; 65: 1–147. (In Germ.).
41. Pautsch M. E. Sporomorphs of the Upper Triassic from a borehole at Trzciana near Mielec. *Acta Palaeobotanica*. 1971; 12 (1): 3–59. (In Pol.).
42. Schulz E., Krutzsch W. *Echinotriporites ilioides* nov. f. gen. et sp., a new spore type from the Keuper of the Niederlausitz. *Geologie*. 1961; 10 (32): 122–127. (In Germ.).
43. Dagys A. S., Weitschat W. Correlation of the Boreal Triassic. *Mitteilungen Geologisches-Paläontologisches Institut Universität Hamburg*. 1993; 75: 249–256.
44. Paterson N. W., Mangerud G. Late Triassic (Carnian–Rhaetian) palynology of Hopen, Svalbard. *Review of Palaeobotany and Palynology*. 2015; 220: 98–119. <https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2015.05.001>.

Валентина Александровна Четверова

Ведущий инженер

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

<https://orcid.org/0009-0007-0402-3065>

SPIN-код РИНЦ 8515-4790

Valentina_Chetverova@karpinskyinstitute.ru

Valentina A. Chetverova

Leading Engineer

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

<https://orcid.org/0009-0007-0402-3065>

RSCI SPIN-code 8515-4790

Valentina_Chetverova@karpinskyinstitute.ru

Авторское выражение благодарности: автор очень ценит советы и рекомендации М. В. Ошурковой, которые были получены при проведении данной научно-исследовательской работы, благодарит Л. А. Фефилову за любезно предоставленный материал для исследований, Д. А. Леонтьева за помощь в оформлении графических изображений, О. В. Шурекову за ценные замечания при подготовке рукописи и в целом отдел стратиграфии и палеонтологии ФГБУ «Институт Карпинского» за общую поддержку научной работы.

Acknowledgments: the author greatly appreciates M. V. Oshurkova's advice and recommendations on the research work, thanks L. A. Fefilova for kindly providing the research data, D. A. Leontyev for assistance in designing graphic images, O. V. Shurekova for valuable comments on the manuscript content, and Karpinsky Institute's Department of Stratigraphy and Paleontology for supporting the research work.

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the author declares no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 07.11.2024
Одобрена после рецензирования 17.12.2024
Принята к публикации 20.03.2025

Submitted 07.11.2024
Approved after reviewing 17.12.2024
Accepted for publication 20.03.2025