БИОСТРАТИГРАФИЯ МЕЗОЗОЯ И КАЙНОЗОЯ НЕКОТОРЫХ РЕГИОНОВ АРКТИКИ И МИРОВОГО ОКЕАНА



Министерство природных ресурсов Российской Федерации Всероссийский научно-исследовательский институт геологии и минеральных ресурсов Мирового океана

БИОСТРАТИГРАФИЯ МЕЗОЗОЯ И КАЙНОЗОЯ НЕКОТОРЫХ РЕГИОНОВ АРКТИКИ И МИРОВОГО ОКЕАНА

.,

Сборник научных трудов



Санкт-Петербург 2001 Биостратиграфия мезозоя и кайнозоя некоторых регионов Арктики и Мирового океана / Министерство природных ресурсов Российской Федерации, Всероссийский научно-исследовательский институт геологии и минеральных ресурсов Мирового океана. — СПб, ВНИИОкеангеология, 2001, 82 с.

Рассмотрены различные аспекты палеонтологии, биостратиграфии и условий формирования отложений мезозойского и кайнозойского возраста осадочного чехла Арктического шельфа и прилегающих к нему низменностей и островов, а также в некоторых скважинах Проекта Глубоководного бурения и донного опробования в Тихом океане и в заливе Прюдс в Антарктиде. Впервые подробно обоснована и увязана с зональной шкалой по аммоноидеям биостратиграфическая схема по миоспорам триаса Шпицбергена и показано ее значение для стратиграфии Российской части шельфа Баренцева моря. Стратифицирован нижнемеловой разрез Северо-Мурманской скважины, наиболее полной по отбору образцов, выявлена этапность развития раннемеловых фораминифер Баренцевского шельфа. Проведена ревизия старых определений спор меловых схизейных в опорной скважине Р-1 Усть-Енисейского района. Впервые изучены комплексы планктонных силикофлагеллат из неогена Восточной части Арктики, сопоставленные с комплексами из ряда скважин ПГБ в Севро-Западной Пацифике. Разработана зональная схема по радиоляриям для верхней части палеогена зоны разломов Кларион-Клиппертон в экваториальной Пацифике и восстановлена история осадконакопления, отражающая изменение уровня карбонатной компенсации в это время. Изучено распределение диатомей в верхнем слое осадков в заливе Прюдс в связи с экологическими факторами океанической среды этого антарктического бассейна.

Научный редактор Басов В.А.

ISBN 5-88994-036-8

© ВНИИОкеангеология, 2000

СОДЕРЖАНИЕ

| Введение |
|--|
| Фефилова Л.А. Миоспоры из триасовых отложений центральной |
| части о. Западный Шпицберген (Сассен-фьорд, |
| южное побережье) |
| Василенко Л.В. Этапы развития раннемеловых фораминифер |
| Баренцевского шельфа на основе изучения Северо-Мурманского |
| разреза |
| Бондаренко Н.М. Раннемеловые споры схизейных папортников |
| в керне Яковлевской скважины 1-Р (север Усть-Енисейского |
| района) |
| Степанова Г.В. Новые данные об арктических неогеновых |
| силикофлагеллатах |
| Шилов В.В. Стратиграфия среднезоценовых—олигоценовых отложений |
| зоны разломов Кларион-Клиппертон (Тихий океан) |
| по радиоляриям |
| Пущина З.В. Распрелеление панцирей лиатомовых волорослей |
| в поверхностном слое осалков залива Прюлс. |
| Восточная Антарктика |
| F |

введение

Настоящий сборник, посвященный стратиграфии, условиям формирования отложений и развитию отдельных групп фауны и флоры мезозоя и кайнозоя, на первый взгляд, представляется крайне разнородным как по изучаемым ископаемым остаткам, так и по территориальному разбросу осадочных бассейнов, к которым приурочены их местонахождения. Однако, следует отметить, что территория, протягивающаяся с запада на восток вдоль арктических шельфов от Шпицбергена до о. Айон, далее через Северо-Западную Пацифику к Экваториальной и заканчивающаяся шельфом Восточной Антарктики, расположена в зоне экономических и научных интересов России, и весь материал происходит из образцов, собранных экспедициями и тематическими полевыми партиями ВНИИОкеангеология.

Представленные в сборнике группы микроископаемых чрезвычайно важны для определения возраста и корреляции отложений в скважинах и колонках донных отложений, где они присутствуют обычно в массовом количестве, однако для включения их комплексов в региональные стратиграфические схемы необходима стратиграфическая привязка к опорным разрезам, где определения возраста сделаны по другим, желательно ортостратиграфическим группам ископаемых. С региональными опорными разрезами мезо-кайнозойского чехла Арктической континентальной окраины, распределением в них микроископаемых связано большинство публикуемых в сборнике статей.

Открывающая сборник статья Л.А.Фефиловой посвящена результатам изучения спор и пыльцы в опорном разрезе триаса о. Западный Шпицберген. Следующая статья Л.В. Василенко посвящена характеристике раннемеловых фораминифер из разреза Северо-Мурманской скважины, опорной для мелового разреза Южно-Баренцевской впадины. Предлагаемые авторами стратиграфические схемы, чрезвычайно важны для обработки материалов из скважин Российской части Баренцевского шельфа, где ведутся поисково-разведочные работы на нефть и газ. Статья Н.М. Бондаренко, заканчивающая цикл статей по мезозою, касается таксономического переопределения меловых спор схизейных в опорном разрезе Яковлевской скважины P-1, важного для стратиграфии как нефтегазоносного Усть-Енисейского района, так и Южно-Карского шельфа.

Для стратиграфии кайнозоя Арктики важное значение имеют материалы, полученные по скважине на о. Айон в Восточно-Сибирском море. В статье Г.В. Степановой впервые приводятся результаты исследования неогеновых силикофлагеллат из этой скважины, сопоставленные с данными по скажинам Проекта глубоководного бурения в Северной Пацифике. В статье В.А. Шилова на основе разрозненных материалов по радиоляриям из колонок глубоководных отложений в Экваториальной Пацифике (зона разломов Кларион-Клиппертон) реконструируется зональная шкала среднего эоцена—олигоцена и восстанавливается история осадконакопления в этом экономически важном регионе. Наконец, в завершающей сборник статье З.В.Пушиной рассматривается распределение диатомовых водорослей в поверхностном слое осадков залива Прюдс в Восточной Антарктике и делаются выводы по их экологии.

МИОСПОРЫ ИЗ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ 0.ЗАПАДНЫЙ ШПИЦБЕРГЕН, САССЕН-ФЬОРД (южное побережье)

Споры и пыльца архипелага Шпицберген изучались нами в одном из опорных разрезов триасовых отложений о. Западный Шпицберген, Сассен-фьорд (южное побережье) (рис. 1).

Каменный материал, главным образом, из уровней, охарактеризованных и датированных аммоноидеями, был любезно предоставлен М.В.Корчинской. Детальное изучение вещественного состава триасовых пород проводилось Т.М.Пчелиной [7, 8]. По ее данным отложения триаса представлены всеми тремя отделами (рис. 2).

Нижний триас представлен индским и оленекским ярусами (мощность 325 м).

Индский ярус (170 м) сложен алевролитами и алевритистыми аргиллитами с редкими конкрециями и маломощными прослоями доломито-кальцитовых пород и известняков. Алевролиты в основном сероцветные, нередко с зеленоватым оттенком. Аргиллиты серые и темно-серые тонкоплитчатые. На границе с оленекским ярусом породы сильно выветрелые. В разрезе Сассен-фьорд в этой части разреза отмечен перерыв в обнаженности (50 м).



Рис. 1. Местоположение разреза с изученными миоспорами триасовых отложений центральной части о. За-падный Шпицберген - Сассен-фьорд (южное побережье).

Весь разрез индского яруса охарактеризован фауной: двустворками, в меньшем количестве брахиоподами, гастроподами и находками аммоноидей.

Оленекский ярус (120 м) сложен глинистыми мелкозернистыми алевролитами и алевритистыми аргиллитами с кальцитом и доломитом, обычно сероцветными. В большинстве они битуминозные. В средней части выделяется пачка темно-серых аргиллитов с линзочками и прослоями светло-серых известковистых алевролитов и карбонатными конкрециями. По всему разрезу оленекского яруса отмечены маломощные прослои крепких карбонатных пород



Рис. 2. Разрез триаса г. Ботнехейа (Сассен-фьорд — южное побережье).

1 — конгломераты; 2 — песчаники; 3 — алевролиты; 4 — аргиллиты; 5 — алевролиты глинистые; 6 — аргиллиты песчанистые; 7 — алевролиты с карбонатным цементом; 8 — известняки; 9 — долериты; 10 — глинистые доломиты; 11 — участок разреза, составленный по осыпи; 12 — доломиты; 13 — прослои сидеритовых пород; 14 — конкреции; 15 — прослои фосфоритовых пород; 16 — алевролиты песчанистые; 17 — аммоноидеи; 18 — двустворки.

или крупнозернистых алевролитов, обогащенных карбонатами с желтоватой окраской на выветрелой поверхности

Из фауны здесь отмечены разнообразные аммоноидеи и двустворки, по которым устанавливается возраст. Встречены также брахиоподы, чешуя и другие рыбные остатки.

Средний триас (мощность 130 м). Согласно залегает на нижнетриасовых отложениях, контакт четкий. Среднетриасовые породы хорошо выделяются по появлению в разрезе фосфоритовых конкреций. По фауне выделяются анизийский и ладинский ярусы.

Анизийский ярус (100 м) сложен темно-серыми битуминозными аригиллитами, глинистыми, алевритистыми, с прослоями глинисто-карбонатных пород и алевролитов с карбонатным цементом. Характерны мелкие конкреции черных фосфоритовых пород, которые или рассеяны в породах или образуют маломощные прослои. Встречаются конкреции известняков. Типичны прослои известковистых фосфоритовых пород.

По всему разрезу встречаются многочисленные аммоноидеи и двустворки.

Ладинский ярус (30 м) сложен темно-серыми и черными битумонозными алевритистыми аргиллитами с прослоями известняков. В районе Сассен-фьорд встречаются органогенные известняки. В верхней части разреза отмечается большое количество крупных конкреций известняков. Наблюдаются маломощные прослои и мелкие конкреции черных фосфоритовых пород, но их количество, по сравнению с анизийским ярусом, резко уменьшается. Завершается разрез пачкой очень крепких серых крупнозернистых алевролитов, переходящих местами в кремнистые породы.

Фауна представлена многочисленными двустворками и в меньшем количестве аммоноидеями и брахиоподами.

Верхний триас (мощность 300 м). Контакт со среднетриасовыми отложениями четкий, залегание согласное. В разрезе верхнего триаса большую роль играют песчаные разности пород, характерны сидеритовые породы и конкреции сидерита. По фауне и флоре выделяются карнийский и норийский ярусы.

Карнийский ярус (235 м). В составе яруса выделяются две толщи: нижняя — морская, сложенная аргиллитами и алевролитами с прослоями и конкрециями сидеритов, верхняя — прибрежно-морская, представленная алевролитами, песчаниками и аргиллитами, образующими сложное чередование с прослоями доломитов, глинистых сидеритов, реже анкеритов и известняков. Аргиллиты преимущественно серого цвета, иногда с зеленоватым оттенком.

Карнийский возраст устанавливается по аммоноидеям и двустворкам; встречаются они спорадически по всему разрезу и в значительном количестве.

Норийский ярус (65 м) сложен сложнопереслаивающимися алевролитами, аргиллитами и песчаниками. Песчаники серые с буроватым оттенком. Для отложений норийского яруса характерно присутствие многочисленных маломощных прослоев и конкреций сидерита и обогащение ими всех пород. Известняки в виде конкреций и прослоев крайне редки. В основании норийского яруса слабо выражена пестроцветность.

Датировка пород обосновывается двустворками, обнаруженными в верхних слоях яруса. Ниже горизонта с диустворками встречены макромерные растительные остатки, представленные хвощами, папоротниками, цикадофитами и гинкговыми. Преобладают папоротники.

Для пород карнийского и норийского ярусов характерно большое количество обрывков обугленного растительного детрита и присутствие сидеритовых пород.

Палинологическое исследование 34 образцов из триасовых отложений опорного разреза Сассен-фьорд (рис. 2) показало:

а) миоспоры в разрезе распределены неравномерно — отмечены интервалы с полными хорошей сохранности спектрами миоспор, а также пустые или с единичными зернами спор и пыльцы;

б) в ряде интервалов в заметных количествах присутствуют переотложенные миоспоры — элементы C_3 , C_3 - P_1 , P_1 и P_2 комплексов, которые свидетельствуют об отступании моря (регрессиях) и указывают на источники сноса (Еврамерийская фитогеографическая область);

в) присутствие в мацерате других остатков — спор и гифов грибов; фрагментов растительных тканей; древесин, кутикул; мегаспор, фитопланктона, фрагментов конодонтов и др. остатков; многочисленных минеральных частиц и фрагментов спикул губок — свидетельствуют о фациальных прибрежно-морских условиях осадконакопления и захоронения миоспор.

Выделено девять комплексов миоспор (рис. 3, 4, 5), в которых споры преобладают над пыльцой. Изображения характерных миоспор хорошего качества, которые использовались нами при определениях, приводятся в работах норвежских палинологов [16, 18, 19, 20, 21, 22].



Примечание: *таксоны выделены из карнийских отложений разреза триаса Экман-фьорда (из сборов Милославского М.Ю., обр. 2634/1).

Рис. 3. Схема корреляции аммонитовых зон Шпицбергена и палинокомплексов (характерных миоспор) опорного разреза триасовых отложений Сассен-фьорд (южное побережье).

| | | | | | | | ПАЛ | инок | омпл | ЕКСЫ | | | | |
|---------|-------|------|----------------|---|---------------------------------|---|------------------------------|-------------------|----------------|--|--|---|---|-------------------------------|
| система | отдел | ярус | п/ярус | аммонито- вые зоны Шпицбер- гена (см. рис. 3) | Баренцево море (Норвегия) | Свальбард, Баренцево море (Россия) | о.Медвежий | Svalis Dome | Svalis Dome | Центряльная и восточная части Шпицбергена | Финмарк платформа Нордкапс- кий прогиб | Сассен- фьорд, о.Зап. Шпицберген | Баренцев. шельф России и о. обрамления | Индекс возраста |
| | | | | | | 2 | 3 | 4 | | 0 | 7 | 8 | <u>y</u> | |
| | | r | | | | | | | | | 1 | | Π. Τ ₃ τ | Tgr |
| | _ | 1 | n ₃ | | | | | | | | | | | T ₃ n ₃ |
| | ДИНIX | n | n ₂ | | В, | В,: | | | | | | | K T _a n | T ₃ n ₂ |
| | Be | | n | 17 | | | | | | | | B, TIX | | ⁷ 3 ¹¹ |
| | | ĸ | ^k 2 | | <u> </u> | C D | D | | | 1 | | C.D. | | T ₃ k ₂ |
| КΑ | | | ^k 1 | 16 | F F | F | E F | | | | | F VII | 3 <u> </u> | T ₃ K ₁ |
| OB, | | , | ¹ 2 | 14 | | G | <u>⊡::</u> G? <u>:⊡</u> ∫ | • | | | | C T C T VI | -1 2-3 | Ţ,], |
| A C (| | | 11 | <u>13</u> | | H | | | SS SVA 1 15 | 1 | | | ₩ ¹ 2 ¹ | <u> </u> |
| РИ | едний | | a3 | 12 | — <u> </u> | <u> </u> | | | :::Svalis; | | | | E <u>1<u>3</u>-1</u> | ToBo |
| Т | 5 | а | a ₂ | <u>555111750</u> | | | | L | Svalis; | | | | | <u> </u> |
| | | | a, | 10 9 | | •• L | - | · · · · · · · · · | | | | V. | A 2 ⁸ | 2-2 |
| | | - | | 8 | | — M — - | | - L . M | | | | | | '2°1 |
| | _ | 0 | -40 | 6 | M | | - | | | M | | | 1°2 | T ₁ ⁰ 2 |
| | жоний | | -Sm | 4 | N | N | N 10 0 | | 2 | N | | | | Tioi |
| | ИН | i | Dn | <u></u> 3 <u></u> | 0 | 0 | o | | | с. С | | | A . T 12 | T ₁ i ₂ |
| | | | Gr | | | — <u>—</u> — | | | z Svalisy z | | p | <u></u> | | 1,1, |

Рис. 4. Схема палинологической корреляции триасовых отложений Баренцевоморского региона

1 — Hochuli et al., 1989; 2 — Mork et al., 1993; 3 — Mork et al., 1990; 4 — Mangerud et al., 1991; 5 — Vigran et al., 1998; 6 — Mork et al., 1999; 7 — Mangerud, 1994; 8 — данные автора; 9 — Фефилова, 1997, 1998.

| СИСТЕМА ОТДЕП ОТДЕП <u>АРУС</u> <u>АРУС</u> <u>АРУС</u> <u>АРОС</u> | vulnderlitsporites cancellosus Alisporites spb.(A.tenuicorpus, A.oppi, A.landianus) Vitreisporites spp.(P.tenuicorpus, A.oppi, A.landianus) Polycingulatisporites spp.(P.triangularis, P.bulbiters) Petrina spp. Lendiaspp. Lendiaspp. Legidervisiona spp. Galdervisiona spp. |
|---|---|
| CUCLEMA GUCLEMA APPCC HAGENCHLI BT. 199590 HOCFULL BT. 199590 HOCFULL BT. 199590 HOCFULL BT. 199590 HOCFULL BENNISS HALTEBORIES SP. (L. SANISSI ALALTEBORIES SP. (L. SANISSI ALALTEBORIES SP. (L. SANISSI ALALTEBORIES SP. (L. SANISSI ALALTERSOLIES SP. (L. SANISSI ALALTES SP. (L. SANISSI ALALTERSOLIES SP. (L. SANISSI ALALTERSOLIES SP. (L. SANISSI ALALTERSOLIES SP. (L. SANISSI ALALTERSOLIES SP. (L. SANISSI ALALTESSICA SP. (L. SANISSI ALALTISPOLIES SP. (L. SANISSI ALALONA LISSICA (L. MCOGATA ALALTISPOLIES SP. (L. SANISSI ALALONA LISSICA SP. (C. RAUDALSO ALONA LES SP. (C. RAUDALSO ALONA SPOLIES SP. (C. RAUDALSO ALONA LES SP. (C. RAUDALSO ALONA LISSICA SP. (C. RAUDALSO ALONA SPOLICES SP. (C. RAUDALSO ALONA SPOLICES SP. (C. RAUDALSO ALONA LISSICA SP. (C. RAUDALSO ALONA SPOLICES SP. (C. RAUDALSO ALO | a usingerilsporites cancellosus Alisporites spp.(A.tenuicorpus Vitreisporites spp.(P.tu Polycingulatisporites spp.(P.tu Petrima spp. Legistisficies spp.(L.elegans, L. Egiderovishora spc. Egiderovishora spc. |
| | |
| | |
| С 91 Т. ВВ 7 Т. С 88 7 Т. В 5 85 84 В 5 85 84 В 6 84 В 7 7 7 В 6 84 В | |
| $ \begin{array}{c c c c c c c c c c c c c c c c c c c $ | <u></u> |
| | |
| х A H C H C X X X X X X X X X X X X X | |
| | |
| | |

Рис. 5. Схема стратиграфического распространения миоспор в триасовых отложениях разреза Сассенфьорд (южное побережье).

10

| | _ | P 14 | ACOBAR | | T | _ | CUCTEMA |
|---------|--|----------|---|--------------------|---------------------------------------|-----------------|---|
| | Нижний | <u> </u> | СРЕДНИИ | | ВЕРХНИЙ | | ΟΤΔΕΛ |
| HHACK. | оленекский | | анизийский | r | карнийский | 5 | RPYC § C |
| T 1 1 | T ₁ o | | N | T ₂ 1 | ц ж |] | Т Индекс возраста 3 ОО Е ло аммонитам 0 Л К |
| υo | z | I | - | х ⁰ л | , m q | | Hochuli et al. 1989 30 5 6 6 |
| _~ ^~ | ст. | ٦ | e | ¥Ψ | T | * | |
| 12 2 | 170 200 20 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 | 4 5 | 5 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 75 73 | 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 | 91 91 292 | |
| | - | | - | | | -+- | 43 Verrucosisporites spp.(V.narmianus, V.triassicus, V.sincertus) 49 Cerriaporites spn |
| | | | | | | | 50 Hicrosporonites cf.cacheutensis |
| 1 | | | | | | | 51 Ciclina pseudoltubata |
| | | | | | | | 52 Cingulatisporites spp. 53 Illimites sp.(1.unicus) |
| 1 | \Box (| | | | | | 54 Crustaesporites son (C glabosus) |
| 1 | | | | | | _ | S5 Uvaesnorites snn /U uralica /U argentaeformael |
| } | F-4 | | | | | | 56 Lebachia son (1 deminata) |
| ł | F-4 | | | | | | 57 Colnectonollis son |
| | | I | | - | | | SE Leptolepidites spp.(L.verrucatus, L.major) |
| 1 | | | | | | · | 59 Retitriletes spp. |
| [| ⊬⊣ | _ | | | | | 00 Podocarpites spp.(P.alatus) |
| | [| _ | - | | | -+- | 61 Raistrickia obtusosetosa |
| | l l l l l l l l l l l l l l l l l l l | - | | | | | 62 Inderites bulbiferus 63 Retusotriletes spp.(R.arealis) |
| | | | | | | | 64 Tigrisporites spp.(T.ketovse) 65 Marattiisporites spp. |
| | | | | | | | 66 Sufurcatisporites spc. |
| 1 | | | | | | | \$7 Archaeozonotriletes rugosus |
| | | | - | | | 1 | 63 Cirretriradites son (C.crisnus) |
| | | | | | | | 69 Phlehonteris and (Ph singularis) |
| | | | — | | | | 70 Platysaccus san |
| | | | ►- | -1 [| | | |
| | | | | | | | 73 Progrisporites con (8 percetui) |
| | | | - | 11 | - | ╍╶╁┥ | 73 Heliosporites sps. (H.altmarkensis, H.cooksonae) |
| | | | 11 | 11 | | | 74 Lycopodiacidites spp. (L.keuperi) |
| | | | | | | -H | 75 Classopollis - Circulinz? spp. |
| | | | -ī | F1 | | -1 | Cata, Legigona, Lossovia, Lorassa, Loli- |
| | | | 4 | $\left - \right $ | | -+- | ?? Florinites spp.(F. pseudostriatus, F.wailchius)(=finate To August Lands |
| | | | | | | | to not a difference spp. |
| | | | | 1 | - | | 13 Polypodilsporites spp. |
| | | | ľ | ון | | -+- | SU Laoiipollis spp.(L.granulatus) |
| | | | | 7 | | | 31 Psophosphaera spp. (P.gibbosus, P.consferoides) |
| | | | C | | - | . | 82 Podozamites spp.(P. laricinus, P.micropunctata) |
| | | | | | | | 33 Bennettitales spp. (B. divulgatus) |
| | | | |]] | | []_ | 34 Leschickisporites aduncus |
| | | | L L | ╇┥ | | | 13 Laevigatosporites spp.(L. nornatús) |
| | | | | | - 196 | | 39 Uupjexisporites spp.(0.guratus, D.anagramensis) (=Asseretospora) |
| | | | | | | 1 | 87 - Dictvobhyllidites spp.(D.angulata f.gigantea,D.gortohii 98 - Cibotium - Victorisporites? spp. |
| | | | Ŀ | <u>+</u> + | | ╺┱╌┤ | 89 Arbucaricidites communis 90 Cheseatosporites son |
| | | | | | | | 91 Conbaculatissorites (C trregularie) |
| | | | Γ. | | | | 92 Conglementing trissers |
| | | | Ĺ | | | - [·] (| 93 Trachytriletes son (T gener T minne) |
| | | | <u> </u> | 4-1 | | | 94 Ovalinollis lunzensie |
| | | | L. | | | | 25 Hamiopollenites spp. (H. insaletus) |
| | | | | | | | 96 Aletes |
| | | | - | 4 1 | | 1.1. | |

Продолжение рис. 5.

| TPV | ACOBAR | 1 | CHCTEMA |
|-------------------------------|-----------------|----------------------------------|--|
| Нижний | среднии | ВЕРХНИЙ | ΟΤΔΕЛ |
| ИНАСК ОЛЕНЕХСКИИ | анизияския Г | карнийский | |
| | | | |
| σοσ | | m | Hochuli et al. 1983 51 5 5 Mork et al. 1993 51 5 5 Mork et al. 1993 51 5 5 Mork et al. 1993 51 5 Mork et al. 1993 51 5 Mork et al. 1993 51 5 Mork et al. 1983 51 5 Mork et al. 1 |
| ->-N ² 0 ¬ | P ¥ | uj x ; | |
| N 4 7 4 7 0 1 0 1 0 1 4 4 6 0 | 5 5 6 6 6 7 7 3 | 7 7 8 8 8 8 9 8 9 9 9 | |
| | | F1 F | 97 NeoralsCrickia spp. |
| | I I | ┣╾┥ ╾╴ ╌╌┾┙ | 98 Deltoidospora app. |
| | | ┟┥ ━╾ ╾┤╴ | 99 Paraconcavisporites spp. |
| | 1 | ┝╍╎ ┝╸ ┝╍╎ ╍╸ ╺╶╷ | 100 Sulcatisporites spp.(S.kraeuseli) 101 Protoconiferys spp.(P.colocovitina, P.funarius, P.asacatus) 101 Protocotus |
| | | ┢-┫ ╼╼ └─┤ | iez porcisportues spp. |
| | | | 103 PUNCCATOSporites spp.(P.wa(koei) |
| | | ┝━╎ ┥ | 104 Lycopaciumsporites spp. |
| | 1 | ┝┥╺╍╿ | 105 Selaginella sp. (S.с шилами' |
| | | ┝-┤ -┥│ | 106 Heliosaccus spp.(H.cf.dimorphys) |
| | | | 107 Concentricisporites spil |
| | 1 | | 108 Verrucingulatisporites spp. |
| | | ┡┥╶┓╎ | 109 Hicroreticulatisporites spp. (M galle) |
| | I | | 110 Baculatisporites_spp. 111 Falcisporites_spp.(F.stabilis) |
| | | | 112 Platymercus one (P suggestands) |
| | | | 113 Kuglering son |
| | | H-1 [| 114 Noutingerisnors con (D. File menters) |
| | | | 115 Tsugapollenites spp. |
| | | | 117 Riccisporites? spc. |
| | | | 118 friplexisporites playfordii |
| | | | 119 Euryzonotriletes spp. 120 Gyathidites australis |
| | | ┆│ ┝╌╼╴╾╸┝╍ | 121 Camerozonosportites son if rudis. C pseudoversuestues |
| | | | 122 Inaperturanollegites (Lophulasus L claustriatur) |
| | | | -123 Podocaroidites (P maior) |
| | | │ │. ⊢- → ├- ⁻ | 124 Anguliscors folligules |
| | | | 125 Foursetites an |
| | | | 128 Canntetriletes (C kienteels) |
| 2 2 x | | │ ► | 127 Aulisporites astinmosus |
| | | | 128 Latosnorites luberae |
| | | | 129 Ginkaa? |
| | | | 130 Protoabjetipites spc.(P.oblatimoldes) 131 Pinuspollenites cf.excelsa |
| | | ▶-4 | 132 Gleicheniidites spp. |
| | | | - 133 Podosporites amicus |
| | | ••• · | - 134 Cuneatisporites radislis |
| | | | 135 Cingulizonates spp.(C.sincertus, C.vermiformis) |
| | | F 4 | 136 Stenozonotriletes spp. |
| | | ► | 137 Circuline spp. |
| | | -+ | 138 Perotrilites app. |
| | | | 139 Concavissimosporites spp. |
| | | [] | 140 Rotinella seg. |
| | | | 142 Polypodites cledentlaboid |
| | | | 141 Ananjeulat ingenitan antika |
| | | | 144 Starsiener ites social |
| | | 1 | 145 Paleoconiferus son /P association |
| | | L.4 | 146 Microcachryiditag en |
| | | | |

I комплекс самый древний, выделен из отложений зоны Otoceras boreale (1), датируемой как индский ярус — нижняя половина грисбахского подъяруса — $T_1i_1gr_1$ (обр. 2, 4). В комплексе спор — 65%, пыльцы — 16% и до 20% водорослей (фитопланктона).

Доминируют*: Kraeuselisporites spp. (до 21%) (K.cuspidus Balme), Aratrisporites spp.(16%) (A.tenuispinosus Playf., А.тонкоорнаментированные), Cyclotriletes spp. (11%).

Субдоминируют: Apiculatisporites spp.(10,5%) (A. cf. nazarovensis Tuz.), Cyclogranisporites spp. (5%) (C.osmundae (Samoil.) War.

Conymemsytom: Nevesisporites spp. (=Gordonispora), Polycingulatisporites triangularis (Bolch.) Playf.et Dettm., Calamospora landiana Balme, Punctatisporites punctatus (Mal.) War., Lundbladispora spp., Rewanispora foveolata de Jersey, Spinosisporites spp. и др.споры, а также пыльца Gingkocycadophytus spp. (=Cycadopites), Taeniaesporites spp. (=Lunatisporites) (T.tener Sauer, T.noviaulensis Lesch., T.albertae Jans.), Klausipollenites spp. (K.schaubergeri (Pot.et Klaus) Jans.), Ephedripites spp., Pilasporites spp., Striatopiceites sp., Chordasporites singulichorda Kl., Guthoerlisporites cancellosus Playf. et Dettm., Cordaitina gynyalensis (Pant et Srivast.) Balme (=Heliosaccus), Striamonosaccites ovatus Bharadw., Falcisporites stabilis Balme, Lueckisporites microgranulatus Kl., L.cf. virkkae Pot. et Kl., Vittatina spp. и др.

Для комплекса характерно: преобладание спор над пыльцой более чем в четыре раза, главным образом, каватных спор плауновых; присутствуют характерные для индских комплексов формы (*Polycingulatisporites triangularis, Klausipollenites* spp., *Rewanispora foveolata* и др.), описанные в сопредельных регионах в мезофитных палинофлорах в составе индских комплексов. Комплекс содержит некоторые позднепермские, переходные пермо-триасовые и раннемезозойские формы. Кроме того, отмечено до 10% переотложенных форм — элементов C_3 -P₁ и P₂ комплексов Еврамерийской фитогеографической области.

Комплекс I сопоставляется (рис. 4) с комплексом «Р» Баренцева моря [16] из раннего грисбаха по присутствию общих таксонов (*Taeniaesporites = Lunatisporites, Lueckisporites virkkae* Pot. et Kl., спор грибов и водорослей), а также комплексом «Р» из нижнего триаса центрального и восточного Свальбарда, формация Vikinghogda [22], с комплексом зоны Lundbladispora obsoleta — Tympanicysta stoschiana, датируемым ранний грисбах в разрезах платформы Финмарк Баренцева моря [18] и комплексом Slavis 1 Центральной части Баренцева моря [29], а также с одновозрастными комплексами Арктической Канады [25]. По таксономическому составу и отчасти по количественным соотношениям их комплекс сходен с раннеописанным комплексом «A₁» раннего триаса Новой Земли, о. Колгуев и морских скважин Адмиралтейской и Поморской площадей Российской части Баренцева моря [12].

II комплекс выделен из отложений зоны Proptychites rosenkrantzi (2), датируемой грисбахским подъярусом — верхняя половина, T₁i₁gr₂ (обр. 12).

В комплексе спор – 60%, пыльцы – 12%, 28% разнообразных водорослей.

Субдоминируют: Aratrisporites spp.(15%) (A.tenuispinosus Playf., A.strigosus Playf.), Punctatisporites spp.(13%) (P.rotunda (Naum.) War., Cyclotriletes spp. (13%) (C.microgranifer Mädl.), Apiculatisporites spp.(6%), Ginkgocycadophytus spp. (=Cycadopites) (8%).

Сопутствуют: споры — Kraeuselisporites spp., Retusotriletes spp., Polycingulatispirites triangularis (Bolch.) Playf. et Dettm., Tatjanispora sibirica Tuz., Leiotriletes sp., Spinosisporites sp., Perotrilites sp., Proprisporites pocockii Jans. и др. и пыльца — Taeniaesporis spp. (=Lunatisporites) (T.papulovii Tuz, T.novimundi Jans.), Platysaccus gueenslandi de Jers., Gnetaceaeopollenites?—Ephedripites? spp., Falcisporites stabilis Balme, Pilasporites chejceri Tuz., Crustaesporites sp., Striatopodocarpites spp., Striatites cf. jacobi Jans., Striamonosaccites ovatus Bharadw. и др.

Для комплекса характерно: преобладание спор в пять раз над пыльцой, главным образом, из группы каватных монолетных спор; появляются единичные элементы оленекских комплесов (*Platysaccus gueenslandi, Retusotriletes* spp.); продолжают встречаться элементы позднепермских комплексов; увеличивается количество и разнообразие фитопланктона — Veryhachium spp., Hystrichosphaerida, Micrhystridium spp.

По составу таксонов и отчасти по количественным соотношениям комплекс сопоставим с комплексом «О» Баренцева моря [16], датируемым грисбах, верхняя половина — динерий, а также с грисбахским комплексом Арктической Канады [25, 26, 27]. Описываемый комплекс, по-видимиму, моложе, чем комплекс «Р», выделенный в Норвежской части Баренцева моря [16] и занимает положение грисбах, верхняя половина.

^{*} Здесь и далее количественные характеристики приводятся в соответствии с «Решением семинара...», принятого в 1975 г. в Ленинграде [9].

Этот комплекс отчасти сопоставляется с позднегрисбахским комплексом Svalis 1 из Svalis Dome [29], но более обеднен по составу и, по-видимому, моложе, так как в нем появляются элементы, достигающие в оленекское время наибольшего развития.

Аналогами этого комплекса в Баренцевом море России, вероятно, являются уровни нижней части комплекса A₂ на Новой Земле (верхи нижней — низы средней подсвит адмиралтейской свиты) и Адмиралтейской площади [12].

III комплекс выделяется из отложений зон Euflemengites romunderi (4) и Wasatchites tardus (5), датируемых как ранний оленек, смитский подъярус, T_1o_1 sm (обр. 14, 17, 20, 23, 30, 34, 36, 37, 41, 44).

Миоспоры в этом интервале разреза, богатом фауной, немногочисленны, некоторые образцы не содержат миоспор, но в них отмечаются водоросли. Полный спектр выделен в одном образце (20); где спор — 60%; пыльцы — 40%. В остальных образцах миоспоры по своим количественным характеристикам соответствуют группе сопутствующих.

Conymemeyiom: (мало) — Aratrisporites spp. (A.paenulatus Playf.et Dettm.), Kraeuselisporites spp., Discisporites spp. (D.colliculiniformis (Mal.) War., D.microdictius (Kara-Murza) War., Verrucosisporites spp.(V.narmianus Balme), Cyclogranisporites spp.(C.rugosus Naum., C.arenosus Mädl., C.cacheutensis Jains.), Leiotriletes spp., Cyclotriletes spp., Cingulatisporites spp. и др. споры и пыльца — Vitreisporites spp.(V.pallidus (Reissinger) Nils., V.koenigswaldii Jans.), Ginkgocycadophytus spp. (=Cycadopites); Pilasporites trigonius (Djup) Tuz.; (единично) : споры — Densoisporites playfordii (Balme) Dettm., D.complicatus Balme, Lundbladispora spp., Uvaesporites spp., Polycingulatisporites bulbifera (Mal.), Rewanispora foveolata de Jers., Nevesisporites spp. (=Gordonispora), Carnisporites spp., Punctatisporites punctatus (Mal.)War., Gajdarovaspora spp., Apiculatisporites spp., Granulatisporites spp. (G.novicus Singh.), Leptolepidites spp., Colpectopollis spp., Crustaesporites spp., Pretricolpipollenites spp. (P.bharadwaji Balme), Ephedripites — Gnetaceaepollenites? spp., Florinites (=Illinites) spp. (F.unicus), Vittatina subsaccata Samoil. и др.; Microsporonites cacheutensis Jain.

Для комплекса характерно: преобладание спор над пыльцой в полтора-два раза; увеличение разнообразия таксонов как спор, так и пыльцы; продолжают встречаться таксоны из предшествующего комплекса и элементы палеофитной палинофлоры.

Таксономический состав флоры сходен с таковым комплекса «N» Баренцева моря [16]: присутствуют общие формы, характерные для оленекского комплекса (Densoisporites playfordi (Balme) Dettm., Punctatisporites fungosus Balme и др.); а также комплексом Svalis 2 из Svalis Dome в центральной части Баренцева моря, датированным аммоноидеями как верхняя половина смитского яруса [29]. Однако, комплекс из разреза Сассен-фьорд характеризуется более обедненным составом миоспор, а на уровне зоны Wasatchites tardus миоспоры единичны или отсутствуют. В этом же уровне разреза отмечены водоросли и немногочисленные споры грибов. По обилию спор грибов и водорослей, на фоне характерных миоспор, комплекс сопоставляется с комплексом Lusitaniadelen формации, выделенным в центральном и восточном районах Свальбарда и датированным ранним оленеком [22]. По ряду общих таксонов комплекс сходен с комплексами «Б» Российской части Баренцева моря [11, 12], датированным ранним оленеком и комплексом зоны Desoisporites neuburgi — Lundbladispora variabilis Печорской синеклизы [15], из верхней части чаркабожской свиты, датированной как ранний оленек, с тем отличием, что для российских разрезов отмечается большее видовое разнообразие в разрезах Баренцевоморского шельфа и еще большее разнообразие в разрезах Печорской синеклизы, что объясняется, по-видимому, лагунно-континентальными и континентальными условиями образования осадков.

IV комплекс выделен из отложений зоны Subolenekites pilaticus (7), датированной поздним оленеком — спэтский подъярус, T₁o₂ sp (обр. 46, 49).

Миоспоры немногочислённы, спектры неполные, содержат спор в десять раз больше, чем пыльцы. Отмечены в заметных количествах водоросли (фитопланктон), споры грибов, а также переотложенные элементы C₃-P₁ комплексов.

Сопутствуют (единично): Kraeuselisporites spp., Densoisporites neuburgi (Schulz) Balme, Punctatisporites spp., Leptolepidites spp., Retitriletes sp. (в скоплении), Cyclotriletes spp., Raistrickia spp. (=Jerseyiaspora) (R.obtusosetosa (Lub.)), Apiculatisporites spp., Ginkgocycadophytus (=Cycadopites) spp., Azonaletes? — Asaccites? spp., Podocarpites alatus (Lub.) War. и др.

Вместе с микрофлорой отмечены фрагменты растительных тканей древесин, кутикул, хитиноидные фрагменты насекомых?, конодонтов, углистые частицы. Комплекс сильно обеднен, но по составу таксонов сходен с описанным раннеоленекским комплексом, отличаясь от последнего большим количеством водорослей, которые составляют почти половину из всех выделенных форм.

По составу таксонов комплекс Сассен-фьорд сопоставляется с комплексом «М» Баренцева моря [16], с комплексом Svalis-3 из района Svalis Dome центральной части Баренцева моря [29], где также в заметных количествах отмечаются водоросли. Сопоставляется он с комплексом нижней части пачки Vendomdalen нижнего триаса Центрального и Восточного Свальбарда [22], датируемого нижней половиной верхнего оленека, где также наряду с характерными формами оленекских комплексов отмечаются водоросли и растительный детрит. Сопоставляется отчасти с комплексом «Б» и «Г» Российской части Баренцева моря [10, 11, 12] и оленекским комплексом (верхняя часть чаркабожской — низы харалейской свиты) Тимано-Печорской провинции [15], где как уже отмечалось, комплексы характеризуются очень большим видовым разнообразием миоспор.

V комплекс выделен из отложений зоны Karagantites evolutus (9) и зоны Lenotropites caurus (10), датирующих вмещающие отложения как средний триас, нижнеанизийский подъярус, T_{2a_1} (обр. 55, 57, 62, 63) и зоны Anagymnotceras varium (11), датируемой средний триас, среднеанизийский подъярус, T_{2a_2} (обр. 65, 66, 70).

Комплекс содержит неполные спектры, за исключением уровня зоны Karagantites ovolutus (обр. 57), где спор в два раза больше, чем пыльцы. В некоторых уровнях (обр. 55) палиноспектры состоят исключительно из переотложенных миоспор — элементов C_3 - P_1 комплексов Еврамерийской фитогеографической области. В других уровнях помимо них отмечаются еще и элементы P_2 и P_2 - T_1 комплексов наряду с миоспорами in situ. Отмечены значительные количества динофлагеллят, гистрихосферид, спор грибов и их гифов, водорослей *Leiosphaeridium* spp. (мелкие), *Veryhachium* sp., *Micrhystridium* spp. Максимум водорослей отмечен в обр. 62, 63 (зона Lenotropites caurus). Выше по разрезу (обр. 65, 66) отмечены единичные водоросли, миоспоры не встречены; то же отмечается и в отложениях на уровне зоны Anagymnotceras varium (обр. 70).

В комплексе *доминируют*: Azonaletes? — Asaccites? spp. (37%).

Субдоминируют: Punctatisporites spp.(8%) (P.punctatus (Mal.) War., P.fungosus Balme), Aratrisporites spp.(5%) (А.тонкоорнаментированные).

Сопутствуют (мало): Cyclotriletes spp. (4%) (C.oligogranifer Mädl.), Nevesisporites (= Gordonispora) spp. (N.limatulus Playf.), Polycingulatisporites triangularis (Bolch.) Playf.et Dettm. (3%), Carnisporites spp.; (единично) — Concentrisporites spp., Leiotriletes spp. (крупные), Apiculatisporites spp., Retusotriletes arealis (Kara-Murza) War., Verrucosisporites triassicus Balme et Hennelly, Osmundacidites spp., Cyclogranisporites spp (C.rugosus Naum., C.cacheutensis Jain.), Lundbladispora spp., Densoisporites neuburgi (Schulz) Balme, Kraeuselisporites spp., ?Pechorosporites sp., Auritulinasporites sp., Raistrickia (Jerseyispora) spp., (R.obtusosetosa (Lub.)) и др. споры и пыльца — Vitreisporites pallidus (Reiss.) Nils., Ginkgocycadophytus spp. (=Cycadopites), Minutosaccus spp., Ephedripites sp., Taeniaesporites (=Lunatisporites) spp.(T.noviaulensis Lesch.), Dyupetalum spp., Triadispora spp., Florinites (=Illinites) (F.chitinoides KI.) и др.

Для комплекса характерно появление ряда новых таксонов (Minutosaccus, Osmundacidites, Florinites (=Illinites), Triadispora, Leiotriletes (крупные), Auritulinasporites, Concentricisporites и др.); продолжают встречаться элементы перешедшие из оленекских комплексов (Punctatisporites, Verrucosisporites, Densoisporites, Nevesisporites (=Gordonispora) и элементы палеофитных и раннетриасовых палинофлор. Состав комплекса смешанный — продолжают доживать элементы палеофитной палинофлоры и увеличивается разнообразие и количество элементов мезофитных палинофлор.

По присутствию общих таксонов (Densoisporites neuburgi (Schulz) Balme, Punctatisporites fungosus Balme и др.) комплекс отчасти сопоставляется с комплексом «L» Баренцева моря [16]. С комплексом из Svalis Dome Центральной части Баренцева моря [29], описанный комплекс имеет ряд общих форм (Densoisporites neuburgi, Cyclotriletes oligogranifer Mädl., Taeniaesporites (=Lunatisporites) noviaulensis, Raistrickia (Jerseyispora), Verrucosisporites и др.) и разнообразный фитопланктон, как в Svalis 4. Последний датирован как верхи оленека — низы раннего анизия. Последнее появление D.neuburgi, появление Florites (=Ilinites) chitinoides, Triadispora spp., разнообразие Aratrisporites spp. являются общими с комплексом Svalis 5, как и обилие фитопланктона. Но комплекс Сассен-фьорд отличается более бедным таксономическим составом.

Такие таксоны, как Cyclotriletes sp., Illinites (= Florinites chitinoides), Raistrickia (Jerseyispora), Verrucosisporites и др. позволяют сопоставить комплекс из Сассен-фьорд отчасти с комплексом верхней части пачки Vendomdalen Центрального и Восточного Свальбарда [22], датированного верхами оленека. **VI комплекс** выделен из отложений зоны Nathorstites mcconnelli (15), датированной средним триасом, ладинский ярус, верхняя половина, T_2l_2 (обр. 73).

Комплекс содержит обедненный неполный спектр, в котором отмечены единичные миоспоры Aratrisporites parvispinosus (Leschik.) Playf., Osmundacidites senectus Balme, Auritulinasporites spp., Heliosporites cooksonae Klaus, Lycopodiacidites? sp., Discisporites sp., Polycingulatisporites? spp., Polypodiisporites sp., Ginkgocycadophytus (=Cycadopites) spp., Classopollis spp., Florinites (=Illinites) spp. (F.walchius Kop.), Triadispora spp., Disaccites. Вместе с миоспорами отмечены углистые частицы, растительный детрит, фрагменты спикул губок, свидетельствующие о фациальной обстановке.

В этом, хотя и сильно обедненном комплексе наблюдается появление Heliosporites cooksonae Kl., Lycopodiacidites, Polypodiisporites spp., Classopollis sp. и др. — элементов позднетриасовых комплексов. Комплекс по отдельным элементам может быть сопоставлен со среднетриасовыми комплексами «L-G» Баренцева моря [16], также с комплексами позднего ладина о. Медвежий [20], который J.O.Vigran коррелирует с комплексом «G» Баренцева моря [16] и отчасти с комплексами «Г+Ж+З» Российской части Баренцева моря [10, 11, 21], датируемых средним триасом.

VII комплекс выделен из отложений зоны Stolleyites tenuis (16), датированной как поздний триас, карнийский ярус, T_3k_1 , низы (обр. 75, 76). Для комплекса этого уровня характерны полные спектры, в которых спор 70%, пыльцы 30%.

В комплексе субдоминируют: Dictyophyllidites spp. (14%) (D.cumbatus Venk et Gocz., D.ketovae Tuz., D.exornatus (Bolch.), D.communis Tuz., D.mortonii (de Jers.) Playf. et Dettm.), Leiotriletes spp. (14%) (L.convexus Bolch.), Concavisporites spp. (8%) (C.tumidus Playf.), Cibotium?-Victorisporites? spp. (5%).

Conymemergion: (мало) — Duplexisporites spp. (4%) (D.gyratus Playf.), Conbaculatisporites spp. (4%) (C.zonatus, C.irregularis Gol.), Leschikisporis aduntus Lesch. (3%), Retitriletes spp. (2,9%), Disaccites (2,2%), Psophosphaera spp. (3%) (P.glabrus (Mal.) Bolch.), Podozamites spp. (2,7%) (P.micropunctata Verb.), Bennettitales (2,4%); (единично) — споры: Aratrisporites spp. (A.parvispinosus (Lesch.) Playf., Lundbladispora denmeadi (de Jers.) Playf. et Dettm., Densoisporites spp., Kraeuselisporites spp., Osmundacidites gradata War., Heliosporites cooksonae Kl., Lycopodiacidites keuperi Kl., Discisporites spp., Polypodiisporites spp., Matonisporites triassica (Kara-Murza). Acanthotriletes ilekensis Kop., Conglomeratispora triassica (Mal.) War., Punctatisporites spp., Nevesisporites (=Gordonispora) (N.zonatus Rom.), Laevigatosporites inornatus War., Trachytriletes minor Naum., Hymenophyllum labirintiformis Fad., Deltoidospora spp., Neoraistrickia spp., Concentricisporites sp., Paraconcavisporites spp., Triplexisporites playfordi (de Jers. et Hamielt.) Foster, Uvaesporites argentaeformis (Bolch.) Schulz, Microreticulatisporites galle Adloft. et Doub., Leptolepidites major Coup., Euryzonotriletes spp., Punctatosporites walkomi de Jers., Baculatisporites spp., Cyclotriletes spp., Toroisporites spp. и пыльца: Gynkgocycadophytus (=Cycadopites) spp., Florinites (=Illinites) spp. (F. walchius Kop., F. pseudostriatus Kop.), Triadispora spp, Vitreisporites pallidus Reis., Vittatina? sp.; Chordasporites pseudostriatus Kop., Minutosaccus sp., Labiipollis sp., Ovalipollis sp., Chasmatosporites sp., Araucariacites sp., Falcisporites stabilis Balme., Sulcatisporites kraeuseli Mädl., Protoconiferus sp., Kuglerina spp., Doubingerispora filamentosa Schering, Platysaccus gueenslandi de Jers., Tsugaepollenites sp. и др., а также водоросли Crassisphaera. Отмечены фрагменты абиетоидных древесин, углистые частицы.

Комплекс характеризуется появлением большого количества разнообразных треугольных спор, значительным обновлением других таксонов и увеличением видового разнообразия появившихся в ладине мезофитных форм; увеличением разнообразия родового состава пыльцы, появляются миоспоры из группы циркумполис; полным исчезновением элементов палеофитных палинофлор.

По составу таксонов и количественным соотношениям их, по присутствию большого количества общих таксонов, этот комплекс сходен с комплексом «F» Баренцева моря [16], который по аммоноидеям датируется ранним карнием. В комплексе разреза Caccen-фьорд также присутствуют таксоны, характерные для среднего триаса (*Concentricisporites, Microreticulatisporites galli, Euryzonotriletes* и др.), удревняющие комплекс и придающие ему переходный средне-позднетриасовый характер. По этому признаку комплекс сопоставляется с комплексом «З» Российской части Баренцева моря [6, 10,11, 12, 21].

Интервал разреза. Сассен-фьорд (обр. 81, 82, 83), отнесенный к карнийскому ярусу, включает уровни верхней части зоны Stolleyites tenuis (обр. 81) и выше расположенные уровни, не охарактеризованные фауной. Здесь определены немногочисленные миоспоры, встречающиеся единично. Это споры — Cyclotriletes spp., Dictyophyllidites angulata f.gigantea Mal., Leiotriletes elegans (Kara-Murza), Osmundacidites wellmanii Coup., Cyathidites australis Coup. и пылыца — Ginkgocycadophytus (= Cycadopites) spp., Chasmatosporites spp., Protoconiferus asaccatus, Disaccites и др., которые входят в состав характерных элементов карнийских комплексов, а обедненный состав и малочисленность миоспор, по-видимому, обусловлены фациальными условиями.

VIII комплекс выделен из интервала, датированного филлоподами и макрофлорой карнийским ярусом позднего триаса, $T_3\kappa$ (обр. 84, 85, 86, 88, 91). Комплекс содержит полные спектры миоспор хорошей сохранности. Характерно чередование спектров, в которых споры составляют 54—53% и пыльца — 46—47% со спектрами, где спор 79—78%, а пыльцы 21—22%. В среднем спор 66%, пыльцы 34%.

В комплексе субдоминируют: Dictyophyllidites spp. (15%) (D.harrisi Coup., D.angulata f.gigantea Mal., D.cumbatus Venk., D.mortoni (de Jeis.) Playf., D.exornatus Bolch.), Cycadopites (=Gynkgocycadophytus) spp. (9%), Concavisporites spp. (6%) (C.tumidus Playf., C.toralis Lesch.), Leiotriletes spp. (6%) (L.elegans (Kara-Murza), Equesetites spp.(5%), Punctatosporites walkomii de Jers. (9%).

Conymcmeyюm: (мало) — Deltoidospora spp. (2,5%), Aratrisporites spp. (4%) (A.granulatus Playf.), Leschickisporis aduncus Lesch. (3%), Marattisporites spp. (4%), Cyclotriletes spp. (2%), Apiculatisporites globosus (Lesch.) Playf. et Dettm. (2%); Bennettitales (2,4%), Psophosphaera spp. (3%) (P.gibbus Bolch., P.ciniferoides Bolch.), Aulisporites astigmosus (Lesch.) Kl. (3%), Classopollis spp. (2,2%), Disaccites (2,4%); (единично): Calamospora spp., Carnisporites spp., Annulispora folliculosa (Rog.) de Jers., Punctatisporites triassica Schulz, Toroisporites sp., Rotinella spp., Conglomeratispora triassica (Mal.) War., Verrucosisporites spp., Verrucingulatisporites spp., Cyathidites australis Coup., Concentricisporites spp., Matonisporites triassica, Osmundacidites gradata (War.), Discisporites niger Lesch., Duplexisporites sp., Microreticulatisporites spp., Trachysporites asper Nils., Retitriletes spp., Neoraistrickia spp., Baculatisporites spp., Conbaculatisporites irregularis Gol., Camarozonosporites rudis (Lesch.) Kl., Heliosporites cooksonae Kl., Uvaesporites sp., Auritulinasporites spp., Laevigatosporites inornatus War., Acanthotriletes spp. (A.ilekensis, A.bradiensis) и др. споры и пыльца: Vitreisporites spp., Triadispora stabilis Scheurg., Platysaccus sp., Podozamites laricinus (Naum.), Podocarpidites sp., Ovalipollis lunzensis Krutch, Latosporites luberae War., Chasmatosporites spp., Infernopollenites claustriatus Dolbi et Balme, Pinuspollenites excelsa (Wall.), Protoabietipites oblatinoides Mal., Falcisporites stabilis Balme, Labiipollis granulatus Mädl., Chordasporites pseudostriatus Kop., Azonaletes microdictius Lub., Gnetaceaepollenites spp., Cuneatisporites radialis Lesch., Podosporites amicus Scheur., Heliosaccus dimorphys Mädl, Florinites (= Illidites) spp., Protoconoferus funarius (Naum.) Bolch., Araucariacidites spp., Protoconiferus bolchovitini Pocock. и др.

В комплексе, по сравнению с предыдущим, отмечается небольшее увеличение количества и разнообразия пыльцы и, соответственно, уменьшение количества спор. Продолжают встречаться таксоны, перешедшие из предыдущего комплекса, но в иных количественных соотношениях: уменьшается количество и разнообразие каватных спор.

По присутствию ряда общих таксонов и отчасти по их количественным соотношениям комплекс сопоставляется с комплексами «С» и «D» среднего и позднего карния Баренцева моря [16], отличаясь от них преобладанием спор над пыльцой и более обедненным таксономическим составом. Присутствие *Aulisporites astigmosus* позволяет сопоставить описанный комплекс с комплексом зоны **A.astigmosus** верхнекарнийского подъяруса Альпийского (Julian) [28] и с III комплексом Германского (тростниковый песчаник) бассейнов эпиконтинентального триаса [23, 24]. По ряду общих таксонов комплекс из разреза Сассен-фьорд сходен с комплексом «И» Российской части Баренцева моря [11, 13] с комплексом с *Camarozonosporites rudis* Прикаспийской впадины [14].

IX комплекс выделен из отложений нижней части зоны слоев с Pterosirenites (17), датированных норийским ярусом позднего триаса, T₃n₁ (обр. 91).

В комплексе спор — 68%, пыльцы — 32%. Спектр полный, миоспоры хорошей сохранности.

Доминируют: Leiotriletes spp. (20%) (L.pallescens Bolch., L.elegans Kara-Murza, L.sulintortus (Waltz.) Naum.). Субдоминируют: (много) — Dictyophyllidites spp. (11%) (D.angulata f.gigantea Mal., D.mortoni de Jers.; (значительно) — Concavisporites (5%), (C.tumidus Playf.), Cycadopites spp. (5,2%), Azonaletes-Asaccites (8%), Psophosphaera spp. (7,3%). Conymembyrom: (мало) — Deltoidospora spp. (3,4%), Acanthotriletes ilekensis Kop., Classopollis—Circulina (3%). (единично): Verrucingulatisporites sincertus (Bolch.) Sem., Stenozonotriletes spp., Camarozonosporites rudis (Lesch.) Kl., C.pseudoverrucatus Scheuring, Heliosporites altmarkensis Schulz, Cibotium spp., Calamospora spp., Paraconcavisporites spp., Lycopodiacidites keuperi Kl., Matonisporites triassica (Kara-Murza), Nevesisporites (Gordonispora) limatulus Playf., Osmundacidites spp., Duplexisporites gyratus Playf. et Dettm., Annulispora folliculosa (Rog.) de Jers., Aratrisporites sp., Raistrickia sp., Neoraistrickia sp., Laevigatosporites inornatus War., Leptolepidites verrucatus Coup., L. mayor Coup., Leschikisporis aduncus Lesch., Bennettitales, Podozamites, Microcachryidites sp., Sulcatisporites sp., Vitreisporites sp., Triadispora sp., Labiipollis sp., Alisporites landianus Balme, Chordasporites sp., Inaperturopollenites sp., Cuneatisporites radialis Lesch., Podosporites amicus Scheuring, Paleoconiferus asaccatus Bolch., Podocarpidites major (Mal.). Водоросли Verychachium.

Комплекс унаследовал таксоны предшествующей ассоциации, а также количественные соотношения групп «споры—пыльца», с тем отличием, что внутри этих групп произошли количественные перекомбинации таксонов и в качестве доминантов выступают уже *Leoitriletes*. Единично отмечающиеся здесь таксоны (*Deltoidospora* spp., *Annulispora folliculosa*, *Leshikisporis aduncus*, *Camarozonosporites rudis* и др.), получают развитие в более молодых комплексах — верхнего нория — рэтского и раннеюрского.

Комплекс сопоставляется отчасти с комплексами «С» (верхний карний) и « \mathbf{B}_{2*} (нижняя половина нория) Баренцева моря [16] по ряду общих таксонов (Leschckisporis aduncus, Triadispora spp., Chasmatosporites spp., Camarozonosporites rudis, Annulispora folliculosa и др.); частично сопоставляется с позднекарнийским комплексом с Camarozonosporites rudis по присутствию общих форм (Lycopodiacidites keuperi, Concavisporites spp., Dictyophyllidites spp., Heliosporites altmarkensis, Podosporites amicus и др.) и норий-рэтским комплексом с Kyrtomisporites speciosus Прикаспийской впадины [14] по присутствию в нем форм, перешенших из комплекса с Camarozonosporites. Однако, в описанном комплексе отсутствуют Kyrtomisporites spp., Limbosporites spp. и др., характерные для норийских и рэтских комплексов таксоны. По-видимому, комплекс из разреза Сассен-фьорд по своему составу древнее, чем комплекс « \mathbf{B}_2 » и моложе, чем комплекс «С» Баренцева моря [16] и по положению в разрезе может быть отнесен к самым низам нория. Сходен этот комплекс в значительной мере по составу таксонов с комплексом «К» Российской части Баренцева моря [10, 11], с тем отличием, что в описанном комплексе преобладают споры, а не пыльца и, в целом, более обедненный таксономический состав.

Более бедный таксономический состав, количественное преобладание спор над пыльцой в палинокомплексах и обилие фитопланктона в ряде уровней нижнего и среднего триаса в разрезе Сассен-фьорд отличает его от других одновозрастных разрезов сопредельных территорий Шпицбергена и районов Норвежской и Российской частей Баренцева моря. Эти особенности, по-видимому, обусловлены более мористой обстановкой, которая повлияла на развитие палинофлоры этого региона.

Список литературы

- 1. Корчинская М.В. Биостратиграфия отложений оленекского яруса Шпицбергена // Докл. АН СССР, 1970, т. 193, с. 1130—1133.
- 2. Корчинская М.В. Объяснительная записка к стратиграфической схеме мезозоя (триас). Свальбарда. Л., Мин. геологии СССР, НПО «Севморгеология», 1982, с. 40—99.
- Корчинская М.В. Биостратиграфия индского яруса Шпицбергена // Геология осадочного чехла архипелага Шпицберген. Л., Мин. геологии СССР, ПГО «Севморгеология», 1986, с. 75-93.
- Корчинская М.В. Некоторые виды двустворок и аммоноидей из триасовых отложений Свальбарда // Стратиграфия и палеонтология Российской Арктики (сб. науч. статей). СПб., ВНИИОкеангеология, 1997, с. 93—107.
- 5. Корчинская М.В. К вопросу о биостратиграфии ладинского яруса Свальбарда // Стратиграфия и фауна палеозоя и мезозоя Арктики. СПб, ВНИИОкеангеология, 2000, с. 73-84.
- 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., ПГО «Севморгеология», 1985, с. 88—103.
- 7. Пчелина Т.М. Стратиграфия и особенности вещественного состава мезозойских отложений центральной части Западного Шпицберген // Материалы по геологии Шпицбергена (под ред. В.Н.Соколова). Л., НИИГА, 1965, с. 127—148.
- 8. Пчелина Т.М. Новые материалы по стратиграфии мезозоя архипелага Шпицберген // Геология Шпицбергена. (Сборник научных трудов). Л., ПГО «Севморгеология». 1983, с. 121–141.

- 9. Решения семинара Общие методические вопросы палеопалинологии. Л., ВСЕГЕИ, ВНИГРИ, Севморгео, 1975, 7 с.
- 10. Фефилова Л.А. Палинологическая характеристика триасовых отложений южной части Баренцева моря по материалам параметрического бурения // Стратиграфия и палеонтология мезо-кайнозоя Советской Арктики. Л., ПГО «Севморгеология», 1990, с. 74—88.
- Фефилова Л.А. Биостратиграфия и миосплоры триаса юго-западной части Баренцевоморского шельфа (на примере Кильдинской площади) и сопредельных районов // Стратиграфия и палеонтология Российской Арктики / ред. Бондарев В.И. СПб., ВНИ-ИОкеангеология, 1997, с. 123—142.
- 12. Фефилова Л.А. Палинофлора на границе перми и триаса Западной Арктики России // Доклады Международного симпозиума «Верхнепермские стратотипы Поволжья». М., ГЕОС, 1999, с. 116—125.
- Фефилова Л.А. Миоспоры триаса Центральной части о. Западный Шпицберген (Сассен-фьорд) // Актуальные проблемы палинологии на рубеже третьего тысячелетия. Тезисы докладов IX Всероссийской палинологической конференции. М., ИГиРГИ, 1999, с. 308.
- 14. Ярошенко О.П. Миоспоры и стратиграфия триаса Прикаспийской впадины (на примере скв. ОП-1, Хобда) // Актуальные проблемы палинологии на рубеже третьего тысячелетия. Тезисы докладов IX Всероссийской палинологической конференции. М., ИГиРГИ, 1999, с. 350—351.
- 15. Ярошенко О.П., Голубева Л.П., Калантар И.З. Миоспоры и стратиграфия нижнего триаса Печорской синеклизы // Труды ГИН, вып. 470. М., Наука, 1991, 135 с.
- Hochuli P.A., Colin J.P., Vigran J.O. Triassic biostratipraphy of the Barents Sea areal // Correlation in hydrocarbon Exploration (NPF) Norwegian Petroleum Society (Granum et Trotman, 1989), 1989, p. 131-153.
- 17. Kochinskaya M.V. Biostratigraphy of Triassic deposits of Svalbard // Bulletin of Canadian Petroleum Geology, 20, 1972, p. 742-749.
- 18. Mangerud G. Palynostratigraphy of the Permian and lowermost Triassic succession, Finenmark Platform, Barets Sea // Review of Paleobotany and Palynology 82, 1994, p. 317-349.
- 19. Mangerud G., Romuld A. Spathian Anisian (Triassic) palynology at the Svalis Dome, south western Barents See // Review of Paleobotany and Palynology, 1991, 70, p. 199-216.
- 20. Mork A., Vigran J.O., Hochuli P.A. Geology and palynology of the Triassic succession of Brjornoya // Polar Research, 1990, 8, p. 141-163.
- Mork A., Vigran J.O., Korchinskaya M.V., Pchelina T.M., Fefilova L.A., Vavilov M.N., Weitschat W. Triassic rocks in Svalbard, the Arctic Soviet islands and the Barents shelf: bearing on their correlations // Arctic geology and Petropeum Potential: NPF (Norwegian Petroleum Society). Special Publication 2. Amsterdam, 1993, p. 457-479.
- 22. Mork A., Elvebakk G., Forberg A.W., Houslow M.W., Nakrem H.A., Vigran J.O., Weitschat W. The type section of the Vikingnogda Formation: a new Lower Triassic unit in central and eastern Svalbard // Polar Research., 1999, 18(1), p. 51-82.
- 23. Orlowska-Zwolinska T. Palynological zones of the Polish epicontinental Triassic // Bull.Pol. Ac. Earth. Sc. 33, 1985, № 3-4, p. 107-117.
- 24. Orlowska-Zwolinska T. Palynostratigrafia utworow triasu w okolicach Brzegu // Kwartalnik Geologiczny, 2, том 32, Варшава, 1988, с. 349—366.
- 25. Utting J. Preliminary results of palinogical studies of the Permian and lowermost triassic sediments Sabine Peninsula, Melville Island, Canadian Arctic Archipelago // Current Research, Part B, Geological survey of Canada, 1985, Paper: 85-1B: 231-238.
- 26. Utting J. Preliminary palynological zonation of surfase and subsurface sections of Carboniferous, Permian and lowest Triassic rocks, Sverdrup Basin, Canadian Arctic Archipelago // Curret Research, part.G. Geological Survey of Canada. Paper 89-1G. 233-240.
- 27. Utting J. Palynostratigraphy of Permian and Lower Triassic rocks, Sverdrup Basin Canadian Arctic Archipelago // Bulletin, 478, Geological Survey of Canada, 1994, 107 p.
- Van der Eem. Aspects Middle and Late triassic Palynology, 6. Palinogical investigations in the Ladian and Lower Karnian of western Dolomites Italy // Rev. of Paleobot. and Palynologie, v. 39, 1983, p. 189-300.
- 29. Vigran J.O., Mangerud G., Mork A., Bugge T., Weitschat W. Biostratigraphy and Seguence Stratigraphy of the Lower and Middle Triassic deposits from the Svalis Dome, Central Barents Sea, Norway // Palynology, 22, AASP Foundation, 1998, p. 89-141.

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ РАННЕМЕЛОВЫХ ФОРАМИНИФЕР БАРЕНЦЕВСКОГО ШЕЛЬФА НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ СЕВЕРО-МУРМАНСКОГО РАЗРЕЗА

Среди разрезов меловых отложений, вскрытых поисково-разведочными скважинами на шельфе Баренцева моря, разрез скважины Северо-Мурманская-1 занимает особое положение. Он единственный содержит фаунистически обоснованные верхнемеловые отложения, характеризуется равномерным шламовым опробованием и удачным расположением керновых колонок на границах раннемеловых толщ. Здесь были выделены последовательно сменяющие друг друга комплексы фораминифер в диапазоне от готерива до маастрихта (часть из них по керновым пробам) и установлен характер границ между ними. Таким образом, Северо-Мурманский разрез является своего рода эталоном при биостратиграфических построениях по меловым фораминиферам шельфа.

Скважина Северо-Мурманская-1 пробурена в 1986 году ПО «Арктикморнефтеразведка» на своде Северо-Мурманской структуры, расположенной в южной части Южно-Баренцевской впадины (рис. 1). На глубине 3007 м она достигла верхнетриасовых отложений. Обработка материалов по этой скважине проводилась совместно сотрудниками ВНИИОкеангеология, КТЭ ПО «Арктикморнефтеразведка» и ВНИГРИ. Первые результаты были опубликованы в 1988 году [9], но стали доступны для широкого использования лишь в последние годы. Кратко резюмируем их в интересующей нас части.

Меловые отложения мощностью 1606 м пройдены в интервале глубин 1778—172 м; представлены терригенными алеврито-глинистыми породами; залегают несогласно на средневолжских глинах верхней юры и перекрываются неоген-четвертичными глинами (рис. 2). В разрезе выделено 7 литологических толщ, датировка которых в диапазоне валанжин?-маастрихт основана на фораминиферах и, отчасти, споро-пыльцевых комплексах.



Рис 1. Расположение поисково-разведочных скважин, вскрывших нижнемеловые отложения.

Плошади: 1 — Северо-Кильдинская; 2 — Северо-Мурманская; 3 — Мурманская; 4 — Куренцовская; 5 — Арктическая; 6 — Штокмановская; 7 — Ледовая; 8 — Лудловская; 9 — Лунинская; 10 — Ферсмановская.



С

Автор неоднократно возвращался к этому разрезу [5, 2, 3], но без детального изложения фактического материала. Предлагаемая публикация отражает современные представления автора о систематическом составе, распределении по разрезу, возрасте и палеогеографических связях фораминиферовых ассоциаций из отложений неокома и апта Северо-Мурманского разреза. Все литологические сведения приводятся по данным Н.В.Устинова и Е.Г. Бро [9].

В основании мелового разреза (1778-1639 м) залегает толща серых и темно-серых глин однородных скорлуповатых с рассеянным пиритом, карбонатными и пиритовыми конкрециями, с обломками раковин моллюсков и ростров белемнитов мощностью 139 м. Она охарактеризована комплексом фораминифер с Falsogaudryinella costata — Quasispiroplectammina lamellata, встреченном в шламовой пробе 1760 м и двух керновых колоннах 1727 м +... и 1631 +..... (рис. 2, 3). Комплекс отличается массовыми скоплениями агглютинированных раковин с криптокристаллической и мелкозернистой стенкой с кремневым цементом. Ограничены этим комплексом следующие виды: Ammolagena sp., Ammovertella cellensis Bartenstein et Brand, Trochitendina ex gr. robusta (Tairov), Ammobaculites irregulariaformis Bartenstein et Brand, Quasispiroplectammina bettenstaedti (Bartenstein et Oertli), Q. lamellata L. Vasilenko, Trochammina margeanui Neagu, Martyshiella aff. glomerata (Antonova), Marssonella pseudocostata Antonova, Orientalia? baccula Schleifer, Verneuilina ex gr. gracila (Nochrina), Verneuilinoides pseudominusculus Bystrova, Falsogaudryinella costata L. Vasilenko [табл.]]. Очень характерны массовые находки следующих видов, переходящих и в вышележащие отложения: Ammodiscus micrus Rylkova, Glomospira subarctica Chamney, Mjatliukaena arctica (Chamney), M. elongata (Chamney), M. chapmani (Mjatliuk), Hormosina sp., Cribrostomoides concavoides Bulynnikova, Thalmanammina paucus inflatum (Bulynnikova), Bimonilina teplovkensis (Mjatliuk), «Gaudryina tailleuri» Fowler, et Braun non Tappan.

Секреционный бентос немногочисленен, преимущественно из отряда Nodosariida; отметим такие формы как Lenticulina ex gr. subalata (Reuss), L. cf. arctica (Schleifer), L. ex gr. lideri Romanova, Marginulinopsis cf. robusta (Reuss), M. jonesi (Reuss), Marginulinopsis sp. Fowler et Braun, Saracenaria pyramidata (Reuss), Lingulina ex gr. umbra Farinazzi et Luterbacher, Geinitzinita arctocretacea (Gerke).

Эта фауна не имеет прямых аналогов ни в Сибири, ни на Восточно-Европейской платформе, что и подчеркнуто выбором ее индекс-видов. В комплексе присутствуют как виды из «арктического» неокома Сибири и Арктической Канады, так и неокомские виды Бореально-Атлантической провинции. Это смешанное происхождение фауны вносит дополнительные трудности при определении ее возраста.

Находки целого ряда неокомских видов Сибири [1] свидетельствуют о связях Баренцевоморского и Северо-Сибирского морских бассейнов вплоть до середины готеривского века, когда последний прекратил свое существование.

Прослеживается несомненное сходство с позднеготеривской глубоководной «ассоциацией 1» из формации Маунтгудинаф в хр. Аклавик в округе Маккензи [11]. Обращают на себя внимание массовые находки там вида *Arenobulimina mcneili* Fowler et Braun, близкородственного или синонимичного *Orieltalia? baccula* Schleifer. Он не переходит в барремские отложения, правда представленные в более мелководных фациях.

Значительную часть комплекса с F. costata — Q. lamellata составляют формы, которые с различной степенью достоверности отождествляются с готерив-барремскими видами Северо-Западной Европы, Восточно-Европейской платформы, Прикаспия, Кавказа, Румынии: Martyshiella aff. glomerata (Antonova), Trochammina egizensis Mjatliuk = T. mugiensis Dain et Bulynnikova, T. margeanui Neagu, Quasispiroplectammina bettenstaedti (Bartenstein et Oertli) = Q. ex gr. angusta (Antonova), Bimonilina teplovkensis (Mjatliuk), Marssonella pseudocostata Antonova = Marssonella kummi Zedler, Varneuilinoides pseudominusculus Bystrova. Только в пробе 1727 + 1,25 м встречены единичные раковины Conorboides agalarovae (Antonova), описанного из нижнего баррема Северного Кавказа и известного в готериве — нижнем барреме румынских Карпат [13].

Особый интерес представляют массовые находки Falsogaudryinella costata L. Vasilenko — своеобразной формы, впервые отмеченной под названием Falsogaudryinella sp. 4 среди многочисленных представителей этого рода в барремских осадках Кельтского моря в скв. 549 ПГБ [12]. Родственные трехгранные формы, но без крыловидных ребер, обозначенные как Falsogaudryinella sp. x Bailey et al., 1989, являются индекс-видом раннебарремской зоны в «глубоководных» фациях Северного и Норвежского морей [14]. Подстилающие позднеготеривские отложения относятся там к зоне Falsogaudryinella moesiana.



Рис. 3. Характер распределения фораминифер в керновых колонках из различных интервалов неокомского разреза Северо-Мурманской скважины.

2

3

4

6

1 — бентосные фораминиферы с секреционной раковиной (ИБФ); 2 - бентосные фораминиферы с агглютинированной раковиной (АФ); 3 - количество раковин Cyroidinoides sokolovae среди ИБФ; 4 - количество раковин Conorbinopsis barremicus среди ИБФ; 5 шламовые пробы; 6 — содержание раковин фораминифер в пробе, превышающее масштаб графика.

В исследованных автором пробах из скважин на западе Баренцева и северо-востоке Норвежского морей (по материалам IKU) отмечены спорадические находки *F. costata*, а раковины *Falsogaudryinella* sp. х встречались довольно регулярно, особенно в Нордкапском желобе. Появление их в разрезе совпадает со сменой тепловодной мелководной фауны с *Trocholina* на менее тепловодную (более глубоководную) с *Marssonella kummi* и разнообразными *Spirillinidae* где-то на границе готерива и баррема [10].

Такая же последовательность в смене комплексов отмечена нами в скважине Ферсмановская-1. Есть некоторые основания предполагать ее и в Северо-Мурманском разрезе. В шламовых пробах на уровне средней — верхней юры встречены единичные светлые раковины *Trocholina, Globospirillina и Lenticulina macrodisca*, напоминающие виды тепловодного валанжин-готеривского комплекса. Предположительно эта ассоциация могла происходить из пачки слабокарбонатных аргиллитоподобных глин в основании мелового разреза, не опробованных на микрофауну (глубины 1778—1760 м). Выше нее, начиная с гл. 1760 м, появляется ассоциация *F. costata*. Последние единичные находки *F. costata* и *F.* sp. х относятся к пограничным баррем-аптским отложениям как в Норвежском море, так и в Северо-Мурманской скважине.

Появление многочисленных *F. costata* L. Vasilenko на юге Южно-Баренцевской котловины вероятно отражает широкое развитие коротких трехгранных *Falsogaudryinella* (*F. costata*, *F.* sp. x, *F.* sp. 5 Magniez et Sigal, 1984) в барремских отложениях Северо-Восточной Атлантики. Оно свидетельствует в пользу барремского возраста ассоциации с *Falsogaudryinella costata* — *Quasispiroplectammina lamellata*, а точнее раннебарремского, если учесть несомненно барремский возраст вышележащей ассоциации с *Gyroidinoides sokolovae* — *Conorbinopsis barremicus*.

Таким образом, комплекс с *F. costata — Q. lamellata* рассматривается как относительно глубоководный, смешанный «аркто-бореальный». Время формирования его в настоящий момент определяется от позднего готерива до раннего баррема, как результат компромисса между готеривским возрастом «арктической» составляющей и готерив-раннебарремским «бореально-атлантической».

В керновой колонке 1631—1639 м наблюдается смена комплекса с F. costata — Q. lamellata на существенно иную ассоциацию с индекс-видами Gyroidinoides sokolovae — Conorbinopsis barremicus, которая прослеживается вплоть до глубины 1548 м (рис. 2, 3). Она приурочена к толше темно-серых, почти черных глин мошностью 91 м. Глины алевритовые, тонкослоистые с маломощными (миллиметровыми) прослоями серых алевролитов; в них присутствуют зерна глауконита, вкрапленность пирита, пиритизированные фрагменты растений, фосфатно?-кремнисто-карбонатные конкреции. Отмечены находки чешуи и плавников рыб, обломки раковин аммонитов, редкие ходы червей. Толща опробована тремя керновыми колонками у нижней и верхней границ (1631 + ..., 1554.75 + ..., 1548 + ...) и двумя шламовыми пробами на глубине 1620 и 1553 м. Характеризуется невыдержанным по разрезу количеством раковин фораминифер, причем преобладают малочисленные ассоциации, особенно в верхней части толщи. Заметно возрастает доля известкового бентоса: кроме разнообразных Nodosariidae появляются многочисленные мелкие роталииды (табл. 1). Характерно резкое доминирование одного вида Gyroidinoides sokolovae (Mjatliuk), составляющего от 30 до 100 % численности известкового бентоса. В отдельных прослоях в массовых количествах также встречается Conorbinopsis barremicus (Mjatliuk). Появляются редкие остракоды.

Кроме видов-индексов характерны следующие формы: Saccammina callosa Bulatova, S. orbiculata Bulatova, Lagenammina alexanderi Loeblich et Tappan, L. impexa Bulynnikova, Praecystammina sp., Gaudryinella scherlocki Bettenstaedt, Verneuilinoides subfiliformis Bartenstein, Falsogaudryinella ex gr. tealbyensis (Bartenstein); появляются разнообразные Ammobaculites, в том числе A. torosus Tappan, A. longiusculus Mjatl., A. subasper Bulyn., Bulbobaculites iniquus Mjatl. [табл. II]. Продолжают существовать многочисленные аммодисциды и литуолиды, отмеченные в комплексе с F. costata — Q. lamellata. Среди разнообразных Nodosariidae, упомянем Lenticulina cf. arctica (Schleifer), L. munsteri (Roemer), Marginulinopsis spinulosus (Mjatliuk), M. mulleri (Reuss), Hemirobulina cephalotes (Reuss), Astacolus schloenbachi (Reuss), A. calliopsis (Reuss), Frondicularia sp., Crigelis hauteriviana (Bartenstein et Brand), Globulina spp. и др.

Ассоциация датируется барремом по присутствию таких характерных видов позднебарремской зоны Miliammina mjatliukae — Conorbinopsis barremicus Восточно-Европейской платформы как Verneuilinoides subfiliformis, Ammobaculites longiusculus, Quinqueloqulina infracretacea A. Kuznetzova, Marginulinopsis spinulosus, Gyroidinoides sokolovae, Conorbinopsis barremicus и др. Из барремских отложений Северо-Западной Европы и прилегающей акватории Северного

| В. готерив- н. баррем? | Баррем | Верхний баррем ? – нюжний апт | Средний- верхний апт | Верхний апт- нижний альб | Возраст комплексов фораминифер |
|------------------------------|--|---|---|-----------------------------|---|
| F. costata – Q. lamellata | Gyтoidinoides sokolovae- Conorbinopsis barremicus | Verncuilinoides subfiliformis- Conorboides glabra – Gavelinella barremiana | Обедненный аптский комплекс | Q.ruckerae R.dampelae | Комплексы фораминифер |
| 1727+1.25 | $\begin{array}{r} 1548+0.05 \\ +0.5 \\ +2.55 \\ +2.55 \\ +4.1 \\ +5.0 \\ +6.0 \\ 1554,75+0.25 \\ +1.0 \\ 1631+0.3 \\ +2.0 \\ 1631+0.3 \\ +2.0 \\ +3.5 \\ +4.5 \\ +4.5 \\ +7.1 \\ +7.6 \end{array}$ | 1395 1420 1435+0.3 +0.5 1435+0.3 +0.5 1437+0.5 1442 1442 1442 1445 1475-1485 1475-1485 1475-1485 1475-1485 1475-1485 1545+0.2 1545+0.3 1546 | 1305-1315 1335-1345 1365 1375 1385-1395 | 1078+4.5 | Глубины отбора проб Виды форамнинфер |
| — | | | , , | | Conorboides agalarovae (Antonova) |
| | | | = | | Gyroidinoides sokolovae (Mjatliuk) |
| | | | | | Conorbinopsis barremicus (Mjatliuk) |
| | · _ | | - | | Quinqueloqulina infracretacea A. Kuznetz. |
| | _ | | | | Conorotalites bartensteini bartensteini (Bett.) |
| | — | | | | C. bartensteini intercedens (Bett.) |
| | - | | | | Gavelinella sp. juv. |
| | | _ | | | Epistomina ex gr. caracolla (Roemer) |
| | — | | | | E. ex gr. tenuicostata Bartenstein et Brand |
| | — | | | | Conorbioides glabra Fuchs |
| | | | B H | | Conorotalites bartensteini aptiensis (Bett.) |
| | | | перв | | Conorboides inderensis Mjatliuk |
| | | | зале | | Pscudolamarckina semiglobosa (Reuss.) |
| | | <u></u> | ניזעס | | Gavelinella barremiana Bettenstaedt |
| | | | | | G. infracomplanata (Mjatliuk) |
|] | | <u></u> | 295 - | | Epistomina caracolla anteriori Bart. et Brand. |
| | | _ | - 115 | | Conorbinopsis aff. barremicus (Mjall.) |
| | | | 0 H3 | | Patclinclla sp. |
| | | | BECTI | | Hocglundina laticostata Antonova |
| | | | КОВЫ | | Cancrisiella woodi (Khan) |
| | | | | | Hocelundina champani (ten Dam) |

Систематический состав и распределение роталоидных фораминиф в баррем-аптских отложениях скважины Северо-Мур



| Gavelinella sp. juv. | |
|------------------------|--------------------------|
| Epistomina ex gr. ca | acolla (Roemer) |
| E. ex gr. tenuicostata | Bartenstein et Brand |
| Conorbioides glabra | Fuchs |
| Conorotalites bartens | steini aptiensis (Bett.) |
| Conorboides inderens | sis Mjatliuk |
| Pseudolamarckina | semiglobosa (Reuss.) |
| Gavelinella barremia | na Bettenstaedt |
| G. infracomplanata (| Mjatliuk) |
| Epistomina caracolla | anteriori Bart. et Brand |
| Conorbinopsis aff. ba | arremicus (Mjatl.) |
| Patelinella sp. | |
| Hocglundina laticosta | ata Antonova |
| Cancrisiella woodi (N | (han) |
| Hoeglundina champa | ni (ten Dam) |
| Bulimina sp | |
| Orthokarstenia shasta | aensis Dailey |
| Hoeglundina ex gr. a | ptiensis (Mjatliuk) |
| Gavelinella suturalis | (Mjatliuk) |
| Cerobertinella dossor | riensis Furss. et Polen. |
| Spirillina minima Scl | ıako |
| Valvulinella parva Ki | han |
| Quadrimorphina scat | ocr Mjatliuk |
| Gavelinella ex gr. ten | uis (Bukalova) |
| Rosalina dampelae N | 1jatliuk |
| Epistomina reticulata | (Rcuss) |
| Discorbis norrisi Mel | llon et Wall |
| Conorboides uniaten | isis Tappan |
| Quadrimorphina ruck | serae (Tappan) |
| Q. tagancnsis(Mjatliu | ık) |
| Gavelinella cf. biinvo | oluta (Mjatliuk) |
| G. cf. stictata Tappar | ۱ |
| Lingulogavelinella al | biensis Malapric |

Таблица 1

моря известны V. subfiliformis, Gaudryinella sherlocki Bett., G. sokolovae (баррем скв. 549 ПГБ), Conorotalites bartensteini bartensteini Bett., C. bartensteini intercedens Bett. Находки единичных Conorotalites в пробах 1631 + 7,1; + 4,5 подтверждают барремский возраст вмещающих отложений, так как они впервые появляются только в барреме Северо-Западной Европы и юга России.

Резкие отличия систематического состава фораминифер в пробах 1631 + 7,7; + 7,6;+ 7,1 м (рис. 3) указывают на быструю смену стабильных условий накопления осадков с *F. costata* — *Q. lamellata* на нестабильные, часто неблагоприятные условия существования ассоциации с *G. sokolovae* — *C. barremicus*. Однако, в пробе 1631 + 4,5 м вновь встречена типичная ассоциация с *F. costata* — *Q. lamellata*, что свидетельствует, видимо, о наличии переходной пачки с чередованием двух ассоциаций и, соответственно, об отсутствии длительного перерыва в накоплении двух последовательных толщ.

Отметим, что многочисленные мелкие роталииды Quadrimorphina sp. (форма морфологически близкая к G. sokolovae) и Conorboides walli Fowler et Braun (= Conorbinopsis barremicus) отличают «ассоциацию 2в», выделенную в формации Маунтгудинаф в xp. Аклавик в пограничных отложениях нижнего-среднего баррема [11].

Верхняя граница распространения комплекса с Gyroidinoides sokolovae — Conorbinopsis barremicus выражена также четко, как и нижняя. Начиная со шламовой пробы 1546 м, появляется многочисленная и разнообразная фауна, обозначенная как комплекс с Verneuilinoides subfiliformis — Conorboides glabra — Gavelinella barremiana. Ассоциации фораминифер сгабильно представлены несколькими сотнями раковин в пробе; заметно меняется их систематический состав, особенно для секреционных форм. Регулярно встречаются створки остракод (рис. 2, табл. 1). Комплекс приурочен к толще серых комковатых слабоалевритистых глин с прослоями светло-серых глинистых и карбонатных алевролитов с глауконитом, кремнисто-карбонатными конкрециями, растительными остатками и обломками пелеципод, мощностью 186 м (интервал 1548—1362 м). Толща опробована двумя керновыми колонками (1545+..., 1435+....) и 11 шламовыми пробами.

Комплекс фораминифер с V. subfiliformis — С. glabra — G. barremiana прослеживается до глубины 1395 м, а верхняя часть толщи (1395—1362 м) содержит малочисленные ассоциации иного систематического состава. По всему интервалу (1548—1395 м) кроме видов-индексов встречены виды, известные из нижележащих отложений: Saccammina callosa Bulatova, S. orbiculata Bulatova, Cribrostomoides infracretaceous Mjatliuk, C. concavoides Bulynnikova = Cr. ural-skensis Mjatliuk, Spiroplectammina ex gr. procera Bulynnikova, Gaudryinella scherlocki Bettenstaedt, Ammobaculites longiusculus Mjatl., A. torosus Tappan, Bimonilina teplovkensis (Mjatliuk), Falsogaudryinella tealbyensis Bartenstein, Marginulinopsis spinulosus (Mjatl.), M. gracillissima (Reuss), Gyroidinoides sokolovae (Mjatl.), Conorotalites bartensteini intercedens (Bettenstaedt) — до гл. 1435 м.

Только для этого интервала характерны Miliammina mjatliukae Dain, Falsogaudryinella sp. 5 Magniez et Sigal, Lenticulina ex gr. gaultina (Berthelin), L. delikata Mjatliuk, Conorboides inderensis Mjatliuk, Conorbinopsis aff. barremicus (Mjatl.), высоконические Pseudolamarckina semiglobosa (Reuss) [табл. II, III]. Большинство перечисленных видов известно из позднебарремской зоны Miliammina mjatliukae — Conorbinopsis barremicus, которая протягивается от Западной Туркмении до о. Колгуев, и зоны Gavelinella barremiana Прикаспия [8]. Совместное нахождение Gavelinella barremiana и Conorotalites bartensteini intercedens характерно для среднего-позднего баррема Северо-Западной Европы, для зоны Gavelinella barremiana на севере Северного моря [14].

Однако, наряду с Gavelinella barremiana с основания толщи и до гл. 1435 м прослеживается Gavelinella infracomplanata (Mjatliuk), а с глубины 1475 м появляются Trochammina dampelae Dain, Verneuilinoides kaspiensis Mjatliuk = V. aptiensis Antonova et Schmygina, Cancrisiella woodi (Khan), Hoeglundina laticostata Antonova, H. chapmani (ten Dam), H. ex gr. aptiensis Mjatliuk, a с глубины 1435 м Gavelinella suturalis (Mjatliuk) и Cerobertinella cf. dossoriensis Fursenko et Polenova. Все эти виды известны из раннеаптских зон G. infracomplanata — H. aptiensis Прикаспия и G. infracomplanata — Epistomina umboornata Северного Кавказа и Крыма [8]. Причем в последней, по данным Т.Н.Горбачик, продолжают свое существование G. barremiana, оба подвида Conorotalites и Gyroidinoides sokolovae.

Таким образом, мы видим одновременное появление в разрезе Gavelinella barremiana и G. infracomplanata — видов-индексов двух последовательных зон баррема и апта и далее совместное нахождение целого ряда характерных видов баррема и раннего апта. Из этого напрашиваются следующие выводы.

1. В Северо-Мурманском разрезе *G. barremiana* появляется либо в верхней части баррема, либо в низах апта.

2. В Северо-Мурманском разрезе по появлению *G. barremiana* не только нельзя отбивать нижнюю границу баррема, как это практикуется для западной части Баренцева моря норвежскими стратиграфами [10], но даже коррелировать это появление с основанием зоны G. barremiana в Северном море в среднем барреме (или в верхах нижнего баррема при двучленном делении баррема) [14].

3. Если появление G. barremiana на Баренцевском шельфе относится к концу баррема, то просматривается аналогия с зоной G. barremiana в понимании E.B. Мятлюк [7] в объеме аммонитовой зоны Matheronites ridzewskyi = Turkmeniceras turkmenicus. Но столь отдаленная корреляция событий Баренцева шельфа и Северного Прикаспия не находит объяснения у автора.

4. Время существования комплекса с V. subfiliformis — C. glabra — G. barremiana предполагается в интервале позднего баррема — раннего апта. Аналогичная ассоциация с V. subfiliformis — H. concavoides — G. barremiana (а также единичными G. infracomplanata и Hedbergella aptiana) была выделена автором в основании разреза, вскрытого скв. 7018/07-U-1 в троге Тремсе по материалам IKU. Средне-позднеаптский возраст перекрывающих отложений с комплексом фораминифер Coryphostoma bekensis — Rosalina dampelae — H. sluzari подтверждается находками Aucellina aptiensis — caucasica [6].

Как уже упоминалось, верхняя часть толщи серых комковатых слабоалевритистых глин в интервале глубин 1395—1362 м содержит малочисленные ассоциации фораминифер иного систематического состава. Здесь появляются Haplophragmoides cf. angustologularis Bulatova, H. cf. umbilicatulus Mjatliuk, Evolutinella cf. subevoluta Nikitina et Mjatliuk, Recurvoides cf. bekensis Vassilenko, Trochammina umiatensis Tappan, Verneuilinoides borealis santanensis Mjatliuk, Uvigerinammina manitobensis (Wickenden), Rosalina dampelae Mjatliuk, Gavelinella ex gr. tenuis (Bukalova), Quadrimorphina scaber Mjatliuk. Их появление в разрезе позволяет сопоставлять вмещающие отложения со среднеаптской зоной Rosalina dampelae Прикаспия и Поволжья [8].

Вверх по разрезу толщи темно-серых комковатых слабоалевритистых глин количество алевритовых прослоев увеличивается, появляются единичные слои песчаников. Интервал разреза в диапазоне глубин 1362—1142 м относился литологами в разное время то к нижележащей толше, то к вышележащей. Ассоциации фораминифер также имеют промежуточный характер. В семи шламовых пробах встречены бедные ассоциации, почти целиком состоящие из агглютинирующих таксонов. В комплексе присутствуют как характерные виды среднеговерхнего апта Прикаспия: Haplophragmoides rosaceous Subb., Evolutinella subevoluta Nik. et Mjatl., E. karatubensis Mjatl., Trochammina dampelae Dain, Verneuilina kasahstanika Mjatl., Gaudryina subcretacea Cushman, Epistomina reticulata (Reuss), так и целый ряд типичных видов «арктического альба» Аляски и Западной Сибири. Среди них отметим Haplophragmoides nonioninoides Reuss, H. sluzari Mellon et Wall, H. angustologularis Bulatova, Ammobaculites fragmentarius Cushman, Verneuilinoides praeassanoviensis (Balakhm.), Gaudryina cf. tailleuri Tappan и др. Все они широко распространены в перекрывающих альбских отложениях нового трансгрессивного цикла.

Итак, в интервале глубин 1395—1142 м установлена немногочисленная, преимущественно агглютинирующая фауна, систематический состав которой допускает сравнение с аптскими комплексами Прикаспия. Эти ассоциации известны в фондовой литературе по Баренцевскому шельфу как «обедненная фауна с аптскими видами». Присутствие значительной доли альбских видов отчасти объясняется шламовым загрязнением более обильной альбской фауной, а отчасти невыясненными биозонами многих «арктических» альбских видов, выделенных в разрезах с аптом в континентальных фациях.

Альбские отложения в Северо-Мурманском разрезе представлены двумя толщами. Внизу (интервал 1142—694 м) толщей чередования серых и пепельно-серых оскольчатых глин, серых алевролитов и песчаников, иногда известковистых, мощностью 448 м с комплексом фораминифер с Quadrimorphina ruckerae — Rosalina dampelae (поздний апт? — ранний альб). Завершается разрез нижнего мела толщей зеленоватых темно-серых глин с прослоями серых алевролитов и песчаников, глауконитовых песков (интервал глубин 694—398 м). Первоначально толща была отнесена к верхнему мелу [9], но впоследствии в интервале глубин 684—500 м установлен вполне представительный комплекс фораминифер с Ammobaculites fragmentarius — Gavelinella stictata ранне-среднеальбского возраста. Кратко они были упомянуты в ряде статей [2, 6].

После стометрового интервала, в котором не обнаружены фораминиферы, вскрыты верхнемеловые отложения (интервал глубин 398—175 м), охарактеризованные четырьмя комплексами фораминифер в диапазоне от верхнего сеномана до нижнего маастрихта (рис. 2) [5].

* * *

Итак, в Северо-Мурманском разрезе выделено семь последовательно сменяющих друг друга ассоциаций фораминифер, каждая из которых соответствует специфическому этапу развития раннемеловой баренцевоморской фораминиферовой биоты.

В основании разреза (1778—1760 м) сугубо предположительно намечается присутствие тепловодной фауны с *Trocholina* spp. — *Lenticulina macrodisca*, отвечающей проникновению теплых атлантических вод из Норвежско-Гренландского бассейна в позднем валанжине — раннем готериве. Наиболее достоверно эта ассоциация представлена на Мурманской и Ферсмановской площадях [3].

Ассоциация с Falsogaudryinella costata — Quasispiroplectammina lamellata (1760—1639 м) впервые была выделена в Северо-Мурманском разрезе, прослежена в скв. Штокмановская-1, а отдельные ее характерные виды отмечены в верхней части интервала распространения тепловодной фауны на Ферсмановской и Куренцовской площадях [3]. Как упоминалось выше, ее состав трактуется как «аркто-бореальный». Присутствуют и некоторые эндемичные формы, как например, Q. lamellata L. Vasilenko, Martyshiella ex gr. glomerata (Antonova), Trochitendina ex gr. robusta (Tairov). Можно предположить, что к ним относятся и многочисленные Falsogaudryinella costata L. Vasilenko, возникшие здесь в позднем готериве и впоследствии расселившиеся в Северную Атлантику. Такая гипотеза возникает, когда отмечаешь более ярко выраженные морфологические признаки баренцевоморских форм по сравнению с формами из скв. 549 ПГБ Северной Атлантике [табл. I].

Ассоциация с Gyroidinoides sokolovae — Conorbinopsis barremicus (1639—1548 м) была впервые выделена в Северо-Мурманском разрезе, а затем отмечена на Арктической, Штокмановской, Лудловской площадях в Южно-Баренцевской впадине и на Лунинской площади в Северо-Баренцевской [3]. Предполагается, что она должна присутствовать на Куренцовской и Ледовой площадях. В связи со столь широким площадным распространением в региональной стратиграфической схеме могут быть выделены слои с G. sokolovae — C. barremicus. Фауна эта представляется обедненным вариантом Восточно-Европейского зонального комплекса с Miliammina mjatliukae — Conorbinopsis barremicus. Она обитала на северном замыкании меридионального барремского эпиконтинентального бассейна. Во всех перечисленных скважинах, кроме Северо-Мурманской, отложения с комплексом G. sokolovae — C. barremicus завершают морские отложения — выше залегают мощные лагунно-континентальные толщи с растительным детритом, линзами угля и очень редкими фораминиферами или вообще без них. В то же время этот бассейн, видимо, был открыт на запад и северо-запад, о чем свидетельствуют находки родственного комплекса в Арктической Канаде, постоянное присутствие G. sokolovae в западной части Баренцева моря и его расселение вплоть до района скв. 549 ПГБ.

Ассоциация с Verneuilinoides subfiliformis — Conorboides glabra — Gavellinella barremiana (1548—1395 м) была впервые выделена на Мурманской площади и прослежена на Северо-Кильдинской, Северо-Мурманской и Ферсмановской площадях [3]. На всех площадях, кроме Северо-Мурманской, ниже нее не отмечен комплекс с G. sokolovae — C. barremicus, но очень вероятно, что на шламовом материале обособить эту ассоциацию от родственной и более многочисленной и разнообразной ассоциации с V. subfiliformis et al. не представляется возможным. Обращает на себя внимание, что ассоциация с V. subfiliformis — C. glabra — G. barremiana установлена на самых западных площадях, где имело место бо́льшее влияние Северной Атлантики. В этой более «мористой» части барремского эпиконтинентального бассейна продолжала развиваться и преобразовываться ассоциация с M. mjatliukae — C. barremicus, в то время как к концу баррема на севере Печорского бассейна, на о. Колгуеве и на более восточных площадях Баренцева шельфа уже установились прибрежно-морские и лагунно-континентальные условия.

По этой же причине отложения, охарактеризованные аптскими ассоциациями фораминифер, известны на тех же Северо-Кильдинской, Мурманской, Северо-Мурманской и Ферсмановской площадях, а на более восточных разрезах уже не было благоприятных условий для существования фораминифер. Отмечается закономерность, что мощность и время накопления слоев с обедненными аптскими комплексами уменьшается с востока на запад и с севера на юг: от верхов баррема — низов альба на Штокмановской, Лудловской и Лунинской площадях до среднего апта или его части на Западно-Кильдинской седловине.

В начале альбского века вся территория Южно-Баренцевской котловины и ее обрамления была охвачена трансгрессией из Арктического бассейна, осадки которой отмечены появлением слоев с Quadrimorphina ruckerae — Rosalina dampelae и с Ammobaculites fragmentarius — Gavelinella strictata.

Список литературы

- 1. Атлас моллюсков и фораминифер морских отложений верхней юры и неокома Западно-Сибирской нефтегазоносной области. Т. II. Фораминиферы. М., Недра, 1990, 359 с.
- 2. Басов В.А., Василенко Л.В. Фораминиферы мезозоя Арктики: достижения последнего десятилетия и перспективы изучения // Проблемы современной микропалеонтологии. Труды XXXIV сессии ВПО. Л., Наука, 1990, с. 69–79.
- 3. Басов В.А., Василенко Л.В. Горизонт с теплолюбивыми фораминиферами в разрезах нижнего мела Баренцевской шельфовой плиты // Проблемы стратиграфии и палеонтологии мезозоя. СПб, ВНИГРИ, 1999, с. 131—150.
- 4. Басов В.А., Пчелина Т.М., Василенко Л.В., Корчинская М.В., Фефилова Л.А. Обоснование возраста границ осадочных секвенций мезозоя на шельфе Баренцева моря // Стратиграфия и палеонтология Российской Арктики. СПб, ВНИИОкеангеология, 1997, с. 35-48.
- 5. Василенко Л.В. Позднемеловая фауна фораминифер Южно-Баренцевского бассейна ее биостратиграфическое и палеогеографическое значение // Стратиграфия и палеонтология мезо-кайнозоя Советской Арктики / ред. Н.И.Шульгина. Л., ПГО «Севморгеология», 1990, с. 14—30.
- 6. Василенко Л.В. Сравнительная характеристика альбской фауны фораминифер Баренцева и Карского шельфов // Геологическая история Арктики в мезозое и кайнозое. СПб, ВНИИОкеангеология, 1992, с. 71-77.
- 7. Мятлюк Е.В. Значение фораминифер эпиконтинентального бассейна Русской равнины для разработки зональной схемы барремского яруса // Вопросы микропалеонтологии, 1980, вып. 23, с. 127—138.
- 8. Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 5. Фораминиферы мезозоя. ВНИ-ГРИ. Л., Недра, 1991, 375 с.
- Устинов Н.В., Василенко Л.В., Бро Е.Г., Павлов Л.А. Верхнетриасовые меловые отложения Северо-Мурманской площади (Баренцево море) // Нефтегазоносность Баренцево-Карского шельфа (по материалам бурения на море и островах). Л., ПГО «Севморгеология», 1988, с. 115—124.
- Archus N. The transition from deposition of condensed carbonates to dark claystones in the Lower Cretaceous succession of the south western Barents Sea // Norsk Geologisk Tidsskr., 1, 1991, v. 71, p. 259-263.
- 11. Fowler S.P. and Braun W.K. Hauterivian to Barremian Foraminifera and biostratigraphy of the Mount Goodenough Formation, Aklavik Range, North-western District of Mackenzie // Bull. 443. Geol. Survey of Canada, 1993, 83 p.
- 12. Magniez F., Sigal J. Barremian and albian Foraminifera, Site 549, Leg. 80 // Initial Reports DSDP, 1984, v. LXXX, p. 601-628.
- 13. Neagu T. Monographie de la Faune des foraminiferes Eocretaces du couloir de Dimbovicioara, de Codlea et des monts Persani (Couches de Carhaga) // Memoires, Inst. de geologie et de geophisique. Bucharest, 1975, v. 25, 140 p.
- 14. Stratigraphical Atlas of Fossil Foraminifera. 2nd ed./D. Jenkins, J. Murray // The Camelot press, 1989, Southhamplon, 593 p.

Таблица I

Комплекс с Falsogaudrynella costata — Quasispiroplectammina lamellata (интервал 1760—1639 м). Верхний готерив — нижний баррем.

Фиг. 1. Ammolagena sp., х60; гл. 1727,1 м.

Фиг. 2. Glomospira subarctica Chamney, 1969, x75; гл. 1727,1 м.

Фиг. 3. Mjatliukaena ex gr. elongata (Chamney, 1969), x63; гл. 1727,1 м.

- Фиг. 4. Quasispiroplectammina bettenstaedti (Bartenstein et Oertli, 1977), x63; гл. 1631 + 8,2 м.
- Фиг. 5, 6. Quasispiroplectammina lamellata L. Vasilenko, 1999; 5 x60; гл. 1760 м (ш); 6 голотип, x127, гл. 1727 + 3,5 м.

 $\phi_{1,1}$ $\pi_{1,2}$ $\pi_{1,1}$ $\pi_{1,2}$ $\pi_{2,1}$ $\pi_{2,1}$ $\pi_{2,2}$ $\pi_{2,3}$ π_{2

- Фиг. 7. Bimonilina teplovkaensis (Mjatliuk, 1973), x60; гл. 1727 + 0,1 м.
- Фиг. 8. Trochammina egisensis Mjatliuk, 1980, x78; гл. 1727 + 3,5 м. Вид с брюшной стороны.
- Фиг. 9. Trochammina margeanui Neagu, 1975, х63; гл. 1631 + 7,2 м. Вид со спинной стороны.
- Фиг. 10. *Martyschiella* ex gr. *glomerata*, (Antonova, 1964), x95; гл. 1727 + 3,5 м. Вид с брюшной стороны.
- Фиг. 11. Marssonella pseudocostata Antonova, 1964, x62; гл. 1727 +0,6 м.
- Фиг. 12-16. Orientalia ? baccula (Schleifer, 1990), x63; 12 гл. 1727 + 0,1 м; 13 –

гл. 1727+3,6 м; 14, 15 — гл. 1631 + 8,2 м; 16 — голотип 1009/125, ВНИИОкеангеология,

- Южный Тигян, скв. 220, гл. 15—24 м, х60; берриас—валанжин.
- Фиг. 17, 18. Verneuilina ex gr. gracila (Nochrina, 1990), 17 x65; гл. 1760 м (ш); 18 x127; гл. 1727 + 3,5 м.

Фиг. 19. Verneuilinoides neocomiensis (Mjatliuk, 1939), x127; гл. 1631 + 8,2 м.

Фиг. 20—24. Falsogaudryinella costata L. Vasilenko, 1999; 20, 21, 22 — гл. 1727 + 1,25 м, х95;

- 23 голотип, х95, гл. 1727 + 0,1 м; 24 скв. 549 ПГБ проба 55-2 (77—80 см), х127. 20, 23,
- 24 вид сбоку, 21 вид начальной части, 22 вид со стороны устья.
 - Фиг. 25. Lenticulina ex gr. lideri Romanova, 1960, x62; гл. 1727 + 0,1 м.
 - Фиг. 26. Marginulina sp. Fouler et Braun, 1993, x65; гл. 1727,1 м.
 - Фиг. 27. Lingulina sp. (L. ex gr. umbra Farinazzi et Luterbacher, 1972), x62; гл. 1727,1 м.
 - Фиг. 28. Geinitzinita arctocretacea (Gerke, 1969), x62; гл. 1727,1 м.

Фиг. 29, 30, 31. *Conorboides agalarovae* (Antonova, 1964), x253; 29, 31 — гл. 1631 + 4,5 м, 30 — гл. 1727 + 1,25 м.

Таблица II

Комплекс с Gyroidinoides sokolovae — Conorbinopsis barremicus (интервал 1639—1548 м). Баррем.

Фиг. 1. Saccammina callosa Bulatova, 1971, x63; гл. 1631 + 4,0 м.

- Фиг. 2. Saccammina testideformabilis Bulatova, 1964, x63; гл. 1631 + 1,4 м.
- Фиг. 3. Mjatliukaena chapmani Mjatliuk, 1973, x60; гл. 1631 + 1,4 м.
- Фиг. 4. Bimonilina teplovkaensis (Mjatliuk, 1973), x63; гл. 1631 + 1,4 м.
- Фиг. 5, 6. Verneuilinoides subfiliformis Bartenstein, 1952, гл. 1631 + 1,4 м, 5 x60, 6 x63.
- Фиг. 7. Gaudryinopsis ex gr. minimus Nikitina et Vassilenko, 1983, x60; гл. 1631 + 1,4 м.
- Фиг. 8. Gaudryinella scherlocki (Bettenstaedt, 1952), x60; гл. 1631 + 1,4 м.
- Фиг. 9. Marginulina sp. Fouler et Braun, 1993, x60; гл. 1631 + 1,4 м.

Фиг. 10. Marginulinopsis spinulosus (Mjatliuk, 1961), x60; гл. 1631 + 1,4 м.

Фиг. 11—16. Conorbinopsis barremicus (Mjatliuk, 1953), x190; 11—13 — гл. 1631 + 4,0 м, 14— 16 — гл. 1631 + 0,3 м.

Фиг. 17. Conorotalites bartensteini intercedens (Bettenstaedt, 1952), x127; гл. 1631 + 7,1 м.

Фиг. 18—28. *Gyroidinoides sokolovae* (Mjatliuk, 1953), 18а, б, в, 19 — гл. 1631 + 1,4 м, 18а, в — x70, 18б, 19 — x63, 20—28 — x190; 20, 21 — гл. 1631 + 7,1 м, 22—25 — гл. 1548 + 3,0 м, 26—28 — гл. 1548 + 0,5 м.

Комплекс с Verneuilinoides subfiliformis — Conorboides glabra — Gavelinella barremiana (интервал 1548—1395 м). Верхний баррем — нижний апт.

Фиг. 29—31. Gyroidinoides sokolovae (Mjatliuk, 1953), x190; гл. 1420 м (ш).

Фиг. 32—34. Conorboides glabra Fuchs, 1971, x190; гл. 1545 + 0,2 м.

Фиг. 35а, б, в. Conorboides agalarovae (Antonova, 1964), x64; гл. 1537,5 м.

Фиг. 36—39. Conorbinopsis aff. barremicus (Mjatliuk, 1953), 36а, б, в — х76; гл. 1475 м (ш); 37—39 — х190, гл. 1631+0,3 м.

Таблица III

Комплекс с Verneuilinoides subfiliformis — Conorboides glabra — Gavelinella barremiana (интервал 1548—1395 м). Верхний баррем — нижний апт.

Фиг. 1. Haplophragmoides nonioninoides Reuss, 1892, x60; гл. 1437,5 м.

Фиг. 2a, б. Thalmanammina paucus inflatum (Bulynnikova, 1972), x72; гл. 1435,5 м.

Фиг. 3. Ammosphaeroidina sp., x63; гл. 1455 м.

Фиг. 4, 5. Verneuilinoides aptiensis Antonova, 1964 (=V. kaspiensis Mjatliuk, 1980), гл. 1437,5 м; 4 — x60; 5 — x95.

Фиг. 6, 7, 8. Verneuilinoides subfiliformis Bartenstein, 1952, 6, 7 — x63, гл. 1545 + 0,2 м, гл. 1546 м (ш); 8 — x60, гл. 1437,5 м.

Фиг. 9. Ammobaculites longiusculus Mjatliuk, 1980, x63; гл. 1546 м (ш).

Фиг. 10. Ammobaculites ex gr. subasper, Bulynnikova, 1973, x65; гл. 1435,5 м.

Фиг. 11. Gaudryinella scherlocki (Bettenstaedt, 1956), x63; гл. 1546 м (ш).

Фиг. 12, 13. Falsogaudryinella ex gr. tealbyensis (Bartenstein, 1956), гл. 1435,5 м, 12 – x65; 13 – x60.

Фиг. 14. Falsogaudryinella sp. x Bailey et al., 1989, x190; гл. – 1545 + 0,2 м.

Фиг. 15. Miliammina mjatliukae Dain, 1958, х95; гл. 1442 м (ш).

Фиг. 16, 17, 18. Conorboides inderensis Mjatliuk, 1980, 16 — х95, гл. 1455 м (ш); 17 — х190, гл. 1420 м (ш), 18 — х127, гл. 1442 м (ш).

Фиг. 19. Conorotalites bartensteini bartensteini (Bettenstaedt, 1952), x127; гл. 1475–1485 м. Фиг. 20a, 6, 21, 22. Conorotalites bartensteini intercedens (Bettenstaedt, 1952), 20 a, 6 - x60,

гл. 1437,5 м; 21, 22 — x127, гл. 1455 м (ш). Фиг. 23. Conorotalites bartensteini aptiensis (Bettenstaedt, 1952), x127, гл. 1546 м (ш). Фиг. 24, 25, 26. Gavelinella barremiana Bettenstaedt, 1952. 24, 25 — x127, гл. 1442 м (ш); 26 —

х95, гл. 1420 м (ш).

Фиг. 27, 28, 29, 30a, б, в. *Gavelinella infracomplanata* (Mjatliuk, 1949), 27, 28 — x127, гл. 1475 м (ш); 29 — x127, гл. 1515 м (ш); 30a, б, в — x60, гл. 1437,5 м.

Фиг. 31, 32. Cavelinella suturalis (Mjatliuk, 1949), x127. 31 — гл. 1420 м (ш); 32 — 1395 м (ш). Фиг. 33. Cancrisiella woodi (Khan, 1950), x60; гл. 1435,5 м.

Фиг. 34. Pseudolamarckina semiglobosa (Reuss, 1862), x70; гл. 1475 м (ш).

Фиг. 35, 366, в. Hoeglundina chapmani (ten Dam, 1948), x60; гл. 1435,5 м.



ТАБЛИЦАП q 36a 35a


РАННЕМЕЛОВЫЕ СПОРЫ СХИЗЕЙНЫХ ПАПОРОТНИКОВ В КЕРНЕ ЯКОВЛЕВСКОЙ СКВАЖИНЫ 1-Р (север Усть-Енисейского района)

Введение

Споры схизейных папоротников являются наиболее характерными компонентами спорово-пыльцевых комплексов нижнего мела. На протяжении раннемеловой эпохи их состав неоднократно подвергался существенным изменениям. По мере разработки четкой сравнительно-морфологической таксономии рассеянных спор схизейных, а также уточнения стратиграфической приуроченности отдельных родов и видов этих спор, они приобретают первостепенное значение для надежного палинологического обоснования дробной стратификации нижнемеловых отложений.

В Усть-Енисейском районе отложения нижнего мела распространены очень широко. В их основании залегает мощная толща морских осадков, датируемых в настоящее время берриас-готеривским возрастом. Перекрываются они еще более мощной толшей лагунно-континентальных угленосных пород, возрастной диапазон которых находится в пределах баррема (?)—сеномана.

Начало систематическому палинологическому изучению мезозойских, в частности, меловых отложений, развитых в районе низовьев р. Енисея, было положено в период с 1942 по 1944 г. Э.Н.Кара-Мурзой, в лаборатории Усть-Енисейской экспедиции ГУСМП. Самое большое место отводилось ею изучению состава спор и пыльцы в трех «горизонтах валанжина», на которые делились в то время морские осадки, вскрытые рядом скважин на Малохетской площади левобережья р. Енисей. Кара-Мурза первая из палинологов указала на характерную для валанжина группу оригинальных крупных спор, отнесенных впоследствии к спорам схизейных папоротников, близких современному роду Lygodium.

В 1951—52 годах в той же лаборатории, в пос. Малая Хета, автором было проведено послойное палинологическое изучение отложений, вскрытых скважиной 1-Р на правобережье р. Енисея, вблизи устья р. Яковлева. В западной части Енисей-Хатангского прогиба не известно другого столь мощного и так детально изученного разреза нижнего мела, каким является разрез глубокой Яковлевской скважины. Нижнемеловые породы, от альба до самых низов валанжина, последовательно пройдены этой скважиной в интервале глубин 401,1—2511,6 м. По разрезу было просмотрено 135 образцов керна, в 82-х из которых удалось установить процентные соотношения обнаруженных спор и пыльцевых зерен. Первичный просмотр сопровождался зарисовкой и измерением форм, встреченных в каждом из образцов.

Охарактеризованные нами семь спорово-пыльцевых комплексов из Яковлевского разреза служили в дальнейшем главным сравнительным материалом, используемым в НИИ Геологии Арктики при проведении внутрирегиональной корреляции нижнемеловых отложений по палинологическим данным.

Исследование состава Яковлевских палинокомплексов показало, что и на севере Усть-Енисейского района в морских отложениях изобилуют разнообразные споры схизейных папоротников, прежде всего, типа спор Lygodium. Вместе с тем, стало очевидным, что последние не являются исключительной принадлежностью морских осадков и низов угленосной толщи, как предполагалось ранее, но в небольшом количестве встречаются значительно выше по разрезу, вплоть до отложений верхнего сеномана, где они представлены особыми видами.

Из опубликованных работ Э.Н.Кара-Мурзы [8, 9, 10], подводящих итоги проведенного изучения спорово-пыльцевых комплексов мезозоя северной части Центральной Сибири, только в работе 1954 года даны первые, во многом схематичные описания зарисованных арктичес-

ких форм с указанием голотипов для новых видов, ставших вполне легитимными. В графах распространенности отдельных видов учтены предоставленные нами данные по Яковлевскому разрезу.

После 1953 года бурение в Усть-Енисейском районе надолго прекратилось. Обобщению полученных к тому времени результатов всестороннего (в том числе, палинологического) исследования юрских и меловых отложений этого района была посвящена специальная тематическая работа, завершенная в 1955 году в НИИГА [13 и др.]. Немалое место в ней отводилось меловым породам, вскрытым вблизи устья р. Яковлева.

Самый значительный вклад в изучение спор схизейных папоротников внесла в свое время Н.А.Болховитина. В 1961 году увидела свет ее монография [4], главное место в которой занимают описания всех ранее обнародованных и новых видов ископаемых спор, установленных как самим автором (в меловых породах многих районов Сов.Союза), так и Э.Н.Кара-Мурза (в отложениях Арктических районов Сибири). На многочисленных иллюстрационных таблицах наряду с рисунками впервые показаны фотографии спор, в частности, фотоизображения шести видов Яковлевских спор, заснятых в ГИНе АН по препаратам из нашей коллекции (табл. 3).

Благодаря исследованиям начала 60-х годов [4, 6, 7] стали возможными определения дисперсных спор Schizaeaceae на видовом уровне.

В 1969 г. по данным для 20 разрезов нами составлен график посвитного и количественного распределения 60 видов спор схизейных в отложениях средней юры — нижнего мела западной части Енисей-Хатангского регионального прогиба. В процессе подготовки к этой обобщающей работе была осуществлена первая попытка определения по сохранившимся рабочим зарисовкам видового состава Яковлевских спор.

Между тем, в докторской диссертации Н.А.Болховитиной [5] принципиально изменяется прежний подход к таксономии и номенклатуре рассеянных спор ископаемых схизейных. Если ранее при систематизации таких спор на уровне рода использовались ботанические таксоны, созданные преимущественно для современных родов папоротников, то теперь виды дисперсных спор относятся к так называемым «орган-родам» или «родам по органу». Из палиноморфологических родов, установленных ранее согласно правилам МКБН, одиннадцать переописываются и принимаются Болховитиной в качестве родов по органу для схизейных. Кроме того, некоторые ребристые споры объединяются в предлагаемый ею новый род *Anemiaesporites*.

Обращение к палиноморфологическим родам взамен неправомерно используемых в настоящее время ботанических родов позволяет также четко диагностировать отдельные таксоны в соответствии с характеристикой их типовых видов. Это, несомненно, способствует глобальной сопоставимости палинологических данных.

На новой диаграмме количественного распределения спор схизейных в разрезе Яковлевской скважины, которая была составлена нами в 1972 году, виды, определенные по зарисовкам 1951—52 гг., отнесены уже к орган-родам, принятым Болховитиной [5].

И наконец, в 1935 году возникла необходимость корректирования видовой принадлежности ряда зарисованных спор, для чего пришлось заново переосмыслить старый исходный сравнительный материал, сходство с которым служило доказательством правильности тех или иных определений.

Очередному, более глубокому изучению подверглись как все отечественные работы, содержащие первичные описания и иллюстрации интересующих нас видов, так и некоторые из иностранных работ, где описывались и комментировались используемые родовые таксоны.

Сделанные новые штриховые наброски всех проиллюстрированных экземпляров, дополненные несколькими рабочими фотографиями и сгруппированные в зависимости от их посвитной приуроченности, наглядно продемонстрировали эволюцию морфологических особенностей изучаемых экзин. Это значительно облегчило и вновь проводимую детальную таксономию форм.

В данной работе приведены результаты нашего последнего таксономического перераспределения спор схизейных, обнаруженных в керне скважины 1-Р(Як).

В разделе замечаний к принятым родам и некоторым видам указано на существующее разночтение в истолковании этих таксонов, изложена точка зрения автора на их отличительные признаки, объем и ботаническое родство. В отличие от классификации, используемой Болховитиной [5], все схизейные, по-прежнему, относятся к семейству Schizaeaceae, которое традиционно включается в порядок Filicales. Помимо этого, из числа употребляемых времен-

но выводится предложенный Болховитиной род Anemiaesporites, требующий доработки и публикации. Впервые при систематизации Яковлевских спор используются роды Plicatella и Contignisporites.

Стратиграфическая приуроченность форм продемонстрирована на двух схемах, раздельно показывающих распределение по разрезу родов (рис. 1) и видов (рис. 2) нижнемеловых спор.

Рис. 2 сопровождается общим развернутым списком 62 видов с указанием местонахождения и возраста голотипов для названных таксонов.

На двух таблицах (1 и 2) размещены схематические зарисовки видов открытой номенклатуры. Фотоизображения восьми из числа названных видов показаны на табл. 3.

Нумерация на рис. 2 и иллюстрационных таблицах совпадает с таковой в списке.

В заключительном разделе приведена схема эволюции некоторых родов (=морфотипов) на протяжении раннемеловой эпохи.

Замечания к основным родам и некоторым видам трилетных спор схизейных папоротников

В настоящее время для спор схизейных, обнаруженных в керне скважины 1-Р Яковлевской, нами приняты 10 палиноморфологических (формальных) родов:

один род включает споры, похожие на споры ископаемых папоротников Klukia и Stachypteris;

пять родов объединяют споры, морфологически близкие спорам современных схизейных рода *Lygodium* (№№ 2—6);

четыре рода содержат трилетные «ребристые» споры (№№ 7-10).

·**'** .

1. F.gen. Klukisporites Couper, 1958

Типовой вид — K.variegatus Couper, 1958. Голотип — Англия, Йоркшир; байос.

К роду относятся почти округлые, округленно-треугольные и треугольные споры, обладающие тремя длинными лучами щели разверзания, характерной грубой ямчато-сетчатой дистальной скульптурой и гладкой, а иногда, мелкозернистой проксимальной стороной.

По рабочим зарисовкам нами намечены три вида подобных спор, приуроченных, главным образом, к отложениям валанжина и готерива (табл. 1, фиг. 1—3).

2. F.gen. Lygodiumsporites R.Potonie, Thomson et Thiergart, 1950, emend R.Potonie, 1956

Типовой вид — L.(al. Punctatisporites) adriennis (R.Potonie et Gelletich, 1933) R.Potonie, Thomson et Thiergart, 1950. Голотип — Венгрия, Дорог; древнетретичные отложения.

Род Lygodiumsporites в данное время принимается нами в расширенном составе с отнесением к нему всех гладких, обычно крупных спор, похожих на споры папоротников рода Lygodium, независимо от их узкой или широкой опоясанности.

Указанный для рода типовой вид в отличие от большинства спор Lygodium обладает тонкой экзиной и сравнительно короткими лучами щели разверзания, что вызывает неоднозначное отношение к Lygodiumsporites у разных исследователей. Некоторые из них [20, 22] допускали возможность присоединения к этому роду помимо спор схизейных и иных форм. А С.Покок [21], например, предпочел Lygodiumsporites не пользоваться и описал формы, сходные со спорами Lygodium, под рубрикой «Species A» и «Species B».

В Яковлевских отложениях, как нам представляется, достаточно хорошо различаются 5 видов гладких спор (№№ 4—8).

Чаще других, особенно в валанжин-готеривских породах, встречается вид (возможно сборный), обозначенный временно как Lygodiumsporites fsp. 1 (№ 4). Главной его особенностью является наличие узкого, четко очерченного двумя линиями, ровного пояска (табл. 1, фиг. 4). Поиски приоритетного видового эпитета сопряжены с определенными трудностями и должны быть продолжены. С полной уверенностью можно говорить только об идентичности вида неокомским спорам, изображенным в работе Кара-Мурза [8] под названием Stenozonotriletes lygodiumiformis K.-M. Позже [10], описывая установленный ею вид по всем требуемым правилам, с указанием голотипа, Кара-Мурза отказывается от прежнего названия и представляет его под рубрикой Lygodium aff. japonicum Sw.

| | Eaktri | LOI C A S COOT- CHX PBC | СУММАРНОЕ ЛРОЦЕНТНОЕ СОДЕРЖАНИЕ СПОР | TKRE COOD HCCODACHEX 20408 Klukia, Stachypteris | | тип спор п. | АПСРЭТНИКОВ РОДА LYGO | DIUM | | РЕБРИСТЫЕ ТРИЛЕТНЫ ИСКОПАЕМЫХ ПАПОРОТ | Е СПОРЫ РОДОВ AN Ников Ruffordia, | EMIA, MOHRIA. PELLETIERIA и др. |
|---------------|---|---|--------------------------------------|---|-----------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|--|--------------------------------------|---|
| СВИТ | | Кол-во образи установленны нустановленны пределение разрезу | CEM. SCHIZAEACEAE | KLUKI- SPORITES | LYGODIUM- SPORITES | MACULATI- SPORITES | CONCAVISSIMI- SPORITES | TRILOBC- SPORITES | PILOSI- SPORITES | PLICATELLA | CICATRICOSI- SPORITES | APPEN- CONTIG- DICI- NI- SPORITES |
| AONI AHICKAR | 1110 1110 1110 1110 1110 1110 1110 111 | 3 | | | | | | | | | | |
| ЯКОВЛЕВСКАЯ | K ₁ al ₁₋ | 2 ⁴ 6 | | | | | • | | | | | |
| | -1309m- | | | | X | 1 | X | Ĭ | | • | T | • |
| MADOXETCKAR | К ₁ ар ₁ | 3 | | | ¥ | | | | Y . | | | |
| суходудинская | K ₁ h | 10 | | | | | | * | | | | |
| HHMMEXET- | 290m K ₁ Y ₁ | 17 | | | | | | | | | | |

Рис. 1. Распределение родов спор Schizaeaceae по разрезу скважины 1-Р (Яковлевская).

Что касается гладких толстоопоясанных спор, то после 1953 года они относились отечественными палинологами к виду Lygodium subsimplex (Naumova in litt.) Bolchovitina. В 1961 году часть из них была выделена в отдельный вид Lygodium japoniciforme E.Ivanova [7].

Здесь предлагается дальнейшая дифференциация спор, объединяемых ранее под названием Lygodium subsimplex (Naum. in litt.) Bolch. Так, к виду Lygodiumsporites subsimplex (Bolch., 1956, 1961), s.stricto—№ 5 отнесены только треугольные споры со слабо-вогнутыми сторонами и широко-закругленными углами, толстой (6--7 мкм), плотной оторочкой и простой трехлучевой шелью разверзания с лучами более половины длины радиуса споры. Голотипом, по логике вещей, является экземпляр, изображенный в двух работах Болховитиной: [2, табл. VIII, рис. 102а] и [4, табл. XXVII, рис. 1е]. Округло-треугольные же споры с плотной оторочкой шириной в 4-5 мкм и более длинными лучами щели разверзания, по нашему мнению, вполне соответствуют самостоятельному виду называемому здесь Lygodiumsporites simplicissimus (Mal., 1949, emend. Bolch., 1953) — № 7. В качестве видового эпитета для него вместо «subsimplex», использованного Болховитиной [1], восстановлено приоритетное название «simplicissimus», данное В.С.Малявкиной [11]. Вышеупомянутый вид Lygodiumsporites *japoniciformis* (E.Ivanova, 1961) — № 8 отличается от очень близкого вида № 5 наличием утолщений вдоль краев лучей щели разверзания (окаймленной щели). Рабочие зарисовки свидетельствуют о более позднем (готерив-баррем) появлении в разрезе спор с подобными образованиями. И, наконец, крупные, плотные, треугольные, вогнутосторонние споры, которые в отличие от четырех выше охарактеризованных видов лишены какой-либо экваториальной оторочки, обозначены нами как Lygodiumsporites fsp. 2 (табл. 1, фиг. 6).

3. F.gen. Maculatisporites Doering, 1964

Типовой вид — *M.undulatus* Doering, 1964. Голотип — Германия, Зап. Мекленбург; вельд А. Род предназначен для нечетко-шероховатых, пятнистых или зернистых спор, часто имеющих ровное очертание, обусловленное развитием только инфраскульптурных (структурных) элементов экзины.

Среди встреченных видов этого рода особого внимания заслуживает наиболее распространенный (преимущественно в неокоме) вид *Maculatisporites asperatus* (Kara-Mursa, 1954) comb.nov. — № 11, споры которого имеют почти правильное треутольное очертание с прямыми или слегка вдавленными сторонами и широко округленными углами, характерную для вида узкую темную оторочку, простую трехлучевую щель (табл. 3). В 1961 году Болховитина [4] объединила этот вид с установленным ею ранее видом [1] поместив его в синонимику к *Lygodium asper* (Bolch., 1953). Однако, *Maculatisporites* (al.Lygodium) *asperatus* (K.-M.) по своим морфологическим признакам явно отличается от голотипа *L.asper* (Bolch.), обладающего вогнуто-сторонним треугольным очертанием, более широкой (4—5 мкм) оторочкой и окантованной шелью разверзания. Кроме того, нами зафиксировано более позднее появление в разрезе (в барреме) спор, сопоставимых с *Maculatisporites asper* (Bolch., 1953, 1961) — № 13 (рис. 2).

В результате сдельно заключение, что, несмотря на близость видовых названий, правильнее относить рассматриваемые споры к разным таксонам с восстановлением для *Maculatis*porites asperatus (K.-M.) comb.nov. статуса самостоятельного вида.

4. F.gen. Concavissimisporites Delcourt et Sprumont, 1955, emend. Delcourt, Dettmann et Hughes, 1963

Типовой вид — *C.verrucosus* Delcourt et Sprumont, 1955, emend Delcourt, Dettmann et Hughes, 1963. Голотип — Бельгия; вельд.

К роду относятся бугорчатые споры, отличающиеся равновеликостью своих скульптурных элементов и их равномерным расположением на всей поверхности.

Из определенных нами видов следует отметить следующие три:

a) Concavissimisporites (al.Lygodium) valanjinensis (Kara-Mursa, 1954) – № 17.

С одной стороны, этот вид чрезвычайно близок, если не аналогичен, установленному в 1955 году типовому виду *C.verrucosus* Delc. et Sprum., то есть, возможно, является более ранним синонимом последнего.

С другой — достаточно хорошо отличается от апт-альбского вида Lygodium multituberculatum Bolch., 1961, который, совершенно справедливо, относится Пококом [21] к роду Trilobosporites. Хотя и очевидно, что C.valanjinensis (К.-М.) является непосредственным морфологическим предшественником T.multituberculatus (Bolch.), эти два вида, по нашему мнению, не

| нижне Хет- Ская | су | ходудинская | Малс Сн | охет Гая | яковлевска | เด | долганская (нижняя часть) | СВИТА | \geq |
|-------------------------------|-------------------------------|------------------|------------------|-------------|--------------------------------|-----------|--------------------------------|---|-----------------------|
| κ ₁ ν ₁ | K ₁ V ₂ | к ₁ h | К ₁ Б | ap 1 | K ₁ ap ₂ | al 1-2 | K ₁ a1 ₃ | Геологический возраст Виан | Р О |
| 2511 | 3380 | | 1687 | 1309 | | į | 401.1 | глубина Биды в М и их нумерация | Þ |
| | | | - | | | | | 1 K.fsp.1 2 K.fsp.2 3 K.fsp.3 | KLUKI- Sporites |
| | | | | | | | | 4 L.fsp.1 5 L.subsimplex s.str. 6 L.fsp.2 7 L.simplicissimus 8 L.japoniciformis | LIGODIUM- SPORITES |
| | | | - | | - | | _ | 9 M.turgidulus 10 M.fsp.1 11 M.asperatus 12 M.microverrucatus 13 M.asper s.str. 14 M.fsp.2 15 M.granulatus 16 M.fsp.3 | MACULATI- SPORITES |
| | | | - | | | | | 17 C.valanjinensis 18 C.gibberulus v.gibberulus 19 C.fsp.1 20 C.macrotuberculatus v.compactus 21 C.macrotuberculatus v.limbatus 22 C.cf.grandis 23 C.clarus 24 C.fsp.2 25 C.sparsaetuberculatus 26 C.torulosus 27 C.(?)planotuberculatus 28 C.cf.crassatus 29 C.sagittaeformis v.graniferus 30 C.(?) minor | CONCAVISSIMISPORITES |

| | | _ | | | _ | 1111 | | 31 32 33 34 35 36 37 38 | T.mirabilis T.apiverrucatus T.purverulentus T.multituberculatus T.fsp.1 T.fspp.2 T.uralensis s.str. T.bellus | TRILOBO- SPORITES |
|------|---|------|------------------------------|---|---|------|------------|--|---|--------------------------|
| | | | - - - - - - | - | | | _ | 39 40 41 42 43 | P.fsp.1 P.spinosus P.horridus P.cf.echinaceus P.hirsutus | PILOSI- Sporites |
| | - | | | | _ | - | 1 1 | 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 | P.sibirica P.cf.tricostata P.fsp.1 P.cf.chetaensis v.chetaensis P.cf.tripartita P.fsp.2 P.recurva P.cf.trichacantha P.triquetra P.exilioides | PLICATELLA |
| | | | | | | 11 | | 54 55 56 57 58 59 | C.tersus C.minutaestriatus C.cf.sewardi C.fsp.1 C.minor C.cf.cune iformis | CICATRICO- SISPORITES |
| | | | | | | | 1 | 60 61 | A.fsp.1 A.macrorhyzus | APPENDICE SPORITES |
| | | | | | _ | - | - | 62 | C.dorsostriatus | CONT IGN SPORTTE |

Примечания: границы между ярусами, особенно подъярусами условны;

в пределах палиноморфологических родов виды расположены в порядке появления в разрезе.

Рис 2. Распределение видов спор Schizaeaceae по разрезу скважины 1-Р (Яковлевская).

- 2

1 — виды, составляющие 5—10% от общего количества подсчитанных спор и пыльцевых зерен; 2 — виды, составляющие менее 2—5%; 3 — спорадически рассеянные споры.

39

следует объединять. Поэтому, споры из валанжинских отложений Усть-Енисейского района, фотографии которых приведены Болховитиной [4, табл. XXXVII, фиг. 3a, в] под названием Lygodium multituberculatum Bolch., sp. nov. нами считаются принадлежащими C.valanjinensis (K.-M.) — самостоятельному и более древнему виду спор (табл. 3).

6) Concavissimisporites gibberulus (Kara-Mursa, 1953, 1954) var.gibberulus* Kara-Mursa, 1954 — № 18. Относимые к этому виду плотные широко-треугольные, прямо-, а чаще, слабовыпукло-сторонние споры, густо покрытые небольшими округлыми бугорками, обычны для неокома (преимущественно, валанжина) Усть-Енисейского района (табл. 3). Там же изредка встречается другая их разновидность — *C.gibberulus* (К.-М.) var. minor К.-М., 1954, отличающаяся от первой только меньшим размером и окантовкой щели. Недостаточная четкость первоначального описания этих спор [10] и показ в предшествующей работе Кара-Мурза [9, табл. II, рис. 9] крупнобугорчатого экземпляра под названием Lygodium gibberulum var. minor sp.et var.n. (Syn Valanjinella gibberula К.-М.), который по характеру скульптуры явно не соответствует голотипу, привело к ошибкам в определении этого вида рядом других палинологов.

Так, Болховитиной [2, с. 55, табл. VI, рис. 82а, в] под названием Lygodium gibberulum К.-М. описывается и изображается совершенно иной, на наш взгляд, вид из нижнего мела Якутии. Позже, он тем же автором [4, с. 91, табл. XXVIII, рис. 5 а,в] относится уже к кон-кретной разновидности вида, а именно, — L.gibberulum K.-M. var. minor K.-M.

Еще большую ошибку совершает Покок [21], неправильно определяя не только вид спор из альба Канады, но и относя *L.gibberulum* К.-М. к роду *Trilobosporites* — *T.gibberulus* (К.-М.) n.comb.var.*minor* К.-М. Вслед за Пококом и со ссылкой на его работу [21] ту же ошибку повторяют индийские палинологи [24], а также американские исследователи [20], определявшие споры из альба—сеномана на юго-востоке США.

в) Concavissimisporites macrotuberculatus (Kara-Mursa, 1951, emend. Bolchovitina, 1961) var. compactus Kara-Mursa, 1953 — № 20 и C.macrotuberculatus (K.-M., em.Bolch.) var.limbatus Kara-Mursa, 1953 — № 21 (табл. 3).

Указанный вид впервые представлен наметившим его автором под названием Valanjinella macrotuberculatus К.-М. (тип Lygodium sp.) без сопровождающего описания [8, табл. IX, рис. 9].

В 1953 году Кара-Мурза демонстрирует и называет две хорошо различаемые разновидности этого вида [9, табл. II, рис. 1–3 – var. compacta, рис. 7, 8 – var. limbata].

Далее, Болховитиной [4, с. 101, табл. XXXVII, фиг. 5] описываются под названием Lygodium macrotuberculatum Kara-Mursa споры из готерива Казахстана, которые, как можно заключить по приведенной фотографии, обнаруживают большое сходство с разновидностью limbatus.

Что касается var. compactus, то этой разновидности наиболее близок вид Lygodium grossetuberculatum Bolch., 1961 с голотипом из готерив-баррема Якутии. Тем не менее, как нам представляется, она является вполне самостоятельной таксономической единицей и в дальнейшем ее статус может быть повышен до отдельного вида.

5. F.gen. Trilobosporites Pant, 1954 ex Potonie, 1956 — sensu amplo

Типовой вид — *T.*(al. *Concavisporites*) *hannonicus* (Delcourt et Sprumont, 1955) Potonie, 1956. Голотип — Бельгия, вельд.

Род принимается в широком объеме. К нему относятся все бугорчатые споры с видоизмененной верхушечной скульптурой, как виды с простыми раздельными бугорками, сконцентрированными на верхушках, так и виды с усложненной скульптурой, состоящей из сросшихся верхушечных бугорков или сетчато-бугорчатых образований.

Существуют разные точки зрения на ботаническое родство и объем этого рода. Австралийский палинолог [17], например, не считает, что указанные фоссильные споры безоговорочно родственны спорам папоротников *Lygodium*, так как немногие подтверждающие данные говорят только о возможности такого родства.

Покок [21], хотя и относит к *Trilobosporites* споры типа спор *Lygodium*, но расширяет объем этого рода, присоединяя к нему споры с волосистой скульптурой, выделяемые другими в самостоятельный род *Pilosisporites*.

^{*} Окончания названий разновидностей нами исправлены в соответствии с требованием статьи 24.2 МКБН [12], согласно которому внутривидовые эпитеты, являющиеся по форме прилагательными, грамматически согласуются с родовым названием.

В противоположность этому индийские палинологи [24] резко сокращают объем рода и относят к нему только, так называемые, «valvate» споры типа A (с явными «створчатыми подушками» — вздутиями на углах), которые они со ссылкой на работу Гарриса (Harris, 1955) считают наиболее близкими спорам *Cyathea* spp. и *Dicksonia* spp.

Основная же масса известных видов с концентрацией скульптурных элементов на трех угловых верхушках, но не имеющих «valvae» («avalvate» споры типа В), помещена ими в новый род *Impardecispora* с типовым видом I. (al. *Trilobosporites*) apiverrucata (Couper, 1958) comb.nov. Названные авторы, ссылаясь на работы Купера (Couper, 1953), Гарриса (Harris, 1955) и Болховитиной [3], споры именно этого рода считают родственными спорам, производимым Lygodium и Schizaea.

Нами признается возможность разделения *Trilobosporites* s.amplo на два рода, однако по несколько иным морфологическим признакам и с обязательным учетом различий в страгиграфической приуроченности обоих родов.

Кроме того, полагаем, что морфологическое строение как типового, так и других видов позволяет говорить о сходстве *Trilobosporites* s.stricto со спорами схизейных, а именно — их близости спорам Lygodium.

Пока же, до проведения анализа всех известных видов рассматриваемой группы и последующего уточнения диагнозов родов, предложенных индийскими палинологами, род *Trilobosporites*, как уже сказано, принимается в широком объеме.

Из определенных видов необходимо особо отметить два из них:

а. альбский вид — № 37 Trilobosporites uralensis (Bolch, 1961) Рососк, 1964, объем которого нами сокращен. К этому виду отнесены исключительно прямосторонние (или слегка втянуто-сторонние) споры (табл. 3) с небольшими округлыми бугорками на верхушках, соответствующие по своим признакам голотипу (Средний Урал, альб). Подобные споры изредка наблюдались в альбских отложениях, вскрытых скважиной 1-Р(Як), и в одновозрастных отложениях Канады [21].

Споры же с сильной вогнутостью сторон, довольно тонкой, легко сминающейся экзиной и еле заметной мелкой зернистостью (сетчатостью) на углах, присоединенные Болховитиной [4, табл. XXXV, фото 3а, в — баррем-апт Суйфунского бассейна Приморья] также к Lygodium uralense Bolch. sp. nov., и аналогичные споры, показанные нами для Яковлевского альба, относятся, как полагаем, к другому, вполне самостоятельному виду № 33 — Trilobosporites purverulentus (Verbitskaya, 1962) с голотипом из альба—?сеномана Северного Сучана.

б. Trilobosporites mirabilis (Bolch., 1956) — № 31. Для голотипа этого вида из нижнего мела Якутии ярусная привязанность не известна. Тем не менее, если судить по краткому первичному описанию и схематичному его изображению [2, табл. VI, фиг. 78 или 4, табл. XXVIII, фиг. 1а], то к Lygodium mirabile Bolch., 1956, 1961 можно присоединить наиболее древние среди встреченных нами Trilobosporites — споры из валанжина и готерива, вскрытых вблизи устья р. Яковлева. Таким образом, предполагается, что указанный вид является неокомским.

Нельзя не согласиться с З.И.Вербицкой [6], относящей споры из апта—альба—?сеномана Северного Сучана к нолой разновидности Lygodium mirabile Bolch. или, возможно, — особому виду.

6. F.gen. Pilosisporites Delcourt et Sprumont, 1955

Типовой вид — *P.* (al. Sporites) trichopapillosus (Thiergart, 1949) Delcourt et Sprumont, 1955 Голотип — Ганновер, вельд.

В род объединяются те из дисперсных спор ископаемых схизейных, которые обладали волосисто-шиповатой скульптурой.

Канадский палинолог Покок в свое время [21] игнорировал *Pilosisporites*, присоединяя волосисто-шиповатые споры, как уже упоминалось, к роду *Trilobosporites*. Позже, свое несогласие с позицией Покока в этом вопросе высказали Филлипс и Феликс [20], которые считают (и на наш взгляд, справедливо), что для родового уровня первостепенное значение приобретает дифференциация по типу орнамента, а не сходство в его распределении на поверхности экзины.

Первое появление *Pilosisporites* связано с готеривским ярусом. Это послужило главным ориентиром для определения примерной границы между валанжином и готеривом по разрезу скважины 1-Р(Як) — рис. 2.

7. F.gen. Cicatricosisporites R.Potonie et Gelletich, 1933 – sensu stricto

Типовой вид — *C.dorogensis* R.Potonie et Gelletich, 1933. Голотип — Венгрия, Дорог; в. палеоцен — эоцен. ?Неотип — (Kedves, 1961, с. 124); Венгрия; эоцен. В состав рода нами включаются только споры округлой или округло-треугольной формы с рубцеватой (cicatricosus), реже валикообразной скульптурой, билатерально-симметричной на дистальной стороне и расположенной под углом к лучам щели разверзания на проксимальной, так что вдоль экваториального очертания наблюдается равномерная зазубренность.

Этот род трактуется неоднозначно и часто его объем весьма расширяется. Например, детально описавшие *Cicatricosisporites* австралийские палинологи [17, 18] наряду с характерными для рода дистально-билатерально-симметричными спорами типа *C.cuneiformis* Pocock присоединяют к нему целый ряд новых видов радиально-симметричных, треугольных или выпукло-треугольных спор из нижнего мела Австралии. Однако, при этом они отмечают, что характер симметрии, по-видимому, может послужить объективным признаком для подразделения данного рода.

По своим морфологическим особенностям род Cicatricosisporites сходен как со спорами современных схизейных рода Mohria и некоторых видов Anemia, так и со спорами раннемелового папоротника Schizaeopsis americana Berry, 1911, а также спорами из спорангиев на фертильных вайях ископаемого рода Pelletieria.

Нами вполне разделяется мнение [14, 18 и др.] о необходимости введения четко охарактеризованного неотипа для типового вида и неправильности отнесения к третичному виду *C.dorogensis* спор из нижнемеловых и, тем более, юрских отложений, практикуемого многими палинологами.

Среди определенных нами видов Cicatricosisporites выделим два:

а. Cicatricosisporites tersus (Кага-Мигза, 1954) — № 54 — вид, принятый нами в объеме изначально ограниченном его автором, предназначавшим этот таксон для небольших спор округленного очертания, часто приобретающих трехлопастную форму, обладающих плотноватой экзиной, покрытой тесно расположенными узковатыми валиками, и только изредка заметной щелью. В Усть-Енисейском районе, на материале из которого Кара-Мурза установила данный вид, споры подобного строения (табл. 3) распространены, главным образом, в отложениях валанжина—баррема, иногда заходят в апт и исчезают в более молодых породах. Последующее расширение объема этого вида с присоединением к нему более тонкоэкзинных, а иногда и прозрачных тонко-исчерченных спор из альба—верхнего мела Казахстана, произведенное Болховитиной [4] и заимствованное у нее Пококом [21], превращает этот таксон в некую сборную многовидовую и разновозрастную группу, что не отвечает требованиям дробной палиностратиграфии.

б. Cicatricosisporites minutaestriatus (Bolch., 1961) Рососк, 1964 — sensu amplo — № 55. Этот вид был установлен Болховитиной [4] для очень тонкоребристых спор по материалу из нижнемеловых—сеноманских отложений Якутии и сразу же его объем был расширен за счет включения в состав вида спор из альба Казахстана [4, табл. XXI, фиг. 3e, f], а наряду с ними более крупных форм из баррем-апта Приморья [4, табл. XXI, фиг. 3в, c] и валанжинских спор из рассматриваемого нами Яковлевского разреза [4, табл. XXI, фиг. 3в, c] и валанжинских спор из рассматриваемого нами Яковлевского разреза [4, табл. XXI, фиг. 3a, d] — табл. 3. Обособить самостоятельный вид(ы) для неоком-аптских спор можно только после детального их изучения и сопоставления с альб-сеноманским материалом. Пока же *С.minutaestriatus* принимается нами в первичном широком его понимании, то есть, по сути, в качестве сборной группы разновозрастных спор, подлежащей в дальнейшем разделению.

8. F.gen. Plicatella Maljavkina, 1949, emend R.Potonie, 1960 - sensu amplo

Типовой вид — *P.trichacantha* Maljavkina, 1949. Голотип — Западная Сибирь, Называевская; апт.

Plicatella в качестве рода для разнообразных «рубчатых» спор, происходящих, в большинстве своем, из аптских отложений Западной Сибири, а также приуроченных к альб-сеноманским породам Среднего Урала был установлен В.С.Малявкиной [11] без выделения типового вида. Несмотря на это, род *Plicatella* должен считаться легитимным, так как обязательное указание типа рода, согласно правилам МКБН, стало необходимым, начиная с 1953 года.

Впервые типовой вид для рода *Plicatella* был выбран Р.Потонье [23], который указал на отличие этого рода от широко используемых в то время двух родов ребристых спор: *Cicatricosisporites* и *Appendicisporites*. Потонье ограничил объем рода, включив в него только споры с треугольным экваториальным очертанием и выступающими на углах короткими закругленными кончиками (угловыми утолщениями — «колпачками» по Малявкиной).

В последующие 60-е годы отношение к роду Plicatella было различным.

Так, Ван Амером [14] не только стал использовать этот род, но признал его приоритетность по сравнению с родом *Appendicisporites*, хотя и считал сомнительным разделение спор двух родов по длине угловых выростов.

Другие [16] сочли род *Plicatella* легитимным только с 1960 года и также указали на трудность определения длины отростков при деформации верхушек, а позже [18] пришли к выводу, что *Plicatella* обладает всеми диагностическими признаками, свойственными *Appendicisporites*, и потому, как они полагали, поглощается последним.

Третьи [20, 21] полностью игнорировали род *Plicatella*, расширяя за его счет род *Appen*dicisporites.

В 1968 году Болховитина [5] предложила новый род Anemiaesporites с типовым видом A.tricostatus (Bolch., 1953). Он предназначался для треугольных спор, аналогичных спорам *Plicatella* s.stricto по расположению и характеру срастания реберных секций, но отличающихся от этих спор отсутствием оттянутых верхушек.

Нами поддерживается идея создания подобного рода. Как представляется, этот род объединял бы более древние споры, которые были морфологическими предшественниками спор рода *Plicatella* s.stricto R.Potonie, 1960.

Однако, намеченный Болховитиной род *Anemiaesporites* не был окончательно доработан, четко ограничен и опубликован.

По этой причине, в настоящее время, все треугольные споры, обладающие параллельными сторонам дистальными и проксимальными сериями ребер относятся нами к роду *Plicatella* s.amplo. Они подобны спорам большинства видов папоротников Anemia. Кроме того, к роду *Plicatella* в широком его понимании, временно, до официального оформления для них самостоятельного рода, здесь отнесены и споры с несколько иным характером ребристости.

У этих спор, хотя и имеются обычные для треугольных форм серии ребер, но расположены они только на дистальной стороне и в проксимально-экваториальной зоне. Для них характерна также зубчатость на экваториальных верхушках, образованная в результате дистально-проксимального сочленения ребер.* По разрезу скважины 1-Р (Як.) подобные споры наблюдались нами в неоком-аптских отложениях (табл. 2, рис. 46).

Их морфологические особенности отвечают таковым у спор *Ruffordia goepperti* (Dunk) Seward** из вельда Англии, что свидетельствует о возможной принадлежности данных спор ископаемым папоротникам рода *Ruffordia*.

Таким образом, используемый нами в настоящий момент род *Plicatella* s.amplo включает два основных типа спор, близких по своей морфологии спорам схизейных папоротников из родов *Anemia* и *Ruffordia*.

Рассматриваемая обширная группа ребристых спор настоятельно требует дальнейшего детального изучения, так как многие входящие в нее виды описаны очень схематично и плохо иллюстрированы. Последнее полностью относится, например, к виду № 44 — *Plicatella sibirica* (K-M. em. Bolch.), широко распространенному в неокоме Севера Сибири. Заметим также, что упомянутому виду близки (а может быть, принадлежат) некоторые споры из верхов юрских отложений (пурбекских слоев) Англии, проиллюстрированные в работе Г. Норриса [19, особенно фиг. 20 на табл. 103] и отнесенные, на наш взгляд, ошибочно к более молодому виду *Cicatricosisporites australiensis* (Cookson) Potonie.

Вторым отметим вид Plicatella triquetra Mal. — № 52, отличающийся (подобно спорам рода Contignisporites) наличием плотного экваториального пояска. Если в дельнейшем будет доказана билатеральная симметричность его дистальной скульптуры, то за этим должен последовать вывод вида из состава рода Plicatella s.amplo.

9. F.gen. Appendicisporites Weyland et Krieger, 1953

Типовой вид — A.tricuspidatus Weyland et Greifeld, 1953. Голотип — Германия, Аахен; средний сенон.

Род Appendicisporites принимается в первоначальной его трактовке, то есть как род для таких ребристых спор с треугольным экваториальным очертанием, которые отличаются наличием гомогенных, длинноватых, а иногда и очень длинных отростков на углах. Нами поддерживается мнение Р.Потонье [23] о необходимости и возможности разделения этого рода

^{*} Эти споры наряду со спорами габитуса вышеупомянутого рода *Anemiaesporites* Bolch. in litt. австралийскими иссследователями [17, 18] относились к роду *Cicatricosisporites* (фактически, s.amplo — замечание автора).

^{**}Согласно данным ряда палеоботаников [15] именно этот вид папоротников обнаруживает наибольшее сходство с современными Anemia.

с родом *Plicatella* s.stricto по форме и величине угловых образований. Тем не менее, следует подтвердить, что в альбских отложениях, служащих нижним пределом стратиграфического распространения *Appendicisporites*, действительно встречаются споры с деформированными верхушками и некоторые виды, для которых затруднительно установить их родовую принадлежность.

Среди ребристых спор, извлеченных из спорангиев, морфологических аналогов *Appen*dicisporites пока не обнаружено.

10. F.gen. Contignisporites Dettmann, 1963

Типовой вид — C.glebulentus Dettmann, 1963. Голотип — Южная Австралия; апт—альб.

К роду Contignisporites относятся округло-треугольные толстоопоясанные споры, обладающие параллельными валикообразными, упирающимися концами в поясок образованиями на дистальной стороне и радиально-симметричной проксимальной скульптурой вдоль контура контактных площадок. В спорангиях споры указанного морфологического типа еще не найдены.

Видовой состав обнаруженных спор схизейных (к рис. 2 — схеме распределения видов по разрезу)

- 1. Klukisporites fsp. 1 табл. 1, фиг. 1.
- 2. Klukisporites fsp. 2 табл. 1, фиг. 2.
- 3. Klukisporites fsp. 3 табл. 1, фиг. 3.
- 4. Lygodiumsporites fsp. 1 табл. 1, фиг. 4.
- 5. Lygodiumsporites (al.Lygodium) subsimplex (Bolchovitina, 1956, 1961) emend.nov. Голотип: [2, табл. VIII, рис. 102а]=[4, табл. XXVII, рис. 1е] Кангалассы; нижний мел.
- 6. Lygodiumsporites fsp. 2 табл. 1, фиг. 6.
- 7. Lygodiumsporites (al. Gyrinella, Lygodium) simplicissimus (Maljavkina, 1949, emend Bolchovitina, 1953) comb.nov. Голотип: [11, табл. 14, фиг. 13] — Эмба, Сагиз; нижний мел.
- 8. Lygodiumsporites (al. Lygodium) japoniciformis (E. Ivanova, 1961). Голотип: [7, табл. 23, фиг. 1а, в] Западная Сибирь, Томская область; апт—альб.
- 9. Maculatisporites (al. Lygodium) turgidulus (Кага-Мигѕа, 1954). Голотип: [10, табл. 9, рис. 4] — Усть-Енисейский район, Малохетская площадь; валанжин—?готерив.
- 10. Maculatisporites fsp. 1 табл. 1, фиг. 10.
- 11. Maculatisporites (al. Stenozonotriletes, Lygodium) asperatus (Кага-Мигsa, 1954) comb.nov. табл. 3. Голотип: [10, табл. 9, рис. 3] Усть-Енисейский район, Малохетская площадь; валанжин.
- 12. Maculatisporites microverrucatus Doering, 1964. Голотип Германия, Зап. Мекленбург; вельд.
- 13. Maculatisporites (al. Stenozonotriletes, Lygodium) asper (Bolchovitina, 1953, 1961). Голотип: [1, табл. VII, рис. 2] бассейн р. Эмбы, основание готерива.
- 14. Maculatisporites fsp. 2 табл. 1, фиг. 14.
- 15. Maculatisporites (al. Lygodium) granulatus (E. Ivanova, 1961). Голотип: [7, табл. 24, фиг. 1а, в] — Западная Сибирь, Томская область; сеноман.
- 16. Maculatisporites fsp. 3 табл. 1, фиг. 16.
- 17. Concavissimisporites (al.Lygodium) valanjinensis (Kara-Mursa, 1954) табл. 3. Голотип: [10, табл. 8, рис. 4] Усть-Енисейский район, Малохетская площадь; валанжин.
- Concavissimisporites (al.Lygodium) gibberulus (Кага-Мигsa, 1953, 1954) var.gibberulus Kara-Мигsa, 1954 — табл. 3. Голотип: [9, табл. I, рис. 6 и 10, табл. 8, рис. 6] — Усть-Енисейский район; валанжин.
- 19. Concavissimisporites fsp. 1 табл. 1, фиг. 19.
- 20. Concavissimisporites (al. Valanginella, Lygodium) macrotuberculatus (Kara-Mursa, 1951, emend. Bolchovitina, 1961) var.compactus Kara-Mursa, 1953. Голотип: [9, табл. II, рис. 1—3] — Усть-Енисейский район, Малохетская площадь; валанжин.
- Concavissimisporites (al. Valanginella, Lygodium) macrotuberculatus (Kara-Mursa, 1951, emend. Bolchovitina, 1961) var.limbatus Kara-Mursa, 1953 — табл. 3. Голотип: [8, табл. IX, рис. 9 и 9, табл. II, рис. 8] — Усть-Енисейский район, Малохетская площадь; валанжин.
- 22. Cf. Concavissimisporites (al. Lygodium) grandis Bolchovitina, 1956). Голотип: [2, табл. VI, рис. 83] Якутия, р. Лена, Кангалассы; нижний мел.

- 23. Concavissimisporites (al. Lygodium) clarus (Кага-Мигза, 1954). Голотип: [10, табл. 8, рис. 3] Усть-Енисейский район, Малохетская площадь; валанжин.
- 24. Concavissimisporites fsp. 2 табл. 1, фиг. 24.
- 25. Concavissimisporites (al.Lygodium) sparsaetuberculatus (Kara-Mursa, 1954). Голотип: [10, табл. 8, рис. 1] Усть-Енисейский район, Малохетская площадь; валанжин.
- 26. Concavissimisporites (al. Lygodium) torulosus (Bolchovitina, 1961). Голотип: [4, табл. XXVIII, рис. 12] Мугоджары; неоком.
- 27. (?) Concavissimisporites (al. Lygodium) planotuberculatus (Kara-Mursa, 1954). Голотип: [10, табл. 8, рис. 7] Усть-Енисейский район, Малохетская площадь; валанжин.
- 28. Cf. Concavissimisporites crassatus (al. forma C. verrucosus Delcourt et Sprumont, 1955) ex Delcourt, Dettmann et Hughes, 1963. Голотип: [16, табл. 42, фиг. 9-11 (фото)] — Бельгия, вельд.
- 29. Concavissimisporites (al. Lygodium) sagittaeformis (Kara-Mursa, 1954) var. graniferus Kara-Mursa, 1954. Голотип: [10, табл. 8, фиг. 8] — Усть-Енисейский район, Малохетская площадь; валанжин.
- 30. (?) Concavissimisporites (al. Concavisporites) minor (al. var.: Pocock, 1962) ex Delcourt, Dettmann et Hughes, 1963 табл. 1, фиг. 30.
- 31. Trilobosporites (al. Lygodium) mirabilis (Bolchovitina, 1956) emend.nov. Голотип: [2, табл. VI, рис. 78 и 4, табл. XXVIII, фиг. 1а] Якутия, р. Лена, Сангары; нижний мел.
- 32. Trilobosporites apiverrucatus Couper, 1958. Голотип: Couper, 1958, табл. 21, фиг. 11, 12.
- 33. Trilobosporites (al.Lygodium) purverulentus (Verbitskaya, 1962) comb.nov. Голотип: [6, табл. IX, рис. 48а] Сев.Сучан; альб—(?)сеноман.
- 34. Trilobosporites (al.Lygodium) multituberculatus (Bolchovitina, 1961) Рососк, 1964. Голотип: [4, табл. XXVIII, рис. 7] Якутия, г. Вилюйск; апт.
- 35. Trilobosporites fsp. 1 табл. 2, фиг. 35.
- 36. Trilobosporites fspp. 2 табл. 2, фиг. 36а, б.
- Trilobosporites (al.Lygodium) uralensis (Bolchovitina, 1961) Рососк, 1964, emend.nov. табл. 3. Голотип: [4, табл. XXVII, рис. 6а, в] — Средний Урал, р. Тагил, Каменский район; альб.
- 38. Trilobosporites (al.Lygodium) bellus (E.Ivanova, 1961). Голотип: [7, табл. 25, фиг. 2а,в] Западная Сибирь, Красноярский край, г. Туруханск; сеноман.
- 39. Pilosisporites fsp. 1 табл. 2, фиг. 39.
- 40. Pilosisporites (al. Lygodium) spinosus (E. Ivanova, 1961). Голотип: [7, табл. 28, фиг. 1а, в] Западная Сибирь, Тюменская область; готерив—баррем.
- 41. Pilosisporites (al. Lygodium) horridus (Sachanova et E. Ivanova, 1961). Голотип: [7, табл. 27, фиг. 2а, в] Западная Сибирь, Тюменская область; готерив—баррем.
- 42. Cf. Pilosisporites (al. Lygodium) echinaceus (Verbitskaya, 1962). Голотип: [6, табл. XII, рис. 54в] Приморье, Северный Сучан, старосучанская свита; апт.
- 43. Pilosisporites (al. Lygodium) hirsutus (E. Ivanova, 1961). Голотип: [7, табл. 29, фиг. 2а, в] Западная Сибирь, Тюменская область; готерив—баррем.
- 44. *Plicatella* (al. Anemia) sibirica (Kara-Mursa, 1954, emend. Bolchovitina, 1961) табл. 3. Голотип: [8, табл. XI, рис. 15 и 10, табл. 7, рис. 9] — Усть-Енисейский район; неоком.
- 45. Cf. *Plicatella* (al. *Anemia*) *tricostata* (Bolchovitina, 1953). Голотип: [1, табл. IV, рис. 9-12] Московская область; апт.
- 46. Plicatella fsp. 1 табл. 2, фиг. 46.
- 47. Cf. Plicatella (al. Anemia) chetaensis (Kara-Mursa, 1954) var. chetaensis Kara-Mursa, 1954. Голотип: [10, табл. 7, рис. 2] Усть-Енисейский район, Малохетская площадь; валанжин.
- 48. Cf. *Plicatella* (al. *Anemia*) *tripartita* (Bolchovitina, 1953). Голотип: [1, табл. IV, рис. 14, 15] Крым, готерив.
- 49. Plicatella fsp. 2 табл. 2, фиг. 49.
- 50. Plicatella recurva Kara-Mursa, 1951 (nomen nudum). Голотип: [8, табл. XI, рис. 14] Усть-Енисейский район; нижний мел.
- 51. Cf. Plicatella trichacantha Maljavkina, 1949. Голотип: [11, табл. 11, фиг. 7] Западная Сибирь, Называевская, апт.
- 52. Plicatella triquetra Maljavkina, 1949. Голотип: [11, табл. 11, фиг. 3] Западная Сибирь; апт.
- 53. Plicatella (al. Anemia) exilioides (Maljavkina, 1949 ex Bolchovitina, 1953). Голотип: [11, табл. 12, фиг. 2] Средний Урал, альб-сеноман.

- 54. Cicatricosisporites (al. Mohria) tersus (Kara-Mursa, 1954) табл. 3, фиг. 54. Голотип: [10, табл. 7, рис. 14] Енисей-Хатангский прогиб, низовье р. Попигай; валанжин—готерив.
- 55. Cicatricosisporites (al. Pelletieria) minutaestriatus (Bolchovitina, 1961) Pocock, 1964 sensu amplo — табл. 3, фиг. 55. Голотип: [4, табл. XX, рис. 1с, d] — Якутия, г. Вилюйск; нижний мел и сеноман.
- 56. Cf. Cicatricosisporites sewardi Delcourt et Sprumont, 1955. Голотип: [16, табл. 43, фиг. 8 (фото)] Бельгия, вельд.
- 57. Cicatricosisporites fsp. 1 табл. 2, фиг. 57.
- 58. Cicatricosisporites (al. Mohria, Pelletieria) minor (Bolchovitina, 1959, 1961) Рососк, 1964. Голотип: [3, табл. II, рис. 31 и 4, табл. XIX, рис. 8] — Якутия, р. Вилюй; маастрихт даний.
- 59. Сf. Cicatricosisporites cuneiformis Рососк, 1964. Голотип: [21, табл. 2, фиг. 17 (фото)] Канада; средний верхний альб.
- 60. Appendicisporites fsp. 1 табл. 2, фиг. 60.
- 61. Appendicisporites* (al. Plicatella, Anemia) macrorhyzus (Maljavkina, 1949 ex Bolchovitina, 1953). Голотип: [11, табл. 12, рис. 5] р. Эмба, Сагиз; альб.
- 62. Contignisporites (al. Anemia) dorsostriatus (Bolchovitina, 1956) Dettmann, 1963. Голотип: [2, табл. VII, рис. 95а, в] Якутия, Кангалассы, нижний мел.

Выводы

1. По распределению палиноморфологических родов в рассматриваемом конкретном разрезе (рис. 1) можно судить о тех общих и постепенных изменениях характера скульптурных образований, которые явно прослеживаются у меловых спор схизейных. Смена во времени различных по сложности морфотипов особенно хорошо заметна на примере бугорчатых и треугольных ребристых спор, образующих своеобразные эволюционные ряды:



Периодическая изменчивость морфологического строения спор схизейных папоротников, занимавших немалое место во флорах раннемеловой эпохи, может служить еще одним доказательством существенного различия между вельдскими и собственно альбскими флорами, а также — подтверждением промежуточного характера состава флоры апта — раннего альба.

2. В очередной раз подтверждено присутствие в Яковлевских отложениях почти всех видов спор схизейных, установленных в свое время Э.Н.Кара-Мурза в породах валанжина, вскрытых на Малохетской площади, что свидетельствует о правильности некогда проведенной общей видовой дифференциации. При этом, однако, еще более очевидной стала необходимость в совершенствовании первичных видовых характеристик, придании статуса вида названным Кара-Мурза разновидностям и фотоиллюстрировании Усть-Енисейского материала.

^{*} Родовая принадлежность вида «macrorhyzus» определяется весьма условно, так как он находится на стыке двух родов: Plicatella и Appendicisporites.

3. Критический пересмотр работ Н.А.Болховитиной лишний раз убедил в чрезмерно широком понимании ею многих видов ископаемых спор, которые впоследствии нередко превращались в большие сборные группы, объединявшие споры, заметно разнящиеся по морфологическому строению и возрасту.

В данной работе предложено разделить следующие виды:

a. Lygodium subsimplex (Naum.in litt.) Bolch., 1953, 1956, 1961 с восстановлением статуса самостоятельного вида для Lygodiumsporites simplicissimus (Mal., 1949, emend Bolch., 1953) comb.nov.

б. Lygodium asper (Bolch., 1953) Bolch., 1961 с восстановлением видового статуса для Maculatisporites asperatus (K.-M., 1954) comb.nov.

в. Lygodium uralense Bolch., 1961 с отнесением части спор к виду Trilobosporites purverulentus (Verb., 1962) comb.nov.

4. Во избежание ошибок, допускаемых при определении видов, необходимо ориентироваться не только на морфологическое сходство с соответствующими голотипами, но обязательно следует учитывать возраст последних. Так, именно возрастные различия позволили нам разграничить генетически близкие виды *Concavissimisporites valanjinensis* (K.-M.) и *Trilobosporites multituberculatus* (Bolch.) Рососк, которые часто ошибочно смешивались [4 и др.].

Возрастной фактор оказался решающим и для окончательной нашей убежденности в ошибочном определении неокомских видов Cicatricosisporites tersus (K.-M.) и Concavissimisporites gibberulus (K.-M.) в альбских отложениях Канады [21].

5. Не претендуя на абсолютную безошибочность в определении по зарисовкам всех названных видов, тем не менее, надеемся, что наши исследования окажутся полезными при дальнейшем изучении меловых спор схизейных папоротников.

Список литературы

- 1. Болховитина Н.А. Спорово-пыльцевая характеристика меловых отложений Центральных областей СССР // Тр.ГИН АН СССР, вып. 145, геол.серия (№ 61). М., 1953, 183 с.
- 2. Болховитина Н.А. Атлас спор и пыльцы из юрских и нижнемеловых отложений Вилюйской впадины // Тр. ГИН АН СССР, вып. 2. М., 1956, 185 с.
- 3. Болховитина Н.А. Спорово-пыльцевые комплексы мезозойских отложений Вилюйской впадины и их значение для стратиграфиии // Тр. ГИН АН СССР, вып. 24. М., 1959, 185 с.
- 4. Болховитина Н.А. Ископаемые и современные споры семейства схизейных // Тр. ГИН АН СССР, вып. 40. М., 1961, 176 с.
- 5. Болховитина Н.А. Систематика и стратиграфическое значение спор глейхениевых и схизейных // Автореф. дис. ... докт. геол.-минер. наук. М., ГИН АН СССР, 1968, 52 с.
- 6. Вербицкая З.И. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения меловых отложений Сучанского каменноугольного бассейна // Тр. лаборатории геологии угля АН СССР, вып. XV. М.-Л., 1962, 166 с.
- 7. Иванова Е.А., Маркова Л.Г. Schizaeaceae // Пыльца и споры Западной Сибири. Юра палеоцен. Тр.ВНИГРИ, вып. 177. Л., 1961, с. 64—112.
- 8. Кара-Мурза Э.Н. Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя северной части Центральной Сибири // Тр.НИИГА, том XVIII. Л.-М., 1951, 90 с.
- 9. Кара-Мурза Э.Н. К вопросу о возрасте комплексов спор и пыльцы нижнего мела Советской Арктики // Тр. НИИГА, том 37, вып. 2. Л.-М., 1953, с. 178—186.
- 10. Кара-Мурза Э.Н. Споры и пыльца мезозойских отложений севера Енисейско-Ленской области (юра мел) // Тр. НИИГА, том 54. Л.-М., 1954, 191 с.
- 11. Малявкина В.С. Определитель спор и пыльцы. Юра-Мел // Тр. ВНИГРИ, нов. серия, вып. 33. Л.-М., 1949, 136 с., 51 табл.
- 12. Международный кодекс ботанической номеклатуры, принятый Двенадцатым Международным ботаническим конгрессом, Ленинград, июль 1975 г. // Перевод с английского. Л., Наука, 1980, 284 с.
- 13. Сакс В.Н., Ронкина З.З. Юрские и меловые отложения Усть-Енисейской впадины // Тр.НИИГА, том 90. М., Госгеолтехиздат, 1957, 232 с.
- Amerom Van H.W.J. Upper-cretaceous pollen and spores assemblages from the so-called «wealden» of the province of Leon (Northern Spain) // Pollen et Spores, 1965, v. VII, № 1, p. 93-133.

- 15. Amerom Van H.W.J., Herngreen G.F.W., Romein B.J. Palaeobotanical and palynological investigation with notes on the microfauna of some core samples from the Lower Cretaceous in the West Netherlands Basin // Meded. Rijks Geol.Dienst. 1976, N.S.27, № 2, p. 41-79.
- 16. Delcourt A.F., Dettmann M.E. and Hughes N.F. Revision of some Lower Cretaceous microspores from Belgium // Palaeontology, 1963, v. 6, part 2, p. 282-292.
- 17. Dettmann M.E. Upper mesozoic microfloras from South-eastern Australia // Roy. Soc. Victoria, 1963, v. 77, part 1, 148 p.
- 18. Dettmann M.E., Playford G. Taxonomy of some Cretaceous spores and pollen grains from Eastern Australia // Roy.Soc. Victoria, 1968, v. 81, part 2, p. 69-94.
- 19. Norris G. Miospores from the Purbeck Beds and marine Upper Jurassic of southern England // Palaeontology, 1969, v. 12, part 4, p. 574-620.
- 20. Phillips P.P., Felix Ch.J. A study of Lower and Middle Cretaceous spores and pollen from the southeastern United States. I.Spores // Pollen et Spores, 1971, v. XIII, № 2, p. 279-348.
- Pocock St.A.J. Pollen and Spores' of the Chlamydospermidae and Schizaeaceae from Upper Mannville strata of the Saskattoon area of Saskatchewan // Grana Palynologica, 1964, v. 5:2, p. 129-209.
- 22. Potonie R. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. I.Teil: Sporites // Beih. geol. Jb., 1956, H. 23, 103s.
- 23. Potonie R. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. III. Teil. Mit Generalregister zu Teil I-III // Beih. geol.Jb., 1960, H. 39, 189s.
- 24. Venkatachala B.S., Kar R.K. and Raza S. Morphological study and revision of the spore genus Trilobosporites Pant ex Potonie, 1956 // The Palaeobotanist. 1968, v. 17, № 2, p. 123-126.

Таблица 1

Фиг. 1. Klukisporites fsp. 1, фиг. 2 — K.fsp. 2, фиг. 3 — K.fsp. 3;

фиг. 4. Lygodiumsporites fsp. 1, фиг. 6 — L.fsp. 2;

фиг. 10. Maculatisporites fsp. 1, фиг. 14 — M.fsp. 2, фиг. 16 — M.fsp. 3;

фиг. 19. Concavissimisporites fsp. 1, фиг. 24 — C.fsp. 2,

фиг. 30. C.(?) minor (Poc.) ex Delc., Dett. et Hugh.

Таблица 2

- фиг. 35. Trilobosporites fsp. 1, фиг. 36 a, 6 T.fspp. 2;
- фиг. 39. Pilosisporites fsp. 1;
- фиг. 46. Plicatella fsp. 1, фиг. 49 P.fsp. 2;
- фиг. 57. Cicatricosisporites fsp. 1;
- фиг. 60. Appendicisporites fsp. 1.

Таблица 3

- фиг. 11 a, б. Maculatisporites asperatus (K.-M.) comb.nov.;
- фиг. 17. Concavissimisporites valanjinensis (K.-M.),
- фиг. 18. C.gibberulus (K.-M.) var.gibberulus K.-M.,
- фиг. 21. C.macrotuberculatus (K.-M.,em.Bolch.) var.limbatus K.-M.
- фиг. 37. Trilobosporites uralensis (Bolch.) Poc., em.nov.
- фиг. 44 a, б, в. Plicatella sibirica (K.-M., em.Bolch.)
- фиг. 54. Cicatricosisporites tersus (K.-M.), em.nov.,
- фиг. 55. C.minutaestriatus (Bolch.) Рос.

Фотографии видов спор из Яковлевской скважины под №№ 11, 17, 18, 44 и 55 заимствованы из работы Н.А.Болховитиной, 1961 г.; №№ 21, 37, 54 — из числа рабочих фото, сделанных в лаборатории ВНИГРИ.

ТАБЛИЦАІ







Г.В.Степанова

НОВЫЕ ДАННЫЕ ОБ АРКТИЧЕСКИХ НЕОГЕНОВЫХ СИЛИКОФЛАГЕЛЛАТАХ

Силикофлагеллаты — одноклеточные жгутиковые водоросли, размером от 20 до 100 микрон, обладающие кремневым скелетом. Ископаемые силикофлагеллаты встречаются в морских отложениях от позднего мела до голоцена. Систематика силикофлагеллат основывается на морфологии их кремневого скелета, хорошо сохраняющегося в осадках. Быстрая эволюция силикофлагеллат делает эту группу важной для биостратиграфических исследований, особенно в высоких широтах, в которых распространение известкового нанопланктона ограничено. Однако небольшой удельный вес этой группы в общем составе планктона (не более 0,15% [1]), значительно уменьшает возможности использования микрофоссилий этой группы для целей биостратиграфии. В относительно больших количествах силикофлагеллаты встречаются только в органогенных кремнесодержащих породах — диатомитах, опоках, диатомовых илах. Данные по экологии современных силикофлагеллат позволяют использовать эту группу для восстановления палеообстановок осадконакопления. Оптимальная соленость для силикофлагеллат составляет 30-40‰, в значительных количествах они обитают только в водах, соленость которых превышает 20%. В водах современных морей и океанов известны представители только двух родов силикофлагеллат — Dictyocha Ehrenberg и Distephanus Stöhrn. Общепризнанной является относительная тепловодность представителей рода Dictyocha (так, для Dictyocha fibula оптимальная температура составляет 18-20°), и холодноводность представителей рода Distephanus (оптимальная температура для Ds. speculum близка к 0°) [1]. Рядом авторов предпринимались попытки использовать количественное соотношение представителей этих двух родов для установления палеотемператур бассейнов осадконакопления. При этом были получены сильно различающиеся данные для высоких широт южного полушария и для низких и средних широт [8].

В нашей стране ископаемые силикофлагеллаты изучаются преимущественно одновременно с диатомеями, т.к. встречаются в препаратах, приготовляемых для диатомового анализа. Результаты определений, как правило, отражаются только в списках ископаемой микрофлоры и не сопровождаются фотографиями. Исключение составляет выпушенный в 1966 г. монографический труд по изучению силикофлагеллат Советского Союза З.И.Глезер [1], не потерявший своего значения и ныне. Последующие работы этого автора по силикофлагеллатам посвящены, в основном, систематике этой группы и зональной стратиграфии по силикофлагеллатам различных районов России и СНГ.

Новый толчок изучение силикофлагеллат получило с началом глубоководного бурения в океанах. Для большинства районов Мирового океана были разработаны зональные схемы по силикофлагеллатам. Для Северной Пацифики зональность разрабатывалась Бакри и Лингом по материалам нескольких рейсов DSDP и ODP и была затем обобщена Лингом [7]. Нами силикофлагеллаты кайнозоя Северной Пацифики изучались в разрезах двух скважин — 883 и 884 рейса 145 ODP параллельно с изучением диатомей (рис. 1). При этом в разрезе олигоцена—плейстоцена было выделено десять комплексов силикофлагеллат, отражающих этапы развития этих микрофоссилий во времени [6]. В дальнейшем позднемиоценовая—раннеплиоценовая часть разреза была изучена нами более детально [5].

Наименее изучены, в связи с чрезвычайно редкой встречаемостью в осадках, силикофлагеллаты кайнозоя Арктики. В работах по диатомеям присутствуют только упоминания о единично встречающихся в образцах силикофлагеллатах, как правило, принадлежащих чрезвычайно полиморфному виду *Distephanus speculum*. Силикофлагеллаты (а также диатомеи) раннего эоцена — начала среднего эоцена Арктики были впервые изучены З.И.Глезер и автором настоящей работы в толще донных осадков Карского моря, вскрытых скв. 157 ИГ на Ленинградской площади [2]. Для расчленения разреза были использованы провинциальные схемы зонального деления эоценовых отложений Западно-Сибирской низменности и Запад-





ного Казахстана по диатомеям и силикофлагеллатам. Нами были установлены 4 зоны по силикофлагеллатам, соответствующие выделенным З.И.Глезер в серовской, ирбитской и нюрольской свитах Западной Сибири. Таким образом, было доказано существование на акватории современного Карского моря тепловодного эоценового морского бассейна, связанного с бассейнами Западной Сибири и Казахстана.

При изучении автором комплекса морских неогеновых диатомей из толщи осадков, вскрытых скважиной A-2, пробуренной на острове Айон в Чаунской губе Восточно-Сибирского моря (рис. 1), было определено несколько видов силикофлагеллат и отмечено их высокое обилие в ряде образцов [4]. В настоящее время, с целью проверки возможности корреляции по силикофлагеллатам разрезов Северной Пацифики и арктических кайнозойских разрезов нами было предпринято изучение комплексов силикофлагеллат, содержащихся в миоцен-плиоценовых осадках, вскрытых скважиной A-2. Целью исследования этой группы микрофлоры было также уточнение установленного по диатомеям возраста айонских морских отложений, который до сих пор является дискуссионным.

Комплексы диатомей и сопутствующих им силикофлагеллат выделены нами в интервале глубин от 91 до 126 м, из которого исследовалось 14 образцов. Распределение силикофлагеллат по разрезу скв. А-2 в указанном интервале приведено на рис. 2. Пять образцов, не содержащих силикофлагеллаты (но содержащих диатомовые водоросли) из центральной части рассматриваемого разреза (интервал глубин 114—100 м), разделяют его на две части, в которых выделены разные комплексы исследуемых микрофоссилий. По количеству скелетов силикофлагеллат комплексы можно назвать богатыми, но видовое разнообразие их значительно ниже, чем в разрезах позднего миоцена — раннего плиоцена Северной Пацифики (рис. 3). Всего в «айонском» комплексе нами определено 11 видов силикофлагеллат, которые относятся только к двум родам — Distephanus и Dictyocha. Более богатый и разнообразный комплекс выделен из нижней части разреза, в интервале глубин 126—116 м. Абсолютной

| | | _ | | | _ | | | | _ | | _ | | | |
|-----|------------|----------|----------------|-----|----------|-----|-----|----------------|-----|----|----------------|--------------|----|----------------------------------|
| 62 | 61 | ള | 59 | 58 | 57 | 55 | 55 | ¥ | 53 | 49 | \$ | 45 | 44 | Номер образца |
| 126 | 124 | 122 | 120 | 118 | 116 | 114 | 112 | | 108 | 10 | 53 | 93 | 91 | Глубина в метрах |
| | | | | | | | | | | | | | | Dictyocha fibula |
| - | | | | | | ļ | | | | | | | | D. aff. medusa |
| | | | | | | | | 0 | | | | | | D. pentagona |
| | | | | - | | | | ИЛИК | | | | | | D. pseudofibula |
| 197 | 7 | 24 | 19 | 222 | 14 | | | (O Φ Л/ | | | - | | | Distephanus boliviensis arcticum |
| σ |) - | | 6 | 25 | ω | | | VLEUN | | | | | | Ds. boliviensis binoculus |
| 6 | , | | 2 | 5 | _ | | | АТЫ | | | | | | Ds. aff. jimlingii |
| | | | | ω | | | | OTCY | | | | | | Ds. pseudocrux |
| | | | | | | | | тств | | | | | | Ds. septenarius |
| 4 | | | <u>ـــ</u> | ω | | | | YOT | | | | | | Ds.speculum pentagonus |
| - | | | | | | | | | | | N | | 1 | Ds.speculum var.sp.1 |
| | | | | | | | | | | | ଞ | 13 | 13 | Ds.comigerum |
| 218 | 7 | 24 | 28 | 259 | 18 | | | | | | 53 | 13 | 14 | Всего экземпляров |
| | | arcticum | Ds.boliviensis | | | | | | | | | Ds.comigerum | | Комплекс силикофлагеллат |
| | | | Поздний миоцен | | | | | | • | | Ранний плиоцен | _ | | BO3PACT |

Рис. 2. Распространение силкофлагеллат в разрезе скв. А-2 (остров Айон).

| Ľ | адний миоцен | - Dai | нний плиоцен | Bospacm |
|----------------------------|--|-----------------|--|---|
| | Neodenticul | la kamtschatica | | Зоны по диатомеям (Баррон и Гладенков, 1996) |
| Rouxia californica | Neodenticula kamtschatica | Thala | ssiosira oestrupii | Зоны по диатомеям (Коицуми, 1992) |
| Dictyoci | ha fibula augusta | Q | is. Jimligii | Зоны и подзоны по силикофпагеллатем (Степанов :., |
| D. subarctuo miocenica | s Ds. quinquangellus | Ds. boliviensis | Cennopilus major | 1999) |
| | | | | Dictyocha fibula |
| | | | - | D fibula eugusta |
| 1 | Į | | | D subarctios miocenica |
| ł | 1 | I | | D, pumile |
| | | | | D. pentagona |
| | | 1 | | Mesocena diodon nodosa |
| 1 | | 1 | | Mesocena elliptica var. |
| ł | | | 1 | M. triodon |
| 1 | | | 1 | Distephanus boliviensis |
| | 1 | | | Ds.boliviensis binoculus |
| | | | | Ds.speculum minutus |
| | | | | Ds.septenarius |
| | | | | Ds.stradnen |
| 1 | | 1 | | Ds.quinquangeltus |
| | | | | Ds.pseudocrux |
| | | 1 | | Da frugalus |
| | | · | | Ds. aff. crux |
| | 1 | | - | Ds. jimlingii |
| | 1 | 1 | | Ds.speculum pentagonus |
| | | | | Ds.pentagonus armata |
| | | ł | ľ | Cannopilus quintus |
| | | | | C.major |
| 45 46 47 48 49 | 33 36 37 38 39 40 41 42 43 44 | 29 3 3 3 3 3 5 | 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 | Ме керна |

Рис. 3. Распространение силикофлагеллат в разрезе скв. 883В и зональность по диатомеям и силикофлагеллатам.

доминантой выявленного комплекса является вид, описанный нами ниже как Distephanus boliviensis arcticum var.nov. (табл. I, фиг. 7, 10), отличающийся от типичных представителей этого вида более мелкими размерами и более короткими радиальными рогами. Значительно малочисленнее другие представители этого рода: Ds. septenarius, Ds. pseudocrux (табл. I, фиг. 6), Ds. speculum pentagonus (табл. I, фиг. 5), Ds. speculum var. sp.1 — с двумя дополнительными выростами на апикальном кольце (табл. I, фиг. 11), а также коннопилоидные формы — Ds. boliviensis binoculus, апикальное кольцо которого разделено перекладиной на две части (табл. I, фиг. 9) и дистефанус, определенный нами как Ds. aff. jimlingii, у которого имеется три апикальных окна (табл. I, фиг. 8). Характерно присутствие в комплексе представителей тепловодных, как указывалось выше, диктиох: D. fibula (табл. I, фиг. 1); D. medusa (табл. I, фиг. 2), D. pseudofibula (табл. I, фиг. 3), D. pentagona (табл. I, фиг. 4), встреченных единично. Комплекс назван нами по доминирующему виду комплексом с Distephanus boliviensis arcticum. Возраст описанного выше комплекса, по нашему мнению — конец позднего миоцена (вблизи миоцен-плиоценовой границы). Отчетливо просматривается его видовое сходство с комплексом силикофлагеллат подзоны Ds. quinquangellus зоны Dictyocha fibula augusta, установленной автором для позднего миоцена Северной Пацифики (рис. 3). Присутствие в двух образцах Ds. pseudocrux, вида с узким диапазоном существования в пределах позднего миоцена, по данным различных авторов, не переходящего в плиоцен, а также Dictyocha medusa и Ds. septenarius, встреченных нами в разрезах скважин 883 и 884 только в позднемиоценовой части, подтверждает это мнение. Присутствующий в нижней части айонского разреза Ds. jimlingii также появляется в осадках Северной Пацифики чуть ниже миоцен-плиоценовой границы.

Комплекс, выделенный нами в интервале разреза от 95 до 91 метра, в сущности, моновидовой — доминирует в нем вид, описанный нами как новый — Distephanus cornigerum sp. nov. (табл. 1, фиг. 12a, б; фиг. 13a, б; фиг. 14). Единично присутствует Ds. speculum var. sp. 1. По доминирующему виду комплекс назван комплексом с Distephanus cornigerum. Непосредственное сравнение этого обедненного в видовом и количественном отношении комплекса с таковыми Северной Пацифики затруднено. Однако можно отметить характерную смену комплекса, в котором присутствуют диктиохи на комплекс, содержащий только дистефанусы. Аналогичную тенденцию мы наблюдаем на границе миоцена и плиоцена Северной Пацифики в несколько сглаженной форме — здесь диктиохи продолжают существовать и в плиоцене, но теряют свою доминирующую роль. Исключение составляет D. pentagona, расцвет которой приходится как раз на начало раннего плиоцена (рис. 3) — период похолодания, что позволяет предположить относительную холодноводность этого вида. Наблюдения А.И.Прошкиной-Лавренко над современными силикофлагеллатами Черного моря показали, что дополнительные шипы на скелетах представителей рода Distephanus развиваются в случае понижения температуры воды [1]. Описанный нами вид, доминирующий в верхней части разреза, характеризуется большим количеством дополнительных шипов, что также можно рассматривать, как подтверждение понижения температуры в период формирования этой части разреза.

Смена комплекса, содержащего тепловодные диктиохи, комплексом с более холодноводными дистефанусами говорит об изменении условий существования — похолодании на границе миоцена и плиоцена, более резко проявившемся в арктическом регионе и более мягко в Северной Пацифике. Осадки той части разреза скв. А-2, в которой силикофлагеллаты отсутствуют (интервал 114—100 м), по-видимому отлагались в период наиболее суровых условий. В изученных нами ранее разрезах неогена Северной Пацифики, где диатомовая зональность построена на датированных магнитостратиграфией уровнях появления и вымирания отдельных видов, наиболее резкая смена состава комплекса силикофлагеллат происходит именно на границе миоцена и плиоцена, что позволяет нам провести миоцен-плиоценовую границу в разрезе о. Айон в пределах «немого» в отношении силикофлагеллат интервала.

Признаваемое многими исследователями раннеплиоценовое поднятие северных континентальных окраин Lвразии и осушение Арктического палеошельфа [3] подтверждается и изученным нами айонским разрезом, в котором охарактеризованный морской микрофлорой интервал, датируемый нами поздним миоценом — ранним плиоценом, перекрывается отложениями с пресноводными диатомеями. Изучение комплексов силикофлагеллат из этого разреза и сравнение их с Северо-Тихоокеанскими позволило установить, что раннеплиоценовому поднятию предшествовало резкое похолодание на границе миоцена и плиоцена.

Описание новых видов и вариететов

Distephanus boliviensis (Frengelli) Bukry et Foster var. arcticum Stepanova var. nov. (Табл. 1, фиг. 7а, 6; фиг. 10)

Описание. Базальное и апикальное кольца 6-угольные. Диаметр базального кольца 30— 35 мкм, длина базальной перекладины 17—20 мкм. Радиальные рога одинаковой длины, короткие (не длинее 5 мкм). В средней части каждой из сторон базального кольца, вблизи перекладины, расположен короткий грубый опорный шип, направленный внутрь кольца. Апикальное кольцо небольшое, диаметром 12—15 мкм (от 1/3 до 1/2 диаметра базального кольца).

Примечание. Разновидность очень мало варьирует по форме и размерам.

Сравнение. От типичного *Ds. boliviensis* (Frenguelli) Bukry отличается несколько меньшими размерами и более короткими радиальными рогами. Изображение *Ds. speculum*, близкого к описываемому нами приводится З.И. Глезер [1] на рис. 15, фиг. 6 из неогена п-ова Шмидта (Сев. Сахалин).

Голотип. Обр. А-2-58, хранится в отделе стратиграфии ВНИИОкеангеология.

Местонахождение. Поздний миоцен восточной Арктики (скв. А-2, о. Айон) — очень часто; поздний миоцен — ранний плиоцен Северной Пацифики — редко.

Description. This varietas is characterized by its six-sided basal and apical rings. Basal ring diameter 30-35 microns, length of one side of basal ring is 17-20 microns. Radial spines was short (not more 5 microns), of equal length. Basal pikes was coarse and short, they place on the middle of each side of basal ring, near struts. Apical ring is small, diameter 12-15 microns.

Remarcs. This varietas is not diversity on size and form.

Comparison. This varietas differ from typical *Ds. boliviensis* by smaller size and shorter spines. The picture of *Ds. speculum* resembling our description is in Glezer [1, pict. 15, fig. 6] from Neogen of the North Sachalin. –

Holotype. Sample A-2-58; Stratigraphy department of VNIIOkeangeologija.

Type location. Late Miocene of Arctic (Hole A-2, Ajon isl.); Late Miocene – Early Pliocene of North Pacific.

Distephanus cornigerum Stepanova, sp. nov. (Табл. 1, фиг. 12a, б; 13 a, б; 14)

Описание. Базальное кольцо 6-угольное, апикальное — 6-угольное или неправильно-округлой формы. Диаметр базального кольца 17—25 мкм, апикальное кольцо почти равно по размеру базальному (на 1—3 мкм меньше), перекладины расположены почти перпендикулярно по отношению к базальному и апикальному кольцам. Базальные рога одинакового размера, длиной около 5 мкм. Апикальное кольцо снабжено 3-5-ю дополнительными шипами длиной 3—5 мкм, иногда между ними располагаются отчетливые бугорки. Скелет очень выпуклый, высотой 10—13 мкм.

Сравнение. Небольшим размером скелета и близкими размерами базального и апикального колец напоминает *Ds.antiquus* Glezer, от которого отличается высотой (выпуклостью) скелета и наличием дополнительных шипов и бугорков на апикальном кольце.

Голотип. Обр. А-2-46, хранится в отделе стратиграфии ВНИИОкеангеология.

Местонахождение. Ранний плиоцен восточной Арктики (скв. А-2 на о. Айон) — часто.

Description. Basal ring is six-sided, apical ring is so six-sided or irregular rounded. Basal ring diameter 17-25 microns. Apical ring is slightly smaller than the basal ring (on 1-3 microns), causing the struts to be almost perpendicular to both ring. Basal spines of equal length about 5 microns. Apical ring has 3-5 apical pikes 3-5 microns length, sometimes with a small nodes between them. Body is very convex, the struts length is 10-15 microns.

Comparison. This species resemble *Ds.antiquus* Glezer by body size, almost equally size of basal and apical rings, but differ from him by very convex body and presence of apical pikes and nodes.

Holotype. Sample A-2-46; Stratigraphy department of VNIIOkeangeologija.

Type location. Early Pliocene of Arctic (Hole A-2, Ajon isl.).

Список литературы

- 1. Глезер З.И. Кремневые жгутиковые водоросли (силикофлагеллаты). Флора споровых растений СССР, том VI. М.-Л., Наука, 1966, 330 с.
- 2. Глезер З.И., Степанова Г.В. Расчленение и корреляция палеогеновых отложений Карского моря по диатомеям и силикофлагеллатам // Региональная геология и металлогения. СПб, № 2, 1994, с. 148—153.
- 3. Полякова Е.И. Арктические моря Евразии в позднем кайнозое. М., Н. мир, 1997, 145 с.
- 4. Степанова Г.В. Находка морских неогеновых диатомей на острове Айон (Восточно-Сибирское море) // Ежегодник ВПО, том XXXII. Л., Наука, 1989, с. 200-217.
- 5. Степанова Г.В., Шилов В.В. Биостратиграфия позднемиоценовых раннеплиоценовых отложений Северной Пацифики по материалам рейса 145 ОDP // Геология морей и

океанов. Тезисы докладов XIII Международной школы морской геологии. М., ИО РАН, 1999, с. 101.

- 6. Шилов В.В., Степанова Г.В. Биостратиграфическая схема позднеолигоценовых плейстоценовых отложений Северной Пацифики (рейс ODP № 145) // Стратиграфия и палеонтология Российской Арктики. СПб, 1997, с. 49—57.
- 7. Ling H.-Y. Late Neogen Silicoflagellates and Ebridians from Leg 128, Sea of Japan // Proc. of the ODP, v. 127/128, 1992, p. 237-248.
- 8. Perch-Nielsen K. Silicoflagellates: Plancton stratigraphy. Cambridge (Camb. Univ. Press), 1985, p. 811-846.

•,

Объяснения к таблице І

- 1 8, 10, 11, 13, 14 увеличение x800;
- 9, 12 увеличение х1000;
- а в фокусе базальное кольцо,
- б в фокусе апикальное кольцо.
- 1. Dictyocha fibula Ehrenberg
- 2. D. medusa Häckel
- 3. D. pseudofibula (Schulz) Tsumura
- 4. D. pentagona (Schulz) Bukry et Foster
- 5 a, 6. Distephanus speculum pentagonus Lemmermann
- 6. Ds. pseudocrux (Schulz) Bukry
- 7 a, 6. Ds. boliviensis arcticum var. nov.
- 8. Ds. aff. jimlingii Bukry
- 9. Ds. boliviensis binoculus Ciesielski
- 10. Ds. boliviensis arcticum var.nov.(вид сбоку)
- 11. Ds. speculum var. sp.1
- 12 a, 6. Ds. cornigerum sp.nov.
- 13 a, 6. Ds.cornigerum sp.nov.
- 14. Ds. cornigerum sp.nov. (вид сбоку)

Скважина А-2 (остров Айон) — поздний миоцен — ранний плиоцен: 1--6 — обр. А-2-62; 7-10 — обр. А-2-58; 11-14 — обр. А-2-46

ТАБЛИЦАІ



В.В.Шилов

СТРАТИГРАФИЯ СРЕДНЕЭОЦЕНОВЫХ—ОЛИГОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗОНЫ РАЗЛОМОВ КЛАРИОН—КЛИППЕРТОН (Тихий океан) ПО РАДИОЛЯРИЯМ

Введение

••

Район исследований расположен в пределах Северо-Восточной котловины Тихого океана, между трансформными разломами Кларион и Клиппертон.

Первыми геологическими материалами, полученными из этого района, были «красные глубоководные глины» экспедиции корвета «Челленжер» 1873—76 гг. Изучением коллекций радиолярий этого рейса занимался немецкий профессор Э.Геккель, который разработал классификацию радиолярий на основе искусственных принципов [7].

В 50-х годах экспедицией Скриптоновского Океанографического института были получены несколько колонок осадков, их исследования проводил В.Р.Ридель [13].

В 70-х годах положено начало планомерному глубоководному бурению в океане.

В этом и примыкающем к нему району, проходили рейсы DSDP: № 6, 8, 9, 16, 85 [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12].

Они легли в основу (кроме № 85) стратиграфических исследований выполненных под руководством К.Кука [5].

Последующие годы, вплоть до настоящего времени, это район пристальных исследований разных стран, т.к. здесь обнаружено мощное поле железомарганцевых конкреций, добыча которых имеет промышленное значение и определены добычные участки разных стран, в том числе и России. 80-е годы можно назвать наиболее активными в плане проведения геологических, инженерно-геологических работ на судах Министерства Геологии СССР.

В настоящее время в районе проводятся преимущественно экологические исследования.

Материалы и методы

Материалами для написания данной работы послужили собранные автором литологопалеонтологические коллекции в 4, 9 рейсах НИС «Академик А.Карпинский» 1985—86 гг., 1990 г. и 6 рейсе НИС «Петр Антропов» 1987—88 гг. (рис. 1).

Проводились детальные стратиграфические и биостратиграфические исследования, особое внимание было уделено изучению радиолярий. Методика по приготовлению препаратов для радиоляриевого анализа и таблицы определения видов изложены в работах М.Г.Петрушевской [3, 4], А.Санфилиппо и В.Риделя [14, 15, 16, 17, 18], Д.И.Витухина [1].

Нумерация использованных станций по рейсам: Западный участок — с № 5700 — 6 рейс НИС «Петр Антропов» (А-1). Центральный участок — № 5800—5900 — 6 рейс НИС «П.Антропов» (А-2), № 1—178 — 4 рейс НИС «Академик А.Карпинский» (К-1). Восточный участок — № 8300—8400, 1—109 — 9 рейс НИС «Академик А.Карпинский» (К-2). Всего изучено около 100 геологических разрезов (по колонкам и грунтовым пробам), сделано 300 микропалеонтологических определений.

В ходе работы использовались результаты палеомагнитных исследований (Скворцов Е.А., ВНИИОкеангеология; Малахов М.И., ДВНЦ), изотопного анализа карбонатов (Прилуцкий Р.И., ВСЕГЕИ), геохимических и рентгеноструктурных анализов, проведённых в лабораториях ВНИИОкеангеология.





Стратиграфия

Средний эоцен

На Центральном участке (А-2, К-1) отложения этого возраста представлены (рис. 2): Слой 1. Аргиллиты черного цвета, тонкослоистые, раскалывающиеся по отдельности, микропалеонтологических остатков не содержат. Обнаружены на глубине 4860 м. Обогащены окислами марганца и железа: MnO — 33,92%, Fe₂O₃ + FeO — 14,75%. Взаимоотношения с подстилающими и перекрывающими отложениями не установлены. Вскрытая мощность 0,02 м. Возраст — средний эоцен принимается условно, исходя из предполагаемого взаимоотношения отложений в скважинах DSDP. В Восточном участке подняты аналогичные отложения на ст. 8389, глубина 3720 м. Возраст принят условно как среднезоценовый (возможно олигоценовый). Взаимоотношения с другими отложениями не установлены. Вскрытая мощность 0,02 м.

Чётких аналогов этим отложениям в скважинах DSDP не обнаружено.

Слой 2. Кремнистые, кремнисто-глинистые отложения (радиоляриевые глины) темнокоричневого цвета, плотные, хрупкие, обладающие горизонтальной отдельностью, с резкими палево-желтыми пятнами точечного (d=1-2 мм) и кольцевого (d=2 см) — «ходы червей» типов обнаружены на глубинах 4600—4950 м. Содержание радиолярий 40—60% (в мазковом

| Возраст | Зоны по радиоляриям | Литология | Слои | Мощность (см) | Номера станций | Виды радиолярий |
|-------------|------------------------|------------------------|------|---------------|----------------|-------------------------------|
| C | Lampterium goetheana | w w w w w w w w w w | | 22 | 5837,5955,5868 | |
| е Д Н | L.chalara | w w w w w w w w w w | | 12 | 5928 | |
| Й | Podocyrtonium mitra | w w w w w w w w w w | 2 | 7 | 5915-1 | |
| Э | | | | | | 1234 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 |
| Ц е н | | | - 1 | 2 | 27 | |

1 — Podocyrtis papalis; 2 — Lithocyrtis vespertilio; 3 — Dictyoprora mongolfieri;

4 — Eusyringium fistuligerum; 5 — Dendrospyris didiceros; 6 — Podocyrtonium mitra;

7 — Podocyrtonium trachoides; 8 — Lithocyclia aristotelis; 9 — Lampterium chalara;

10 — Lampterium goetheana; 11 — Phormocyrtis embolum; 12 — Trigonactinium pythagorae;

13 — Podocyrtecium tetracantha; 14 — Podocyrtecium triacantha.

Условные обозначения к рисункам: 2, 3, 4, 5.

| _ | | |
|---|--|--|
| | | |



| | Г | |
|--|---|--|

| 1 | | |
|---|------|--|
| | TTTT | |
| | ΤΤΤΤ | |

Аргиллиты

Радиоляриевые глины

Мел

Мергель

шлифе). Отложения некарбонатные. Содержание в глинистой фракции смектита убывает снизу вверх по разрезу от 100% до 60% (наиболее древние радиоляриевые глины содержат 100% смектита), гидрослюды 27%, каолинита и хлорита 13%.

На основании изучения комплексов радиолярий выделяются радиоляриевые зоны среднего эоцена (по Риделю и Санфилиппо, 1978) [15]: Podocyrtonium mitra (ст. 5915-1), Lampterium chalara (ст. 5928), Lampterium goethana (ст. 5955, 5868, 5837). Зона Podocyrtonium mitra содержит виды: Podocyrtecium triacantha Ehrenberg, Podocyrtis papalis Ehrenberg, Podocyrtonium trachoides Riedel et Sanfilippo, P.mitra Ehrenberg, Eusyringium fistuligerum Ehrenberg, Dendrospyris didiceros Ehrenberg, Phormocyrtis embolum Ehrenberg, Dictyoprora mongolfieri Ehrenberg и др. Зона Lampterium chalara содержит приведенные выше виды, кроме Podocyrtonium mitra, и вид Lampterium chalara Riedel et Sanfilippo. Зона Lampterium goetheana содержит приведенный комплекс видов (без Podocyrtonium mitra Ehrenberg) с видом Lampterium goethana Haeckel.

Взаимоотношения с подстилающими отложениями не установлены, перекрываются радиоляриевые глины несогласно илами позднего плейстоцена—голоцена, которые в ряде случаев затекают в глины по порам и трещинам. Вскрытая мощность радиоляриевых глин — 0,41 м.

Верхний эоцен

Центральный участок (рис. 3)

Слой 1. Радиоляриевая глина темно-коричневого цвета с единичными округлыми желтыми пятнами (d=6 мм), разбросанными по осадку неравномерно, содержит 25—40% радиолярий, рудные примазки, прожилки (мощностью 1 мм). Обнаружена на глубинах 4650—4850 м (ст. 5934, 5914). Глины некарбонатные, содержат: смектита 40—50%, гидрослюды 30-40%, каолинита и хлорита 17—20%. В комплексе радиолярий определены позднеэоценовые—раннеолигоценовые виды: Dictyoprora mongolfieri Ehrenberg, Podocyrtecium triacantha Ehrenberg, Calocycletta tuberosa Riedel, Calocyclas turris Ehrenberg, Podocyrtonium trachoides Riedel et Sanfilippo, Lampterium goetheana Haeckel, Thyrsocyrtis bromia Ehrenberg и др., которые позволяют выделить зону Thyrsocyrtis bromia (Riedel and Sanfilippo, 1978) [15]. Взаимоотношения с вышележащими и нижележащими отложениями не установлены. Вскрытая мощность — 0,1 м.

Слой 2. Светло-серовато-коричневый мергель (ст. 98) плотный, с серовато-белыми желтоватыми пятнами (размером до 2 см) округлой, вытянутой, сигарообразной формы (биотурбации). Обнаружен на глубине 5045 м. Содержание CaCO₃ — 72%, в глинистой фракции смектита 95%, гидрослюды 5%.

В отложениях обнаружен небогатый комплекс кокколитофорид, позволивших отнести их к позднему эоцену.

Радиолярии в отложениях не обнаружены.

Контакт с подстилающими отложениями не установлен, перекрывается светло-коричневым мергелем раннего—позднего олигоцена, граница четкая, резкая.

Вскрытая мощность — 0,1 м.

Нижний — верхний олигоцен

Западный участок

Слой 1. Глина цеолитсодержащая коричневая до темно-коричневой с редкими палевожелтыми пятнами (ст. 5760, 5763, 5766, 5778, 5793 и др.). Обнаружена на глубинах 5200— 5500 м. Глина содержит бедный, малочисленный комплекс радиолярий (1—2% в мазковом шлифе), встречаются остеологические остатки. Возрастную принадлежность отложений изза бедности комплексов определить довольно трудно, но присутствие видов (единичные экземпляры) *Calocycletta tuberosa* Riedel и *Dorcadospyris triceros* Ehrenberg позволяют отнести их к раннему—позднему олигоцену — зона Calocycletta tuberosa. В радиоляриевом комплексе постоянно отмечается присутствие переотложенных видов среднего эоцена: *Podocyrtonium trachoides* Riedel et Sanfiliipo, *P. mitra* Ehrenberg.

В глинистой фракции преобладает смектит — до 84%, гидрослюда — 8%, каолинит и хлорит — 8%. Обнаружены цеолиты, представленные клиноптиллолитом.

Взаимоотношение с подстилающими отложениями не установлено, перекрываются глины несогласно пятнистыми и однотонными коричневыми кремнисто-глинистыми илами среднего миоцена?—голоцена. Вскрытая мощность отложений — 2,74 м.

| Возраст | Зоны по радиоляриям | Литология | Слои | Мощность (см) | Номера станций | Виды радиолярий |
|------------------|--------------------------------|--|------|------------------|-------------------|---------------------------|
| Поздний эоцен | Радиолярии не обнаружены | T | 2 | 10 | 98 | 1 2 3 4 5 67 8 9 10 11 12 |
| | Thyrsocyrtis bromia | w w w w w w w w w w w w w | 1 | 10 | 5934,5914 | |

1 — Lithocyrtis vespertilio; 2 — Dictyoprora mongolfieri; 3 — Dendrospyris didiceros; 4 — Podocyrtonium trachoides; 5 — Thyrsocyrtis bromia; 6 — Lampterium goetheana;

7 — Trigonactinium pythagorae; 8 — Podocyrtecium tetracantha; 9 — Calocyclas turris;

10 — Podocyrtecium triacantha; 11 — Calocycletta tuberosa; 12 — Podocyrtis papalis.

Рис. 3. Распределение видов радиолярий в стратиграфическом разрезе верхнего эоцена Центрального участка.

| Возраст | Зоны по радиоляриям | Литология | Слои | Мощность (см) | Номера станций | Виды радиолярий |
|----------|-----------------------|---|------|---------------|----------------|-----------------|
| | | | | | 20,5931,5837, | 1234567 |
| | | | 3 | 30 | 5942,5859,5944 | |
| Ранний- | | | | | | |
| Поздний | Calocycletta tuberosa | | | | 5895-2,5951 | |
| Олигоцен | | T T T T T T T T T T | 2 | 75 | | |
| | | T | | | | |
| | | wwww wwww | 1 | 10 | 5915,5895-2 | |

1 — Dorcadospyris triceros; 2 — Artophormis gracilis; 3 — Calocyclas asperum; 4 — Calocycletta tuberosa; 5 — Trigonactinium angustum; 6 — Centrobotrys gravida; 7 — Lithocampe subligata.

Рис. 4. Распределение видов радиолярий в стратиграфическом разрезе олигоцена Центрального участка.

Центральный участок (рис. 4)

Слой 1. Кремнисто-глинистые отложения (радиоляриевая глина) темно-коричневого цвета (ст. 5915, 5895-2), содержат 25—30% радиолярий, некарбонатные (обнаружены на глубинах 4750—4850 м).

Комплекс радиолярий представлен ранне-позднеолигоценовыми видами: Calocycletta tuberosa Riedel, Artophormis gracilis Riedel, Centrobotrys gravida Moore, Dorcadospyris triceros Ehrenberg, Lithocampe subligata Stohr и др., которые позволяют выделить зону Calocycletta tuberosa. В комплексе обнаружены переотложенные эоценовые виды — Dictyoprora mongolfieri Ehrenberg, Lampterium chalara Riedel et Sanfilippo, Podocyrtis papalis Ehrenberg.

Контакт с нижележащими отложениями не установлен, перекрывается позднеплейстоценовыми илами, граница четкая, резкая. Вскрытая мощность — 0,1 м.

Слой 2. Светло-коричневый до серовато-белого мергель, плотный, слабо влажный, содержание CaCO₃ 58—74% (ст. 98, 5895-2, 5951). Обнаружен на глубинах 4850—5045 м. Комплекс радиолярий представлен видами: *Calocycletta tuberosa* Riedel, *Lithocampe subligata* Stohr, *Centrobotrys gravida* Moore, *Dorcadospyris triceros* Ehrenberg и др. — зона Calocycletta tuberosa ранний — поздний олигоцен.

Перекрываются несогласно с четкой границей осадками позднего плейстоцена—голоцена. Вскрытая мощность — 0,75 м.

Слой 3. Карбонатные отложения белого цвета — мелы (ст. 20, 5931, 5837, 5942, 5859, 5944), плотные, слабовлажные, содержат большое количество остатков кокколитофорид, единичные раковины фораминифер и радиолярий. Отложения обнаружены на глубинах 4800—5050 м. Содержание CaCO₃ в мелах 77—89%.

Комплекс радиолярий выдерживается в пределах зоны Calocycletta tuberosa, в нем встречаются отдельные привнесенные виды эоцена и плиоцен-плейстоцена.

Изотопный анализ бентосных фораминифер в образце ст. 20 дает результаты: O¹⁸— 32,22%, C¹³—0,5%. Палеотемпература придонных вод +9,1°C.

Контакт с подстилающими отложениями не установлен, перекрывается мел несогласно осадками позднего плейстоцена—голоцена. Вскрытая мощность — 0,3 м.

Верхний олигоцен

Центральный участок (рис. 5)

Слой 1. Мел белого цвета (ст. 5962, 5942, 39, 61, 164) с тонкими, едва различимыми прожилками микроконкреций, имеет отдельность по параллелепипеду. Обнаружен на глубинах 4750—4900 м. Содержит $CaCO_3 - 85\%$. В отложениях присутствуют кокколитофориды, единичные фораминиферы, радиолярии. В радиоляриевом комплексе обнаружены виды: *Calocycletta virginis* Haeckel, *C.veneris* Haeckel, *Lithocampe subligata* Stohr, *Dorcadospyris ateuchus* Ehrenberg, *Lychnocanomma elongata* Vinassa и др., которые позволяют выделить зоны Dorcadospyris ateuchus — поздний олигоцен и Lychnocanomma elongata — поздний олигоцен низы раннего миоц. ча. Наряду с олигоценовыми видами в комплексах отмечается присутствие переотложенных эоценовых форм.

Результаты изотопного анализа ст. 164: О¹⁸—31,84%, С¹³—0,02%, палеотемпература придонных вод +10,6°С.

Взаимоотношение с подстилающими отложениями не установлено, перекрывается мел с резким несогласием позднеплейстоцен-голоценовыми илами.

Вскрытая мощность отложений — 0,54 м.

Слой 2. Мергель светло-серого, грязно-белого цвета, плотный (ст. 5933, 5858, 43, 110) (рис. 5).

Обнаружен на глубинах 4700—5200 м. Содержание $CaCO_3 - 57-70\%$. Содержание в глинистой фракции гидрослюды 50%, каолинита и хлорита 50%. Комплекс радиолярий, обнаруженный в отложениях, отвечает зоне Lychnocanomma elongata. Планктонные фораминиферы не обнаружены, встречаются бентосные формы. Изотопный анализ бентосных фораминифер: O^{18} —32,26%, C^{13} —0,26%, придонная палеотемпература +9°C.

Взаимоотношение с подстилающими отложениями не установлено, перекрывается согласно темно-коричневой радиоляриевой глиной раннего миоцена и с несогласием — кремнисто-глинистыми илами плейстоцен-голоцена.

Вскрытая мощность — 0,34 м.

| Возраст | Зоны по радиоляриям | Литология | Слои | Мощность (см) | Номера станций | Виды радиолярий |
|---------------------|---------------------------|-----------|------|---------------|-------------------------|--------------------|
| Ранний миоцен | Lychnocanoma elongata | τττττ | 2 | 34 | 5933,5858,43, 110 | 11 12 |
| Поздний олигоцен | Dorcadospyris ateuchus | | _ 1 | 54 | 5962,5942,39, 61,164 | 12345678910 |

1 — Artophormis gracilis; 2 — Calocyclas asperum; 3 — Calocycletta tuberosa;

4 — Dorcadospyris ateuchus; 5 — Centrobotrys petrushevskajae; 6 — Didymocyrtis prismatium; 7 — Calocycletta virginis; 8 — Cyclampterium pegetrum; 9 — Lithocampe subligata; 10 — Calocycletta annosa; 11 — Lychnocanoma elongata; 12 — Calocycletta veneris.

Рис. 5. Распределение видов радиолярий в стратиграфическом разрезе верхнего олигоцена — нижнего миоцена Центрального участка.
Восточный участок

Слой 1. Мел — белого цвета, сильно карбонатный, имеющий отдельность под углом ~40°, содержит горизонтальные и вертикальные прожилки микроконкреций (ст. 8342, гл. 4480 м). Радиолярии в отложениях не обнаружены. Палеомагнитные результаты дают: хрон 6С, 6? олигоцен—ранний миоцен.

Взаимоотношение с подстилающими отложениями не установлено, перекрывается несогласно плейстоцен-голоценовыми илами. Вскрытая мощность — 0,2 м.

История осадконакопления

История осадконакопления в структурной зоне Кларион—Клиппертон является функцией от ряда переменных факторов: тектонического, колебания уровня карбонатной компенсации, гидротермальной активности, размыва осадочных толщ, гальмиролизного преобразования карбонатных отложений. В результате разных комбинаций и проявления этих факторов образующиеся осадки накапливают информацию об этих процессах. В геологических разрезах структурной зоны выделяются два этапа осадконакопления: карбонатный и глинистый, которые проявляются по разному во времени и пространстве.

Первый карбонатный этап проявился в позднем мелу, когда накапливалась мощная толща белых мелов с кремнями. Реликты этой толщи вскрыты в западной части структурной зоны скважиной 163. Осадконакопление шло выше уровня карбонатной компенсации на глубинах более 2000 м (9 рейс, DSDP), оно происходило в условиях спредингового перемещения плиты к западу от рифтовой зоны [5]. Горизонтальные движения плиты в эоцене сопровождались и вертикальными блоковыми перемещениями, излияниями базальтовых лав, на которых накапливались тонкослоистые кремнистые глины (или известняки?), в дальнейшем преобразованные гидротермальными растворами, в результате чего образовались обогащенные Fe и Mn аргиллиты.

В среднем эоцене—олигоцене осадконакопление в западной и центральной частях структурной зоны происходит ниже уровня карбонатной компенсации, в окислительных условиях, что приводит к накоплению глинистых, кремнисто-глинистых отложений, радиоляриевых глин, при высокой биопродуктивности кремнистых микроорганизмов (радиолярий). В этот период начинают проявляться процессы разрушения осадков, переотложения их в образующиеся отложения придонными течениями, то есть образуются зоны активной эрозии и аккумуляции. В это время зарождаются долгоживущие открытые системы осадок—океаническая вода, в которых не происходит осадконакопления, идет диагенез, преобразование осадков, образуются глинисто-рудные, рудные корки. Вероятно, блоковая тектоника определяет дифференциацию областей осадконакопления и сноса, что в дальнейшем приводит к неоднородной, мозаичной структуре зоны Кларион—Клиппертон, в которой постоянно соседствуют друг с другом древние и более молодые отложения.

В позднем эоцене—олигоцене глинистый этап осадконакопления сменяется на карбонатный. Уровень карбонатной компенсации понижается, растет биопродуктивность океана. В результате формируется толща белых мелов и серовато-белых мергелей. Эрозия в это время продолжается. Этот этап на западе структурной зоны не проявляется, в центральной части он продолжается до раннего миоцена, в восточной — до среднего миоцена.

Заключение

Результатом проведённого исследования можно считать построение из разрозненных проб (ударные трубки, дночерпательные пробы) единой стратиграфической последовательности отложений среднего эоцена—олигоцена (рис. 2, 3, 4, 5), не прибегая к средствам бурения. Средствами для этого стали детальные лито-биостратиграфические исследования. Это очень важно, т.к. в дальнейшем позволяет, коррелируя полученные результаты с пробуренными в том или ином районе скважинами глубоководного бурения, получать достоверные данные и проводить их сопоставление. Детальное изучение литологии, биостратиграфии (по радиоляриям) на зональном уровне принесло значительные плоды.

Восстанавливая историю осадконакопления в районе приходишь к выводу, что изменение глинистого, кремнисто-глинистого этапов осадконакопления на карбонатный с запада на восток в среднем эоцене—олигоцене определённым образом отражает изменение уровня карбонатной компенсации во времени и пространстве, что характерно движению тектонических плит из зон спрединга ВТП Д.П.Кеннет [2].

Список литературы

- 1. Витухин Д.И. Расчленение кайнозоя Дальнего Востока России по радиоляриям// Тр. ГИН РАН. Вып. 485. М., Наука, 1993, 105 с.
- 2. Кеннет Дж. Морская геология. В 2-х томах (пер. с англ.). М., Мир, 1987, 761 с.
- 3. Петрушевская М.Г. Радиолярии отряда NASSELLARIA Мирового океана. Л., Наука, 1981, 406 с.
- 4. Петрушевская М.Г. Радиоляриевый анализ. Л., АН СССР, 1986, 231 с.
- 5. Cook H.E. North American Stratigraphic Principles as Applied to Deep-Sea Sediments // American Association of Petrolium Geologists Bull., 1975, v. 59, № 5, p. 817-837.
- 6. Dinkelman, M. G. Radiolarian stratigraphy: Leg 16 // Init. Repts. DSDP, 16. Washington (U.S. Govt. Printing Office), 1973, p. 743-814.
- 7. Haeckel, E. Report on the Radiolaria collected by the H.M. S. «Chellenger» during the years 1873-1876 // Zoology. Edinburgh, 1887, v. 18. pt. 1, 2, 1803 p.
- 8. Initial Reports DSDP, v.8. Washington (U.S. Govt. Printing Office), 1971.
- 9. Initial Reports DSDP, v.9. Washington (U.S. Govt. Printing Office), 1972.
- 10. Initial Reports DSDP, v.85. Washington (U.S. Govt. Printing Office), 1985.
- Kling, S.A. Radiolaria; Leg 6 of the Deep Sea Drilling Project // Fischer, A. G., Heezen, B. C., et al. Initial Reports DSDP, v. 6. Washington (U.S. Govt. Printing Office), 1971, p. 1069-1117.
- 12. Nigrini, C. Tropical Cenozoic Artostrobiidae (Radiolaria) // Micropaleontology, 1977, v. 23, № 3, p. 241-269.
- 13. Riedel, W.R. Mezozoic and late Tertiary Radiolaria of Rotti // J. Paleontol., 1953, v. 27, № 6, p. 805-813.
- 14. Riedel, W.R., Sanfilippo, A. Cenozoic Radiolaria from the Western tropical Pacific Leg 7 // Initial reports DSDP, v. 7. Washington, 1971, p. 1529-1671.
- 15. Riedel, W.R., Sanfilippo, A. Stratigraphy and evolution of tropical Cenozoic radiolarians // Micropaleontology, 1978, v. 24, № 1, p. 91-96.
- 16. Sanfilippo, A., Riedel, W.R. Cenozoic Radiolaria from the gulf of Mexico, DSDP Leg 10 // Initial reports DSDP, v. 10. Washington, 1973, p. 475-611.
- 17. Sanfilippo, A., Riedel, W.R. Post-eocene «closed» theoperid radiolarians // Micropaleontology, 1970, v. 16, № 4, p. 446-462.
- Sanfilippo, A., Westberg-Smith, M.J., and Riedel, W.R. Cenozoic radiolaria // Bolli, J.B., and Perch-Nielsen, K. (eds.) / Plancton Stratigraphy: Cambridge (Cambridge Univ. Press), 1985, p. 631-712.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАНЦИРЕЙ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ ОСАДКОВ ЗАЛИВА ПРЮДС, Восточная Антарктика

Введение

Фитопланктон Южного океана состоит, в основном, из диатомей, которые отличаются большим видовым разнообразием. Они могут также использоваться как индикаторы палеопродуктивности, так как их кремневые панцири хорошо сохраняются в осадках. Детальное изучение экологии современных диатомовых водорослей и распределение панцирей диатомовых водорослей в поверхностном слое осадков позволяет реконструировать палеоэкологические параметры обстановок прошлого (палеотемпературы, палеосолености, изменения уровня моря, сокращение и увеличение ледниковых покровов), поскольку закономерности распределения диатомей в современном планктоне сохраняются в основных чертах и в донных отложениях [4, 8, 15, 16, 22].

На основании детального изучения распространения литологических фаций, комплексов диатомей и основных геохимических параметров в донных колонках, поднятых советскими и австралийскими экспедициями, были выделены геоморфологические провинции в заливе Прюдс [11]. В данной статье более детально рассматриваются особенности распределения панцирей диатомей в поверхностном слое осадков различных районов залива.

В ходе работы по программе бурения судна JOIDES Resolution в рейсе 119 С-Х. Кэнг и Г.А.Фрикселл [12] изучали распределение основных диатомовых водорослей в современном планктоне, отобранные на 5 станциях в северо-восточной части залива Прюдс, а диатомовые водоросли в поверхностном слое донных осадков изучались Д.А.Стоквеллом [19]. Этими авторами также было проведено сравнение состава современных биоценозов и комплексов из поверхностного слоя осадков [20]. В северной и центральной частях залива диатомовые комплексы в поверхностном слое осадков изучались Д.С.Франклином [9], в северной, центральной и западных частях Ф.Тэйлор и др. [21]. Наши данные, полученные в северо-восточных, центральных и самых южных частях залива, дополняют картину распределения диатомовых водорослей в поверхностных донных осадках залива Прюдс.

Геоморфология и гидрология залива Прюдс

Залив Прюдс расположен на юге моря Содружества в Индийском секторе Антарктики. Морфология дна залива Прюдс типична для ледниковых шельфовых окраин [14]. Широкий канал Прюдс пересекает в меридиональном направлении шельф залива и окружен двумя банками — банкой Фрама и банкой Фор-Ледис (рис. 1). В южной части залива расположен канал Свеннера. В более мелководных частях залива распространены айсберговые осадки, представленные песками, алевритами, алевритово-глинистыми и глинистыми илами, в пониженных частях встречаются глинисто-диатомовые илы шельфа и склона Антарктики [5].

Гидрологический режим залива Прюдс характеризуется аномальностью распределения температуры воды в летнее время: сравнительно высокая в поверхностном слое и низкая — в глубинных и придонных слоях [1]. Изменение температуры и солености поверхностного слоя воды по акватории залива обусловлено не только распределением льдов, которые по-крывают залив в течение девяти месяцев, но и циркуляцией поверхностных вод, а также охлаждающим влиянием ледников и айсбергов. В летнее время температура воды изменяется на поверхности от -1,5 до $+1^{\circ}$, а соленость от 32,74 до 34,25%. Сезонные изменения температуры воды наиболее значительны в западной части залива, в восточной части изменения выражены слабее.



Рис.1. Расположение изученных колонок в заливе Прюдс, море Содружества, Восточная Антарктика (использована батиметрическая карта, опубликованная Лейченковым и др. [14])

Основной характерной особенностью движения поверхностных вод в заливе Прюдс является обширный циклонический круговорот, охватывающий почти всю площадь залива. Скорости поверхностных течений в заливе сравнительно невелики, наиболее высокие их значения в южной части, где течения следуют на запад со скоростью до 7,5 см/ сек.

Существование в заливе стационарных полыней, обуславливающих аномальное распределение гидрологических характеристик и влияние теплых глубинных вод, далеко проникающих в залив, также относятся к особенностями гидрологического режима.

Результаты

Исходным материалом для исследования явились пробы поверхностного слоя осадков, полученные во время морских работ 31—34 и 36 САЭ в юго-восточной части залива Прюдс (рис. 1). Приготовление препаратов и подсчет панцирей диатомей выполнены по методике, описанной А.П.Жузе и др. [3]. В результате изучения систематического состава диатомовых водорослей было обнаружено 43 вида диатомей и 1 вид силикофлягеллат; среди которых 38 планктонных и 6 бентосных вида (Приложение, табл. 1). В зависимости от ареала распространения видов в Южном океане планктонные диатомеи относятся к трем группам: антарктическим (неритические), субантарктическим (океанические) и умеренно-тепловодным (океанические) видам (табл. 1).

В поверхностном слое осадков залива Прюдс установлено четыре диатомовых комплекса. Во внутренней части акватории залива (банка Фор-Ледис, канал Свеннер, в районе канала Прюдс) распространены три диатомовых комплекса.

Первый «прибрежный» диатомовый комплекс с доминированием Nitzschia curta, видоминдикатором ледово-морских условий (табл. 1) обнаружен в глинистых осадках канала Свеннера и вблизи ледового края шельфового ледника Эймери. В диатомовом комплексе преобладают ледово-морские диатомеи, где наряду с доминантой N. curta обнаружены N. angulata, N. obliquecostata, N. ritscherii. Удаленность от океана и океанических течений, близкое расположение ледового берега определяют холодноводность комплекса. Численность диатомей в этом районе в поверхностном слое осадков достигает 720 млн створок в грамме осадка (станция 3408 — в 40 км от ледового берега Земли Принцессы Элизабет), что объясняется, вероятно, бурной вегетацией ледово-морских диатомей сразу после вскрытия льда.

Второй «неритический» комплекс диатомей обнаружен во внутренней части залива Прюдс. В донных осадках канала Прюдс, представленных глинисто-диатомовыми илами (станции 3122, 3610) в комплексе диатомей к доминирующей *N. curta* присоединяется неритический открыто-морской вид Thalassiosira margaritae, составляющий до 46%. Этот комплекс состоит из следующих характерных видов (в списке виды указаны в порядке снижения их количественного содержания в осадках): Th. margaritae, Nitzschia sublinearis, Eucampia antarctica, Thalassiosira gracilis, Actinocyclus actinochilus, Coscinodiscus oculoides, Stellarima microtrias, Odontella weissflogii, Porosira pseudodenticulata, Nitzschia cylindrus. Все эти виды (за исключением биполярного вида N. cylindrus) являются характерными и эндемичными представителями неритической ледовой флоры антарктической зоны, расположенной к югу от зоны антарктической дивергенции. Большая часть их тяготеет к шельфу и материковому склону (N. curta, Odontella weissflogi, Porosira pseudodenticulata, Stellarima microtrias), другие виды комплекса распространены более широко и заходят в районы открытого океана (Eucampia antarctica, Actinocyclus actinochilus, Coscinodiscus oculoides). Однако во всех случаях максимум встречаемости панцирей антарктических видов приходится на осадки прибрежной зоны. Многочисленность открыто-морских неритических видов в этом районе объясняется его близостью к океану и удаленностью от ледниковых окраин, и, как следствие, более быстрому вскрытию ежегодного ледового покрова, позволяющее развиться неритической открыто-морской диатомовой флоре. Также для этого района характерна высокая продуктивность диатомей – 120--240 млн створок в грамме осадка.

В самом мелководном изученном нами районе банки Фор-Ледис, в глинистых илах поверхностного слоя осадков распространен диатомовый комплекс с доминантой *Nitzschia curta* и сопутствующими ему ледово-морскими диатомеями. Отличительной особенностью распределения диатомовых панцирей в этом районе является сравнительно низкая численность диатомей в грамме осадка (в центральной части Банки 31 млн створок в грамме осадка).

Третий «открыто-морской» диатомовый комплекс, обнаруженный в поверхностном слое осадков залива Прюдс, выделен нами на севере канала Прюдс на станции 3612, расположенной ближе всего к континентальному склону. В диатомовом комплексе доминирует открыто-морской вид *Thalassiosira margaritae* (46%), ледово-морской вид *Nitzschia curta* составляет 22%, являясь субдоминантой комплекса. Также в комплекс входят ледово-морские *Eucampia antarctica, Porosira glacialis*, океанический вид *Thalassiosira lentiginosa*, неритические *Chaeto-ceros* sp. и другие виды. Число диатомей в грамме осадка составляет 243 млн створок.

Четвертый «океанический» диатомовый комплекс с преобладанием океанического широко толерантного вида Nitzschia kerguelensis [8] распространен только в районе континентального склона (ст. 3220) (табл. 1). Массовое распространение этого вида приурочено к субантарктической зоне, расположенной к северу от зоны антарктической дивергенции, где преобладают океанические виды, вегетация которых происходит в открытых районах океана, и они, в целом, более теплолюбивы по своей природе, чем неритические антарктические диатомеи. Другими заметными видами, входящими в комплекс являются N. curta, Thalassiosira gracilis var. expecta, Th. lentiginosa, Distephanus speculum. Именно в этом районе наблюдается наименьшая концентрация диатомовых панцирей в грамме осадка — 3,6 млн.

Обсуждение результатов

Изученные диатомовые комплексы характеризуются большим видовым разнообразием и высоким количественным содержанием панцирей диатомей. Сохранность диатомовых водорослей и их обилие в донных осадках достаточно точно отражает их ежегодную продуктивность [6]. Концентрация диатомовых панцирей в поверхностном слое осадков залива Прюдс составляет в среднем около 100—200 млн створок в грамме осадка за исключением района континентального склона, что не противоречит ранее установленным данным О.Г.Козловой [4] и данным Стоквелла и др. [20]. По данным Д.А.Стоквелла [17], в донных осадках залива Прюдс обнаружена очень высокая концентрация диатомовых панцирей 1,73 × 10¹³ клеток/грамм осадка. О.Г.Козлова [4] отмечает, что в глинисто-диатомовых илах в заливе Прюдс, у земли Эндерби в 1 г осадка насчитывается максимально до 111 млн клеток. Эта цифра близка численности диатомей в типичных диатомовых илах на ложе океана. Глинисто-диатомовые илы в заливе Прюдс, по данным А.П.Лисицына [5], на 30—50% состоят из остатков диатомовые илы в осадки терригенного материала.

Ледово-морской «прибрежный» диатомовый комплекс с доминированием Nitzschia curta распространен в береговой зоне и вблизи шельфового ледника Эймери. В этот комплекс входят виды N. curta, N. cylindrus, N. obliquecostata, N. ritscherii, N. angulata, вегетирующие во льдах и сразу после вскрытия льдов. Porosira glacialis, Eucampia antarctica, Distephanus speculum характерны для окололедовых обстановок, хотя и не являются типичными криофилами, вегетирующими во льдах [3, 10, 13, 18]. Перечисленные виды характерны для шельфовых районов Антарктики с относительно небольшими глубинами, пониженной соленостью воды и длительное время покрытые ежегодными льдами. Между сроками развития антарктических видов и сроками вскрытия морских льдов существует тесная зависимость. Известно, что массовая вегетация начинается еще подо льдом, как только стаивает снежный покров. В антарктических водах в период массового развития диатомей температуры вод колеблются от -1,7 до -1,9°C [3, 11].

Во внутренней части акватории залива также преобладают ледово-морские виды, но в диатомовый комплекс («неритический») также входят открыто-морские диатомеи с достаточно высокими количественными показателями. Это центрические диатомеи *Thalassiosira* margaritae, Th. gracilis, Stellarima microtrias — виды, предпочитающие открыто-морские неритические условия [10], которые доминируют в третьем «открыто-морском» диатомовом комплексе, обнаруженном на севере канала Прюдс вблизи континентального склона. Преобладание открыто-морских видов может объясняться более ранним вскрытием ежегодных льдов, позволяющим развиться неритической открыто-морской диатомовой флоре.

Доминирование океанического грубопанцирного вида Nitzschia kerguelensis, не столь характерного для современного комплекса диатомей залива Прюдс, в четвертом «океаническом» диатомовом комплексе, обнаруженном в поверхностных осадках в районе материкового склона вряд ли является отражением реальной картины продуктивности диатомей в этом районе. Скорее всего это связано с нестабильностью гидрологического режима, обусловившего накопление более грубых панцирей диатомей и снос более легких.

Диатомовые водоросли в поверхностном слое осадков залива Прюдс изучались австралийскими учеными Д.С.Франклином [9] и Ф.Тэйлор и др. [21]. Д.С.Франклин [9] выделяет два комплекса диатомей с доминантами *N. curta* (внутренняя акватория залива) и *N. kerguelensis* (район континентального склона), а Ф.Тэйлор и др. [21], изучавшими диатомеи в поверхностном слое осадков в северной и средней части залива, а также на шельфе Мак-Робертсона (западная часть залива) и у мыса Дарнли (самый северный мыс на востоке залива), выделяются четыре комплекса диатомей. Два диатомовых комплекса в поверхностном слое осадков внутренней части залива Прюдс с доминированием *N. curta* (отличия между ком-

Таблица 1

Распределение диатомей в поверхностном слое осадков в заливе Прюдс (% от общего состава комплекса)

| | | Ареалы диатомовых комплексов | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-----|--------------------------------|--------------|-----------|------|------|----------------|------|------|------|-----|------|------|-----|----------|------|-----------------|
| Диатомеи | | | «прибрежный» | | | | «неритический» | | | | | | | | | | «океа- нич.» |
| | | | | № станций | | | | | | | | | | _ | . | | |
| | | | 3215 | 3308 | 3408 | 3411 | 3105 | 3106 | 3122 | 3610 | 725 | 3334 | 3605 | 722 | 723 | 3612 | 3220 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| | | Asteromphalus hyalinus | | | | | 0,3 | 0,3 | | | 0,3 | 0,6 | | | | | 0,6 |
| | | Chaetoceros dichaeta | | 0,6 | | | | | | | | 0,3 | | | 0,3 | | |
| | | Coscinodiscus kolbey | | | 0,3 | | | | | 0,3 | 0,3 | 0,3 | | | _ | | |
| | | C, marginatus | | | | | | | | | | 0,3 | | | | | |
| | e | Dactyliosolen Antarctica | | 0,3 | 2 | 0,3 | | | | 2 | -1 | 0,6 | 1 | Ö,6 | 1 | 0,3 | |
| | CKF | Neodenticula seminae | | | | | | | | | | 0,3 | . ÷ | | | | |
| | че | Nitzschia kerguelensis* | 2 | 2 | 0,6 | 2 | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 9 | 6 | 4 | 4 | 25 |
| | ИН | N. separanda | 0,3 | | | 7 | | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 4 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| | кеа | Rhizosolenia hebetata f.bidens | | | | | 0,3 | | | _ | | 0,3 | | | | | |
| | 6 | Rh. hebetata f. hiemalis | 0,3 | | | | 0,6 | 0,3 | 0,6 | | | 0,6 | | 0,3 | | | 5 |
| | | Rh. styliformis | 0,6 | 0,6 | | | | | | 0,6 | | 2 | 0,3 | 0,6 | 0,3 | | |
| HO | | Thalassionema nitzschiodes | | | | | | 2 | | | | 3 | | | | | |
| ξ | | Thalassiosira lentiginosa | 0,6 | 0,6 | | 0,6 | 5 | 5 | 0,6 | 1 | 1 | 2 | 5 | 4 | 2 | 2 | 6 |
| Паг | | Thalassiothrix antarctica | 7 | | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 0,6 | 3 | 4 | 4 | 0,3 | 2 | 2 |
| Ē | | Asteromphalus parvulus | | 0,3 | 0,3 | 0,3_ | | | 0,3 | | | 0,3 | | 0,3 | | 0,3 | |
| | | Chaetoceos bulbosus | 0,3 | | 0,3 | | | | | | | | | | | | |
| | | Ch. sp. | 1 | 0,6 | 2 | 5 | 0,3 | 2 | 2 | 0,3 | 1 | 0,3 | 4 | 3 | 3 | 3 | |
| | сие | Cocsinodiscus furcatus | | | | | | 0,3 | | | | 0,3 | | | | | |
| | ect | C. oculoides | 0,3 | | | | 0,3 | 0,3 | | | | 0,6 | | | | | |
| | hИ | Stellarima microtrias | 0,6 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | | 2 | 0,6 | 1 | 1 | 0,6 | 0,3 | 1 | 0,3 | | |
| | ТИС | Thalassiosira antarctica | | | | 0,3 | 2 | 1 | | | | | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,3 | |
| | нер | Th. gracilis | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 | 0,3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 8 |
| | - | Th. gracilis var. expecta | | | 0,3 | | | | | 1 | 0,3 | | | | | | 14 |
| | | Th. margaritae | 23 | 43 | 3 | 18 | 20 | 20 | 33 | 24 | 27 | 19 | 13 | 19 | 25 | 46 | 0,5 |
| | | Th. oliveriana | | 0,3 | L | | 4 | 0,3 | 0,3 | | 0,6 | 2 | 0,3 | 0,3 | | 0,3 | |

| Продолжение табл. |] |
|-------------------|---|
|-------------------|---|

| | | - | 1 | T | | | | | | | | | 1 4 4 | | | | 10 |
|--------|-------------|---------------------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|------|-----|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| | | Actinocyclus actinochilus | 0,3 | 0,6 | | 0,6 | 4 | 4 | 1 | 0,3 | 0,3 | 2 | 3 | 4 | 0,3 | 2 | 2 |
| | | Eucampia antarctica | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 15 | 13 | 2 | | 0,6 | 3 | 0,3 | 4 | 1 | 4 | 3 |
| HO | аорские | Nitzschia angulata | 6 | 2 | 7 | | 4 | 2 | | 6 | 3 | 2 | 3 | 0,3 | 3 | 0,3 | 5 |
| | | N. curta | 38 | 37 | 73 | 51 | 21 | 21 | 35 | 47 | 46 | 40 | 37 | 29 | 39 | 22 | 15 |
| | | N. cylindrus | | 0,3 | | 0,3 | 0,3 | 1 | 1 | 2 | - | 0,6 | 0,3 | 0,6 | 2 | 0,3 | |
| Ē | | N. cylindrus f. minor | | | | | | | 0,6 | | | | | 0,3 | | | |
| ПЛАН | 6 | N. obliquecostata | 6 | 1 | 2 | | | 2 | | 0,3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 |
| | 80 | N. ritscherii | 3 | | 5 | 8 | 4 | 2 | 8 | 0,3 | 7 | | 6 | 6 | 7 | 3 | 3 |
| | ле <i>г</i> | N. sublinearis | | 0,6 | | 0,3 | 0,3 | 2 | | | | 3 | 0,6 | 0,3 | | 0,3 | |
| | | Porosira glacialis | 4 | 4 | 0,3 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0,3 | 3 | 2 | 4 | _0,6 |
| | | P. pseudodenticulata | 0,3 | | | | 0,3 | 1 | | 0,3 | 0,3 | 0,3 | | 0,6 | 0,3 | i | |
| | | Distephanus speculum | 2 | 2 | 0,3 | 0,6 | 6 | 6 | 1 | 1 | 0,3 | 2 | 3 | 1 | 4 | · 2 | 6 |
| ٥ | • | Achnanthes brevipes | 0,3 | | | | | | | | · · | • | | | · | | |
| | | Cocconeis imperatrix | 0,3 | 0,3 | | | 0,3 | 0,3 | | | | | .* | | | | |
| 001 | | C. pinnata | | | | | | | | | | 0,3 | | | | | |
| | | Diploneis subcincta | 0,3 | | | | | | | _ | | | | | | | |
| | | Navicula directa | 0,3 | | | | | | | | | | | | | | |
| v د | ` | Odontella weissflogii | 0,3 | 0,3 | | | | | | _ | 0,3 | | | | | | |
| | | Число диатомей | 173 | 34 | 720 | 360 | 14 | 44 | 120 | 240 | 414 | 31 | 117 | 225 | 540 | 243 | 36 |
| | | в г осадка, млн | | 1 14 | 120 | 500 | 14 | | 120 | 240 | 714 | 51 | 11/ | 225 | 5.40 | 245 | |

Примечание: * жирным курсивом выделены доминирующие таксоны.

плексами установлены по сопутствующим видам), комплекс ледово-морских и открыто-морских диатомей в районе мыса Дарнли и комплекс с доминированием N. kerguelensis в районе континентального склона.

С-Х.Кэнг и Г.А.Фрикселл [12] при изучении современного планктона в заливе Прюдс отмечают очень низкое видовое разнообразие диатомей с доминированием ледово-морских видов N. cylindrus и N. closterium (39—77%), а также N. curta, Chaetoceros dichaeta, Ch. neglectus, Corethron criophilum и др. При сравнении современных диатомовых комплексов и комплексов в поверхностном слое осадков Д.А.Стоквелл, С-Х.Кэнг и Г.А.Фрикселл [20] отмечают, что такие легкоокремненные виды как Nitzschia closterium, Chaetoceros neglectus и некоторые другие виды Chaetoceros не обнаружены в осадках. Механически поврежденные Corethron criophilum и Chaetoceros dichaeta встречены в значительно меньшей концентрации. Также снижается количество створок Nitzschia cylindrus в донных осадках по сравнению с количеством в биоценозах. Легкоокремненные диатомеи, по мнению А.МакМинна [17], не достигают дна вследствие механических повреждений и растворения. В то же время один из доминантных видов биоценозов залива Прюдс ледово-морской вид N. curta, также доминирующий в поверхностном слое осадков залива, способен достаточно хорошо сохраняться в осадках [20].

В.Н.Кребс [13] обнаружил подобную избирательность в захоронении более грубопанцирных диатомей в бентических комплексах в заливе Артура (Артур Харбор). Бентосные виды не представлены широко в комплексах диатомей залива Прюдс в связи с его глубоководностью, где доминируют повсеместно планктонные виды.

Рассмотрены основные факторы, контролирующие развитие диатомей в планктоне и накопление их в осадках. Наиболее важными, по нашему мнению, являются ежегодный ледовый покров, вскрытие которого определяет начало вегетации диатомей, невозможное без достаточного количества света и биогенных элементов в зоне фотосинтеза, а также географическое положение районов вегетации и захоронения панцирей диатомей. Высокая концентрация панцирей диатомей в поверхностном слое осадков (до 720 млн створок в грамме осадка) отражает интенсивность развития планктона. Развитие ледово-морского комплекса диатомей с доминированием *N. curta*, характерное для всей неритической зоны Южного океана [7], обусловлено широким развитием и длительностью ледового покрова.

Горизонтальный перенос мог лишь частично повлиять на образование комплекса диатомей с доминированием океанического вида *N. kerguelensis*, приуроченного к району континентального склона, где наиболее ощутима связь с океаном и гидрологические условия менее стабильны.

Избирательное растворение и механическое повреждение створок, поступающих из биоценозов в танатоценозы, сильно влияет на состав доминирующих видов [20], но в целом комплексы диатомей в осадках отражают главные экологические особенности биоценозов, в которых доминируют ледово-морские виды.

Океанические течения, циркулирующие в заливе по часовой стрелке [1], привносят в диатомовые комплексы залива более тепловодные океанические виды (табл. 1), но их общее количество не превышает 20% даже в районах, близких к океаническому склону, за исключением района станции 3220. Соленость и плотность воды, меняющиеся при вскрытии и таянии льда, незначительно влияют на распределение диатомей в биоценозах и, соответственно, танатоценозах, поскольку большинство ледово-морских видов толерантны к изменениям солености [21].

Выводы

При изучении диатомей в поверхностном слое осадков в разных районах залива Прюдс обнаружено четыре диатомовых комплекса:

1) «прибрежный» диатомовый комплекс с доминированием Nitzschia curta (более 50% от общего состава) и других ледово-морских видов;

2) «неритический» диатомовый комплекс, состоящий из доминирующих ледово-морских видов и неритических открыто-морских видов;

3) «открыто-морской» диатомовый комплекс с преобладанием Thalassiosira margaritae и других открыто-морских видов;

4) «океанический» диатомовый комплекс с преобладанием океанического субантарктического вида Nitzschia kerguelensis. Наиболее важным фактором формирования диатомовых комплексов поверхностного слоя осадков во внутренних частях залива Прюдс является ежегодный ледовый покров, а в районах континентального склона — ледовый покров, айсберги и «вымывание» легкоокремненных панцирей диатомей вследствие горизонтального перемещения донными течениями.

Список литературы

- 1. Григорьев А.Ю. Гидрологические исследования в заливе Прюдс // Труды САЭ, т. 54. Гидрометеоиздат, 1971, с. 180—199.
- 2. Жузе А.П., Королева Г.С., Нагаева Г.А. Стратиграфические и палеогеографические исследования в Индийском секторе Антарктики // Океанологические исследования, № 8, 1963, с 137—161.
- 3. Жузе А.П., Мухина В.В., Козлова О.Г. Диатомеи и силикофлягелляты в поверхностном слое донных осадков Тихого океана // Микрофлора и микрофауна в современных осадках Тихого океана. М., Наука, 1969, с. 7—47.
- 4. Козлова О.Г. Диатомовые водоросли Индийского и Тихоокеанского секторов Антарктики. М., Наука, 1964, 168 с.
- 5. Лисицын А.П. Осадкообразование в южных частях Тихого и Индийского океанов // Морская геология. Доклады советских геологов на межд. Геол. Конгрессе, 21-я сессия. 1960, с. 101.
- 6. Burckle, L.H. Ecology and paleoecology of the marine diatom Eucampia antarctica (Castracane) Manguine // Mar. Micropaleontol., 9, 1984, p. 77-86.
- 7. Burckle, L.H., Jacobs, S. S., and McLaughlin, R.B. Late austral spring diatom distribution between New Zeland and the Ross Ice Shelf, Antarctica: hydrographic and sediment correlations // Micropaleontology, 33, 1987, p. 74-81.
- 8. Defelice D. and Wise S. Surface lithofacies, biofacies and diatom diversity patterns as models for delineation of climatic change in the southeast Atlantic Ocean // Marine Micropaleon-tology, 6. 1981, p. 29-70.
- 9. Franklin D.C. Recent diatom and foraminiferal assemblages in surficial sediments of Prydz Bay, Antarctica. Anare research notes 90. Antarctic division, Australia, 1993, 28 p.
- 10. Fryxell, G. A., and Kendrck, G.A. Austral spring microalgae across the Weddell sea ice edge: spatial relationships found along a northward transect during AMERIEZ 83 // Deep-Sea Res., Part A, 35, 1988, p. 1–20.
- 11. Harris P.T., Taylor F., Pushina Z., Leitchenkov G., O'Brien and Smirnov V. Lithofacies distribution in relation to the geomorphic provinces of Prydz Bay, East Antarctica // Antarctic Science, 10 (3), 1998, p. 227-235.
- Kang, S.-H., Fryxell, G. A. Most abundant diatom species in water column assemblages from five Leg 119 drill sites in Prydz Bay, Antarctica: distributional patterns // B: Barron J., Larsen B. Et al. (eds.), Proc. ODP, Sci. Results, 119, College Station, TX (Ocean Drilling Program), 1991, p. 645-666.
- 13. Krebs, W. N. Ecology of neritic marine diatoms, Arthus Harbor, Antarctica // Micropaleontology, 29, № 3, 1983, p. 267-297.
- Leitchenkov G., Stagg, H., Gandjukhin V., Cooper A.K., Tanahashi M. and O'Brien P. Cenozoic seismic stratigraphy of Prydz Bay (Antarctica) // Terra Antarctica, 1(2), Special issue, 1994, p. 395-397.
- 15. Leventer A. Modern distribution of diatoms in sediments from the George Y Coast, Antarctica // Marine Micropaleontology, 19, 1992, p. 315-332.
- 16. Leventer A. and Dunbar R.B. Recent diatom record of McMurdo Sound, Antarctica: Implications for history of sea ice extent // Paleoceanography, 3 (3), 1988, p. 259-274.
- 17. McMinn, A. Comparison of diatom preservation between oxic and anoxic basins in Ellis Fjord, Antarctica // Diatom Research, 10, 1, 1995, p. 145-151.
- 18. Palmisano, A.C. and Garrison, D.L. Microorganisms in Antarctic sea ice // Antarctic microbiology, ed. by E.A.Friedmann, 1993, p. 168-240.
- Stockwell, D. A. Distribution of Chaetoceros resting spores in the Quaternary sediments from Leg 119 // Barron J., Larsen B. Et al. (eds.), Proc. ODP, Sci. Results, 119, College Station, TX (Ocean Drilling Program), 1991, p. 599-603.

- Stockwell, D. A., Kang, S.-H. and Fryxell, G. A. Comparisons of diatom biocoenoses with Holocene sediment assemblages in Prydz Bay, Antarctica // Barron J., Larsen B. Et al. (eds.), Proc. ODP, Sci. Results, 119, College Station, TX (Ocean Drilling Program), 1991, p. 677-673.
- 21. Taylor, F., McMinn, A. and Franklin, D. Distribution of diatoms in surficial sediments of Prydz Bay, East Antarctica // Marine Micropaleontology, 32, 1997, p. 231-248.
- 22. Truesdale R.S. and Kellogg T.B. Ross Sea diatoms: modern assemblage distribution and their relationship to ecologic, oceanographic and sedimentary conditions // Marine micropaleon-tology, v. 4, № 1, 1979, p. 13-31.

Список диатомовых водорослей из поверхностного слоя осадков залива Прюдс

Achnanthes brevipes (Kutz.) Cl Actinocyclus actinochilus (Ehr.) Simonsen Asteromphalus hyalinus Karst. A. parvulus Karst. Chaetoceros bulbosus (Ehr.) Heiden Ch. dichaeta Ehr. Ch. sp. Cocconeis imperatrix Schmidt C. pinnata Gregory ex Greville Coscinodiscus furcatus Karst. •• C. Kolbey Jouse C. marginatus Ehr. C. oculoides Karst Dactyliosolen antarcticus Castracane Diploneis subsincta (A. S.) Cl. Eucampia antarctica (Castracane) Mangin Navicula directa W.Smith Neodenticula seminae (Simonsen et Kanaya) Akiba et Yanagisawa Nitzschia angulata (O'Meara) Hasle N. curta (Van Heurck) Hasle N. cylindrus (Grunow) Hasle N. cylindrus f. minor N. kerguelensis Hust. N. obliquecostata (Heiden et Kolbe) Hasle N. ritscherii (Hust.) Hasle N. separanda Hust. N. sublinearis (Van Heurck) Hasle Odontella weissflogii (Janisch) Grunow Porosira glacialis (Grunow) Jorgensen P. pseudodenticulata (Hust.) Jouse Stellarima microtrias (Ehr.) Hasle and Sims Rhizosolenia hebetata f. bidens Heiden Rh. hebetata f. hiemalis Gran Rh. styliformis Brightwell Thalassionema nitzschiodes Grunow Thalassiothrix antarctica Cl. and Grunow Th. lanceolata Thalassiosira antarctica Comber Th. gracilis (Karst.) Hust. Th. gracilis var. expecta (Van Landingham) Fryxell et Hasle Th. lentiginosa (Janisch) Fryxel Th. margaritae (Freng. et Orlando) Kozlova emend Makarova Th. oliveriana (O'Meara) Makarova et Nikolaev

Силикофлагеллаты Distephanus speculum Ehr.

УДК [561:581.33]:551.761(481-922.1)

Фефилова Л.А. Миоспоры из триасовых отложений центральной части о. Западный Шпицберген, Сассен-Фьорд (южное побережье) // Биостратиграфия мезозоя и кайнозоя некоторых регионов Арктики и Мирового океана. СПб, ВНИИОкеангеология, 2001.

Приводятся результаты изучения спор и пыльцы из стратиграфических уровней, датированных аммоноидеями по опорному разрезу триасовых отложений острова Западный Шпицберген. Дается схема стратиграфического распространения характерных таксонов. Описано 9 комплексов миоспор, проведено сопоставление их с одновозрастными комплексами других районов архипелага Шпицберген, а также с более удаленными районами Арктики, Канады, Норвежской и Российской частями шельфа Баренцева моря.

Ил. 5, список литературы — 28 назв.

УДК 563.12:561.763.1(268.45)

Василенко Л.В. Этапы развития раннемеловых фораминифер Баренцевского шельфа на основе изучения Северо-Мурманского разреза // Биостратиграфия мезозоя и кайнозоя некоторых регионов Арктики и Мирового океана. СПб, ВНИИОкеангеология, 2001.

Приводится характеристика четырех комплексов фораминифер из отложений готерива апта по разрезу скважины Северо-Мурманская-1 на шельфе Баренцева моря. Для каждого комплекса дано количественное распределение фораминифер по разрезу, систематический состав с особым упором на роталоидные формы, характер границ, обоснование возраста, обсуждаются вопросы палеогеографии, приведены изображения наиболее значимых видов.

Палеонт. табл. 3, табл. 1, ил. 3, список литературы - 14 назв.

УДК [561:581.33]:551.763.1(571.51-17)

Бондаренко Н.М. Раннемеловые споры схизейных папоротников в керне Яковлевской скважины 1-Р (север Усть-Енисейского района) // Биостратиграфия мезозоя и кайнозоя некоторых регионов Арктики и Мирового океана. СПб, ВНИИОкеангеология, 2001.

Приведены результаты таксономического переопределения спор схизейных, проведенного после критического пересмотра сравнительного типового материала. Установлены отличительные признаки используемых палинородов и некоторых видов с указанием объема, в каком они принимаются автором. Представлен развернутый список видового состава. Схематически показано количественное распределение родов и видов по разрезу, а также эволюция основных морфотипов.

Палеонт. табл. 3, ил. 2, список литературы — 24 назв.

УДК 561.258:551.782(985)

Степанова Г.В. Новые данные об арктических неогеновых силикофлагеллатах // Биостратиграфия мезозоя и кайнозоя некоторых регионов Арктики и Мирового океана. СПб, ВНИ-ИОкеангеология, 2001.

Впервые изучены комплексы силикофлагеллат из неогеновых отложений восточной Арктики (о. Айон, Восточно-Сибирское море). Проведено сравнение изученных комплексов с комплексами силикофлагеллат из неогеновых разрезов Северной Пацифики (скв. 883 и 884 рейса № 145 ODP), что позволило уточнить возраст исследованных толщ и палеообстановку бассейна осадконакопления на рубеже миоцена и плиоцена. Приведено описание нового вида и нового вариетета силикофлагеллат.

Палеонт. табл. 1, ил. 3, список литературы — 8 назв.

УДК 551.781.42/.5:563.14(265-18)

В.В.Шилов. Стратиграфия среднезоценовых—олигоценовых отложений зоны разломов Кларион-Клиппертон (Тихий океан) по радиоляриям // Биостратиграфия мезозоя и кайнозоя некоторых регионов Арктики и Мирового океана. СПб, ВНИИОкеангеология, 2001.

Материалами для проведенной работы послужили собраные в результате 4 и 9 рейсов НИС «Академик А.Карпинский» 1985—1986 гг., 1990 г., 6 рейса НИС «Петр Антропов» 1987—1988 гг. литолого-палеонтологические коллекции. Результатом выполненного исследования можно считать построение из разрозненных проб (ударные трубки, дночерпательные пробы) единой стратиграфической последовательности отложений среднего эоцена— олигоцена на зональном биостратиграфичеком уровне не прибегая к средствам бурения. Надёжным критерием для этого стали детальные лито-биостратиграфические исследования. Стратиграфические работы позволили восстановить историю осадконакопления в среднем эоцене—олигоцене в этом районе.

Ил. 5, список литературы — 18 назв.

УДК 561.26:551.784(269.74)

Пушина З.В. Распределение панцирей диатомовых водорослей в поверхностном слое осадков залива Прюдс, Восточная Антарктика // Биостратиграфия мезозоя и кайнозоя некоторых регионов Арктики и Мирового океана. СПб, ВНИИОкеангеология, 2001.

В статье приводятся результаты изучения панцирей диатомовых водорослей в поверхностных донных осадках в заливе Прюдс (Восточная Антарктика) и рассматриваются основные факторы, контролирующие их развитие в планктоне и накопление в донных отложениях. Выделяются четыре комплекса диатомей, определенных по доминирующим видам, которые являются экологическими видами-индексами.

Ил. 1, табл. 1, список литературы — 22 назв.

Сборник научных трудов

.,

Биостратиграфия мезозоя и кайнозоя некоторых регионов Арктики и Мирового океана

Редактор Бурская А.И. Компьютерная верстка оригинал-макета Леонтьевой Н.А.

Подписано к печати 10.04.2001. Формат 60х90 1/8. Уч.-изд. л. 9,2. Усл. печ. л. 10,25. Тираж 300 экз.

Ротапринт ВНИИОкеангеология. Зак. №32. 190121, Санкт-Петербург, Мойка, 120.