УДК 551.73:069.51:470.1

DOI: 10.19110/geov.2021.7.3

Ископаемые растения палеозоя северо-востока Европейской части России в коллекциях Геологического музея им А. А. Чернова

Л. Р. Жданова

Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар
zhdanova@geo.komisc.ru

Статья посвящена истории изучения ископаемых водорослей и растений в осадочных отложениях палеозоя, развитых на северо-востоке Европейской части России. Указываются основные местонахождения ископаемой флоры на данной территории. История исследования показывает, что остатки древних растений и водорослей изучены неравномерно. Это связано с их сохранностью и характером распространения, а также отсутствием специалистов по данной теме. Обобщение имеющихся сведений позволило представить коллекцию остатков ископаемых водорослей и растений палеозоя, имеющих научный и познавательный интерес, и приступить к созданию каталога фонда в Геологическом музее им. А. А. Чернова.

Ключевые слова: ископаемые водоросли, ископаемые растения, коллекции растительных остатков, палеозой, северо-восток Европейской части России, Геологический музей им. А. А. Чернова.

Paleozoic fossil plants of the north-east of the European part of Russia in the collections of the A. A. Chernov Geological museum

L. R. Zhdanova

Institute of Geology FRC Komi SC UB RAS, Syktyvkar

The article is devoted to the history of the study of fossil algae and plants in the Paleozoic sedimentary deposits developed in the north-east of the European part of Russia. The main locations of the fossilized flora in this area are indicated. The history of the study shows that the remains of ancient plants and algae have been studied unevenly, which is due to the nature of the distribution of the remains and their preservation, as well as the lack of specialists. The generalization of the available information made it possible to present a collection of fossil algae and plant remains of the Paleozoic in the A. A. Chernov Geological Museum, which are of scientific and educational interest.

Keywords: fossil algae, collections of plant remains, Paleozoic, north-east of the European part of Russia, A. A. Chernov Geological Museum.

Введение

Преобразование музейного собрания в систему научно-организованных коллекций является сложной задачей. Изучение музейных предметов или коллекций позволяет приступить к созданию каталогов музейного фонда.

За годы работы Геологического музея им. А. А. Чернова выпущено несколько изданий, характеризующих его фонды, в том числе и фонд растительных остатков. Первый каталог палеонтологических коллекций был издан в 1980 г. В нем были впервые приведены сведения о 80 коллекциях фауны и флоры фанерозоя СССР (19 — с остатками флоры) [39].

В 2014 г. составлен каталог геологических коллекций основного фонда музея. Каталог содержал информацию о 591 коллекции Геологического музея им. А. А. Чернова, из которых в 345 содержались остатки ископаемой флоры и фауны. Также приводилась краткая информация истории формирования фонда растительных остатков [6].

В 2020 г. Л. Р. Ждановой и И. С. Астаховой эти работы продолжены и составлен каталог голотипов палеонтологического фонда, в том числе и оригиналов новых видов флоры [7].

Фонд Геологического музея им. А. А. Чернова формируется в соответствии с региональными исследованиями, проводимыми Институтом геологии Коми НЦ УрО РАН на территории северо-востока Европейской части России. В первые годы организации музея были разработаны правила формирования музейных фондов, обязывавшие сотрудников института сдавать геологические коллекции по результатам экспедиционных и крупных исследовательских работ. В ходе предыдущих работ по анализу фондов, каталогизации музейного собрания было выяснено, что коллекции ряда ученых Института геологии Коми НЦ, чьи научные труды являются базой современных представлений о геологии северного региона, никак не представлены в музее, либо передавались единичные образцы [6].

Для цитирования: Жданова Л. Р. Ископаемые растения палеозоя северо-востока Европейской части России в коллекциях Геологического музея им. А. А. Чернова // Вестник геонаук. 2021. 7(319). С. 19–30. DOI: 10.19110/geov.2021.7.3.

For citation: Zhdanova L. R. Paleozoic fossil plants of the north-east of the European part of Russia in the collections of the A. A. Chernov Geological museum. Vestnik of Geosciences, 2021, 7(319), pp. 19–30, doi: 10.19110/geov.2021.7.3.

Целью данной работы является обобщение имеющейся разрозненной информации об известных ископаемых растениях палеозоя, найденных на территории северо-востока Европейской части России, и их представление в фондах музея (рис. 1), а также выявление потенциальных возможностей пополнения фонда растительных остатков музея, материально подтверждающих результаты геологических изысканий сотрудников Института геологии Коми НЦ УрО РАН. Представленные ниже результаты будут использоваться при составлении каталога ископаемых растений палеозоя северо-востока Европейской части России в фондах Геологического музея им. А. А. Чернова для использования коллекций как источника фактического материала для исследований.

История исследования ископаемых растительных остатков и их представление в фондах музея

Палеоботанические свидетельства будут рассмотрены в хронологическом порядке — от древних к молодым. Возрастные пределы для границ эонов, эр, периодов и разделов приводятся по Общей стратиграфической шкале 2020 г. [58].

Ордовикский (485.4–443.8 млн лет)

Самый древний водорослевый комплекс ордовика установлен на севере Пай-Хоя в известняках соколийского горизонта верхнего тремадока. Комплекс характеризуется изобилием форм одного типа водорослей неясного систематического положения *Nuia sibirica*

Рис. 1. Схема местонахождений коллекций ископаемых растений и водорослей палеозоя севера-востока Европейской части России, хранящихся в Геологическом музее им. А. А. Чернова.

1, 2 — коллекции ископаемых высших растений пермского возраста, 3 — коллекции шлифов с остатками водорослей из отложений силура, 4 — коллекции шлифов с остатками водорослей из отложений карбона, 5 — коллекции ископаемых высших растений из отложений девона

Fig. 1. Diagram of the locations of collections of fossil plants and algae of the Paleozoic of the north-east of the European part of Russia, stored in the A. A. Chernov Geological Museum

1, 2 — collections of higher plant fossils of the Permian age, 3 — collections of thin sections with remnants of algae from Silurian deposits, 4 — collections of thin sections with remnants of algae from Carboniferous deposits, 5 — collections of higher plant fossils from Devonian deposits

Maslov., *N. sibirica* var. *singularis* Krasikov [12]. Обломки *N. sibirica* Masl. также наблюдались в отложениях карадок о-ва Вайгач [46]. В раннепалеозойских рифах Печорского Урала (точнее в верхнеордовикском рифе р. Б. Косью) впервые были обнаружены представители *incertae sedis Kozhymella* и *Vermoporelloides* [56], а *Kozhymella dembowskii* (Sh.) палеонтологически описана В. П. Шуйским [23]. В статье Л. А. Шмелевой — научного сотрудника ИГ Коми НЦ УрО РАН — приводятся новые данные о разнообразии биоты верхнеордовикского рифа Б. Косью [51]. Упомянуты характерные представители рифового сообщества, участвовавшие в формировании рифового каркаса. Известковые водоросли, представленные зелеными *Vermoporella* sp. и красными *Kozhymella dembowskii* (Sh.), *Vermoporella* sp., являются самыми распространенными не только в биогермах, но и в биокластовых шлейфах [51]. О распространении представителей Chlorophyta (*Dimorphosiphon*, *Dasycladaceae*) и Rhodophyta (*Solenopora*) в верхнеордовикских рифах Печорского Урала упоминается в работе А. И. Антошкиной [2]. В. П. Шуйским приводится подробное описание представителей красных водорослей (*Solenopora spongioides* Dybowski) зеленых водорослей (*Apidium* ex gr. *parvulum* Gnilovskaja, *Vermiporella* ex gr. *diffluens* Gnilovskaja) из отложений средне- и верхнеордовикского комплекса Косью-Кожимского района [23]. Но в целом по ордовика В. П. Шуйский в 1991 г. писал: «Известковые водоросли ордовика в настоящее время изучены крайне слабо не только в рассматриваемом Косью-Кожимском районе, но и во всем Уральском регионе, что обусловлено не столько отсутствием их в соответствующих отложениях, сколько случайными обстоятельствами, среди которых не последнее место занимает элементарный дефицит специалистов палеоальгологов».

В фондах музея коллекции с остатками водорослей ордовика отсутствуют.

Силурийский период (443.8–419.2 млн лет)

На западном склоне Урала в отложениях лландоверийского и лудловского отделов, представленных рифовыми и биогермными массивными толщами, обнаружены ископаемые бентосные ассоциации рифостроителей — представители различных групп фауны и разнообразные красные водоросли и др. Об этих находках сообщается в работах многих исследователей: А. И. Антошкиной, В. А. Варсанюфьевой, К. Б. Кордэ, А. И. Першиной, Б. И. Чувашова и В. П. Шуйского [1, 2, 4, 11, 26, 46].

В монографии А. И. Першиной впервые упоминается наличие (без определения таксономического положения) водорослевых остатков в нижнесилурийских отложениях гряды Чернышева [26]. Из лудловских отложений на рр. Косью и Сосьва Северного Урала К. Б. Кордэ описаны новые красные водоросли — *Kosvophyton uralicus* Korde, *Ludlovium multispora* Korde [11]. В работе В. П. Шуйского отмечена находка в лудловских отложениях Югорского п-ва остатков неопределимых кодиевых, дазикладовых и красных [54]. Об обнаружении известковых водорослей в силурийских отложениях Урала, о-ва Вайгач и Новой Земли упоминается в работах Б. И. Чувашова, В. П. Шуйского, Д. И. Ширшовой [46, 55], Д. К. Патрунова с Л. В. Нехорошевой [22].

В последние годы опубликованы материалы Н. А. Матвеевой и Р. М. Ивановой, посвященные изу-

чению верхнесилурийских биогермных отложений на р. Ильч (Северный Урал), в которых, по результатам микроскопического исследования, обнаружены микроостатки единичных зеленых дазикладовых водорослей *Sokolella* sp. и *Issinella* sp. [13, 14].

В работе А. И. Антошкиной приводится список зеленых и красных водорослей из силурийских рифов Северного, Приполярного и Полярного Урала [2]. Определение таксономического состава водорослей принадлежит В. П. Шуйскому и М. Л. Ключиной.

В фондах Геологического музея им. А. А. Чернова хранятся коллекции А. И. Антошкиной, характеризующие рифогенные комплексы силурийских формаций Приполярного Урала из обн. 236 р. Кожим (кол. № 622). В них главная каркасостроительная роль принадлежала разнообразным микробальным и водорослевым автотрофам [2]. В шлейфах определены остатки зеленых и красных водорослей без родовой принадлежности. В кол. № 623 под № П-т-в 1/164 представлен обломок *Solenopora* из разреза обн. 1 на р. Падимейтивис, Поднятие Чернова.

Девонский период (419.2–358.9 млн лет)

Водорослевые комплексы девона на Урале широко изучены от лохковского до фаменского ярусов включительно. По мнению Б. И. Чувашова и В. П. Шуйского водорослевые комплексы девона на Урале наиболее полно и всесторонне охарактеризованы как с точки зрения систематики водорослей, так и литолого-фациальных условий, а также закономерностей распространения и динамики развития рифовых систем [46, 53]. В работе Б. И. Чувашова и В. П. Шуйского дается сводная таблица, включающая около 90 видов водорослей из нижне- и среднедевонских известняков Урала [46]. В. П. Шуйским и Д. И. Ширшовой описан ряд новых сифоновых и дазикладовых водорослей из нижне- и верхнедевонских отложений Новой Земли и Печорской впадины: *Patrunovia* Shuysky gen. nov.; *Parabacella* Shuysky et Schirschova gen. nov.; *Globosiphonia* Shuysky gen. nov.; *Issineilina* Shuysky gen. nov.; *Valneviella* Shuysky gen. nov. и *Culmiella* Shuysky gen. nov. [55].

Обобщая материал по рифам Печорского Урала, А. И. Антошкина составила таблицу основных каркасообразующих организмов [2]. Так, в составе девонских биогермостроителей имеются зеленые водоросли — *Lanciluta*, *Litanaia*, *Abacella*, *Issinella*, *Parmiella*, *Wetherella*, *Catanaella*, *Antracoporella* — и красные водоросли — *Bicorium*, *Parachaetetes*, *Paralancicula*, *Antracoporella*.

Первые находки ископаемых остатков высших растений на территории северо-востока Европейской части России установлены в отложениях девонского возраста.

Первые краткие сведения о растительных макроостатках на территории северо-востока Европейской части России приведены в материалах А. А. Шренка [52]. Во время путешествия в 1837 г. им было отмечено несколько местонахождений растительных остатков, в том числе множество отпечатков растений *Sigillaria* и *Calamita* на р. Цильме.

Для отечественных исследователей до 1950-х годов характерны краткие описания девонской флоры. Так, в научной статье В. А. Варсанюфьевой имеются лишь скудные сведения об ископаемых растениях верхнего девона Тимана [4].

Позднее начинается период интенсивного изучения высших растений для целей стратиграфии.

Сведения о разнообразной группе растений — от бурых водорослей до папоротниковидных (*Uchtophyton grossheimi* Neubrg, *Hostimella* aff. *hostimensis* H. Potonié et Bernard, *Pseudosporochnus* sp., *Heleniella theodori* Zalessky, *Heleniella* sp., *Archaeopteris fissilis*, *Archaeopteris* sp., *Archaeopteris* (?), *Sphenophyllum* (?) sp.) из отложений верхнего девона Тимана (определения М. Ф. Нейбурга) вошли в работу М. А. Сенкевича [34].

Огромный вклад в исследования позднедевонских растений северо-востока Европейской части России внес С. М. Снигиревский. В его работе [35] описана позднедевонская флора Северного Тимана. Результаты изучения археоптерисовых из верхнедевонских отложений Среднего Тимана опубликованы в работе А. Л. Юриной, О. А. Орловой, Н. В. Горденко [24]. А. Л. Юрина считает, что лучше охарактеризованы флорой девонские отложения Северного Тимана, чем Среднего и Южного [57].

Изучению девонских миоспор посвящены многие работы О. П. Тельновой, которая исследовала палинокомплексы живецко-франских отложений Тимано-Печорской провинции [36–38]. Ею описаны споры из репродуктивных органов девонских сосудистых растений, прогимносpermовых, папоротников и плауновидных. При помощи световой микроскопии О. П. Тельнова исследовала ультраструктуры спородермы как инситных, так и дисперсных миоспор, что позволяет установить их систематическое положение. По её мнению, актуальность подобных работ определяется прежде всего тем, что в ископаемом состоянии споры лучше сохраняются и чаще встречаются, чем макроостатки их продуцентов. Такие работы являются основой для создания единой естественной классификации наземных растений. Описание миоспор — *Densosporites meyeriae* Telnova, кол. № 122/1 (автор кол. № 122 — Тельнова О. П., место хранения — Геологический музей им. А. А. Чернова) и *Ancyrospora melvillensis* Owens, кол. № 122/2 — из верхне-девонских отложений Южного Тимана опубликованы в работах О. П. Тельновой [37, 38].

Музейный фонд растительных макроостатков девона немногочислен. В музее хранится листовой отпечаток ископаемого растения *Archaeopteris macilenta* Lesquereux (рис. 2) из отложений верхнего девона Северного Тимана; фрагмент ствола археоптерисовых — *Callixylon trifilievii* Zalessky (обр. № 435/1, доставлено в музей И. Х. Шумиловым), — впервые установленный для верхнедевонских отложений Среднего Тимана [24]. Обнаруженные в этих же слоях растительные макроостатки были определены С. М. Снигиревским как *Archaeopteris fissilis* Schmalhausen (обр. № 317/1) [3].

С. М. Снигиревским и его коллегами изучены ископаемые растения из верхнедевонских (франских) отложений Северного Тимана с находящимися в спорангиях спорами [35]. Ими выделен новый род *Gutzeitia* S. Snigirevsky gen. nov. Произведено описание растительных макроостатков и спор, находящихся in situ в спорангиях двух видов растений — *G. timanica* (Petros.) S. Snig comb. nov. и *Cephalopteris mirabilis* (Nath.) Nath. (?). Коллекции изученных и описанных в статье ископаемых растений хранятся: макроостатки — в отделе Палеонтологического музея Санкт-Петербургского государственного университета (ПМ СПбГУ; кол. № 21);

Рис. 2. Листовой отпечаток *Archaeopteris macilenta* Lesquereux (обр. № 706/2). Верхний девон, Северный Тиман. Размер: 19×17×3. (Сбор и определение С. М. Снигиревского, доставлено в музей П. А. Безносковым)

Fig. 2. Leaf print *Archaeopteris macilenta* Lesquereux, D₃. (sample number: № 706/2). Northern Timan. Size: 19×17×3. (Collections and definition by S. M. Snigirevsky, delivered to the museum by P. A. Beznosov)

препараты спор — в коллекции Института геологии УНЦ РАН (ИГ УНЦ РАН). В конце 2020 г. фонд растительных остатков Геологического музея им. А. А. Чернова пополнился макроостатком риниофитоидного растения *Gutzeitia timanica* (Petrosjan) S. Snigirevsky со спорангиями (кол. № 706/6, сборы: С. М. Снигиревского, А. П. Сивковой) и *Rpacophyton* с приросшими водорослями *Candophyton* (кол. № 706/3, сборы: С. М. Снигиревского), оба образца доставлены в музей П. А. Безносковым.

Каменноугольный период (358.9–298.9 млн лет)

По мнению Б. И. Чувашова в Предуральском прогибе (ПП) на восточной окраине Русской плиты ареалы известковых водорослей присутствуют в рифовых постройках двух фациальных зон: в восточной прибрежной зоне и слоистых детритовых известняках [48]. В западном ареале водоросли многочисленны в биогермных и рифовых постройках карбона и нижней перми. Наибольшее разнообразие водорослей связано с крупными рифовыми постройками, а внутри них — с детритовыми известняками песчаниковой размерности. В работе А. И. Антошкиной говорится, что позднекаменноугольно-раннепермские экосистемы скелетных и иловых холмов Тимано-Североуральского региона характеризуются экспансией зеленых филоидных водорослей [1].

Данные о водорослях из каменноугольных отложений Тимано-Североуральского региона имеются в работах ученых Института геологии Коми НЦ УрО РАН: А. И. Антошкиной, Н. А. Матвеевой (Каневой). Е. С. Пономаренко, А. Н. Сандулы, А. Н. Шадрина, [1, 15, 28, 29, 30, 49]. Из статьи, опубликованной ранее Б. И. Чувашовым и др. известно, что филоидные водоросли, из органо-генных построек верхнего карбона Печорского Урала

часто принимались за *Palaeoaplisyna* (Krot), так как они внешне напоминали их по строению [47].

На основании изучения органогенных массивных известняков западного склона Северного Урала в разрезе Верхних Ворот р. Шугер Н. А. Матвеевой (Каневой) и Р. М. Ивановой среди основных органогенных компонентов верхнемосковско-касимовских отложений были выделены зеленые и красные водоросли. Среди них преобладают филлоидные водоросли *Ivanovia* и менее распространены *Eugonophyllum*, *Anchicodium*, *Neoanchicodium* [15].

В статье А. Н. Шадрина и Р. М. Ивановой приведен перечень 20 родов и 39 видовых таксонов водорослей из отложений нижнекаменноугольного возраста разреза Большого Пещерного острова (р. Унья, Северный Урал) [49]. Изучение сообществ фауны и водорослей позволило авторам существенно изменить и детализировать стратиграфическое расчленение нижнекаменноугольных отложений на востоке бассейна р. Уньи.

Изучение нижнекаменноугольных карбонатных отложений «Уньинская пещера» Северного Урала позволило группе исследователей — Е. С. Пономаренко, Р. М. Ивановой, А. Н. Сандуле — установить в породах пограничного интервала визейского и серпуховского ярусов сообщество альгофлоры с большим родовым и видовым разнообразием (27 видовых таксонов водорослей в составе 20 родов) и выявить уникальное соотношение двух родов зеленых водорослей (*Kamaena* и *Praedonezella*), а также проанализировать причину распространения их в серпуховском веке [29].

В результате изучения органогенных построек на р. Илыч Северного Урала Е. С. Пономаренко и Р. М. Ивановой выявлен ряд известковых водорослей, характерных для верхнесерпуховско-нижнебашкирских отложений разреза Пача-Шор [30]. Ими же исследован разрез Молебен-Из на р. Илыч (Северный Урал), сложенный породами московского и касимовского ярусов каменноугольной системы [31], изучены состав и строение пород, а также заключенные в них органогенные остатки. Среди них кроме многочисленных фораминифер, члеников криноидей, раковин остракод и брахиопод встречаются фрагменты талломов водорослей. Е. С. Пономаренко в музей передана коллекция шлифов из разреза Молебен-Из (кол. № 714) с остатками зеленых и красных водорослей 15-ти видовых таксонов (рис. 3). Автор определения таксономической принадлежности — Р. М. Иванова.

Также в фондах музея (кол. № 691, автор кол. Е. С. Пономаренко) хранятся 36 шлифов с остатками многочисленных талломов разнообразных водорослей из отложений нижнего карбона ручья Пача-Шор (обн. 2 и 3) и р. Илыч (обн. 62). В шлифах представлены: *Ungdarella uralica* Masl., *Fasciella kizilia* R. Ivan., *Crassikamaena foraminosa* Brenckle, *Calcifolium okense* Schvets. et Bir., *Frustulata asiatica* Salt. и реже *Donezella lutugini* Masl., *D. callosa* R. Ivan., *Palaeoberesella lahusei* (Moell.), *P. isetica* R. Ivan., *Koninckopora inflata* (Koninck.), *Epistacheoides* sp., *Stacheoides tenuis* Petryk et Mamet. Определения водорослей принадлежат Р. И. Ивановой.

С. Т. Ремизовой проведен анализ распределения позднемосковских и касимовских известковых водорослей разреза «Малая Покаяма» (река Волонга,

Рис. 3. Продольное и поперечное сечения зеленых водорослей *Pseudoepimastopora*. Средний карбон. Р. Илыч, обн. 65. № шл. 714/43. Коллекция Е. С. Пономаренко

Fig. 3. Longitudinal and cross-sections of *Pseudoepimastopora*. C₂. R. Ilych, deb. 70. № 714/43. Collection by E. S. Ponomarenko

Северный Тиман) в соответствии с биозональными подразделениями по фораминиферам [33].

Первые данные о растительных макроостатках из угленосных толщ Средней Печоры появились в 1930-х годах в связи с разработкой месторождения каменных углей Еджыд-Кырта [5]. Новые данные об ископаемой флоре визейского терригенного комплекса Печорского бассейна приведены в работах Ю. В. Мосейчик и Н. Н. Рябинкиной [17, 18]. Изученный ими материал происходил из 5 скважин севера Верхнепечорской впадины и из отвалов угольного месторождения Еджыд-Кырта. Ранневизейская флора Печорского Приуралья представлена остатками плауновидных, папоротниковидной листвой и т. д. Хотя описанная коллекция ископаемых растений хранится в стенах Геологического института РАН (кол. № 4885, ЮМ-1) [18], для коллектива Геологического музея им. А. А. Чернова является значимым тот факт, что среди новых видов ископаемых голосеменных растений один вид — *Grandeurites ploskovaе* Mosseichik sp. nov. — назван в честь С. И. Плосковой (1971–2011), бывшей заведующей нашего музея.

Макроостатки растений из отложений каменноугольного возраста, представлены без точного таксономического определения — древовидными плауновидными растениями из разрезов Средней Печоры (кол. №№ 548/30; 548/64, доставлено в музей В. Н. Пучковым и В. А. Черным).

Пермский период (298.9–251.9 млн лет)

В монографии Р. Райдинга, изданной в 1991 г., приведены подсчеты числа таксонов красных и зеленых водорослей пермской системы Земли [59]. Список красных водорослей состоял из 17 родов, перечень зеленых водорослей достиг 50 родов. В работе Б. И. Чувашова названы районы с наиболее полными данными с привязкой водорослей к разрезу, и приводится список известных таксонов водорослей для Предуральяского прогиба, состоящий из 24 видов в составе 6 родов [48]. Так как водоросли не играют большой роли для стратигра-

фии, кроме местных очень узких фациальных зон, то история изучения водорослей большей частью сводится к таксономическим исследованиям. Но, тем не менее, есть работы и другого плана. Об участии зеленых анхикодиевых водорослей *Anchicodium* и *Eugenophyllum* в строении нижнепермских скелетных холмов Северного Урала, точнее холма Писаный Камень на р. Унье, и влиянии этих водорослей на специфику палеосообществ скелетных холмов писали Е. С. Пономаренко и Р. М. Иванова [28].

Интерес к высшим растениям из пермских отложений северо-востока Европейской части России появился при первых геологических исследованиях в конце XIX века. Первое упоминание в литературе о находках ископаемой флоры на территории Печорского края имеются в монографии И. Ф. Шмаль-

гаузена [61]. Однако их возраст был ошибочно определен как юрский. Позднее, исследуя эту же флору, французский палеоботаник Ш. Р. Зейлер и австрийский геолог Э. Зюсс доказали её пермский возраст [60]. Детальные исследования печорской флоры проведены М. Д. Залесским. В ряде его работ имеется монографическое описание растений и их стратиграфическое положение [8–10].

Исследование угленосных отложений перми с массовым отбором флоры началось в 1920-х годах, с момента открытия А. А. Черновым Печорского угольного бассейна (1924 г.) и Г. А. Черновым Воркутского месторождения угля (1930 г.). Первоначальный вклад в накопление ископаемого материала внесли экспедиции в Печорское Приуралье А. А. Чернова и его коллег [44, 45]. Определение таксономического состава

Рис. 4. Схема расположения обнажений, поисковых и разведочных профилей в Печорском угольном бассейне [32], из которых в фонды музея переданы коллекции ископаемой флоры под №№ 320 и 690. Авт. С. К. Пухонто.

1 — углеразведочные скважины на поисковых профилях; 2 — отдельные углеразведочные и поисковые скважины; 3 — обнажения пермских отложений и их номера

Fig. 4. Map of outcrops, prospecting and exploration profiles in the Pechora coal basin [32], from which collections of fossil flora under Nos. 320 and 690 were transferred to the museum funds. Author S. K. Pukhonto.

1 — coal exploration wells on prospecting profiles; 2 — separate coal exploration and prospecting wells; 3 — outcrops of Permian deposits and their numbers

накопленного в этих экспедициях палеоботанического материала принадлежит М. Д. Залесскому. Им дано монографическое описание более 100 основных видов растений, определён возраст вмещающих отложений [9].

В последующие годы вклад в палеоботанические исследования Печорского края внесли М. Ф. Нейбург [19–21], С. В. Мейен [16], Н. А. Шведов [50], В. И. Чалышев и Л. М. Варюхина [43], Л. А. Фефилова [41, 42] и др.

Огромный вклад в изучение флористического материала пермских отложений Печорского края внесли воркутинские палеонтологи. В основу стратиграфического расчленения пермских отложений была положена «печорская методика», основанная на изучении всех органических остатков, встречающихся в пермских отложениях. В разные годы в палеоботаническую группу входили: Х. Р. Домбровская, Е. А. Драгунова, Л. А. Подмаркова, С. К. Пухонто, Г. Г. Манаева, В. Н. Яблоновская. В своих работах авторы давали монографическое описание ископаемых растений, подчёркивая их стратиграфическое и корреляционное значение [32].

Значительный объем работ по изучению территории Печорского угольного бассейна проведен С. К. Пухонто (рис. 4). Ею комплексно изучены стратотипы местных стратиграфических подразделений и опорных разрезов перми по угольным месторождениям и площадям [32].

В монографии С. К. Пухонто дается полная сводка по стратиграфии, корреляции, литологической и палеоботанической характеристикам отложений воркутской и печорской серий [32]. Приведены новые данные по палеофлористической характеристике стратотипов лекворкутской, ерьягинской и табьюской свит, а также опорных разрезов перми Воркутского и Тальбейского месторождений, Хальмеръюско-Паэмбойской, Сырьягинской, Воргашорско-Усинской угленосных площадей.

Сотрудниками Института геологии Коми НЦ УрО РАН В. И. Чалышевым, Л. И. Варюхиной, Л. А. Фефиловой, Е. И. Полетаевой сделана систематизация и детальное описание спороносных и семенных птеридоспермов. Кроме того, этими специалистами изучена флора из стратотипических разрезов пермских ярусов Урала и Восточно-Европейской платформы и проведено ее сопоставление с флорой Печорского Приуралья, Печорского бассейна и Новой Земли [27, 41, 42, 43].

Коллекции пермских ископаемых растений составляют более 90 % всего музейного фонда окаменелой флоры палеозоя в Геологическом музее им. А. А. Чернова. Это сборы научных сотрудников Института геологии Коми НЦ Л. А. Фефиловой (кол. №№ 301–303, 306, 308, 321, 315, 537), Е. И. Полетаевой (кол. № 321), а также С. К. Пухонто (кол. №№ 320; 690), на момент передачи коллекции — ведущего геолога ОАО «Полярноуралгеология».

Л. А. Фефиловой к ее монографическим работам «Папоротниковые перми Севера Предуральяского прогиба» и «Листостебельные мхи перми Европейского Севера СССР» в музейные фонды передано представительное собрание листостебельных мхов и папоротниковидных в кол-ве 2000 ед. хранения (кол. №№ 301–303, 306, 308, 321, 315, 537). В этих 8 коллекциях присутствуют описанные автором 13 новых видов листо-

стебельных мхов и 16 новых видов папоротниковидных (рис. 5), найденных в пермских отложениях севера Предуральяского прогиба [41, 42].

Л. А. Фефиловой из верхнепермских отложений Печорского бассейна был описан осмундовый папоротник — *Todites* sp. [41], окаменелые остатки которого, представлены в музее фрагментарно (кол. № 301/4, 5, 6). В 2018 г. фонд растительных остатков пополнился более эффектным представителем осмундового папоротника — *Thamnopteris gwynne-vaughani* Zalesky. (рис. 6) (определения А. В. Гоманькова, ведущего научного сотрудника Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН). Случайная находка (обр. № 548/361), доставленная в музей Тарбаевым Б. А., была обнаружена на берегу р. Уса, где в 20 км от имеющихся отложений верхней перми. Новый экспонат представляет из

Рис. 5. Папоротниковидный *Callipteris elegans* (Tschal) Fefilova. Верхняя пермь. Р. Печора, № образца 301/64. Размер: 10×8×1. Коллекция Л. А. Фефиловой

Fig. 5. *Callipteris elegans* (Tschal) Fefilova, P2, Pechora Riv., Sample number: 301/64. Size: 10×8×1. Collection by L. A. Fefilova

Рис. 6. Окаменелый остаток осмундового папоротника *Thamnopteris gwynne-vaughani* Zalesky. Верхняя пермь? Р. Уса. № обр. 548/361. Размер: 30×12×5. Коллекция сборная. Доставлено в музей М. Б. Тарбаевым

Fig. 6. *Thamnopteris gwynne-vaughani* Zalesky. P2?, Usa Riv., sample number: 548/361. Size: 30×12×5. The collection is mixed. Delivered to the museum by M. B. Tarbaev

себя боченкообразный ствол высотой 30 см и диаметром 16 см, который полностью минерализован (заменен доломитом).

Е. И. Полетаевой в музей сдана коллекция (кол. № 321, 306 ед. хр.) остатков голосеменных и споровых растений из пермских отложений р. Кожим. Этим же автором в фонды музея сдан представительный палеофлористический материал высших окаменелых растений из пермских отложений Печорского бассейна в количестве 5525 образцов, но без определения таксономической принадлежности.

Изученный С. К. Пухонто палеофлористический материал составляет 24000 образцов. Часть этого материала в количестве 3550 образцов описана монографически, составлялась к опубликованным работам [25, 40] и хранится в Геологическом музее им. А. А. Чернова под №№ 320, 690. Самыми распространенными группами растений в данных коллекциях являются представители кордаитовых, членистостебельных (рис. 7) и папоротников. Голотипы монографически описанных новых видов папоротниковидных [25] хранятся в фондах музея под №№ 320/50, 320/64, 320/67, 320/69.

Рис. 7. Представитель членистостебельных *Paracalamites simitis* Zalesky. Верхняя пермь. р. Воркута. № образца 690/500. Размер: 15×3×3. Коллекция С.К.Пухонто.

Fig. 7. *Paracalamites simitis* Zalesky. P2. Vorkuta Riv., Sample number: 690/500. Size: 15×3×3. Collection by S. K. Pukhonto

Заключение

Обобщение имеющихся сведений позволило представить коллекцию остатков ископаемых водорослей и растительных остатков палеозоя в Геологическом музее им. А. А. Чернова.

Проведенная работа показала, что палеофлористический материал основного фонда Геологического музея им. А. А. Чернова сосредоточен в 66 монографически изученных коллекциях из 673 коллекций основного фонда. В 33 находятся ископаемые водоросли и растительные остатки палеозоя северо-востока Европейской части России (общий объем 6900 ед. хр.), которые составляют 4.9 % от основного музейного фонда. Это без учета материала рабочего фонда (6000 ед. хр.), в котором таксономический состав не определен. Доля ископаемых водорослей от основного фонда музея — 0.6 %, а ископаемые растения составляют 4.3 % соответственно. В то же время, проведенный анализ выявил потенциальную возможность пополнения фонда ископаемых водорослей музея материалами, полученными в результате геологических изысканий молодыми сотрудниками Института геологии Коми НЦ УрО РАН.

Автор выражает большую благодарность рецензентам за редактирование рукописи, предоставление новой информации и конструктивную критику.

Литература

1. Антошкина А. И. Эволюция палеозойских водорослевых и микробиальных сообществ в рифовых экосистемах Тимано-Североуральского региона // Водоросли в эволюции биосферы. Материалы II Всероссийской палеоэкологической конференции. Новосибирск, 2016. С. 7–11.
2. Антошкина А. И. Рифообразование в палеозое (север Урала и сопредельные области). Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 303 с.
3. Ардашова Е. М. К истории изучения девонских флор. Новое местонахождение археоптерисовой флоры на Среднем Тимане. Палеоботанический временник. Приложение к журналу «Lethaea rossika», 2013. Вып. 1. С 88–95.
4. Варсановьева В. А. Силурийские отложения // Производительные силы Коми АССР. М.: Изд-во АН СССР, 1953. Т. 1. С. 61–94.
5. Войновский-Кригер К. Г. Угленосная площадь среднего течения р. Печоры (каменноугольное месторождение Еджид-Кырта). М.; Л.: Госгеолгиздат, 1944. 63 с. (Тр. Сев. геол. управления. Вып. 10).
6. Жданова Л. Р., Астахова И. С., Иевлев А. А. Фонды Геологического музея им. А. А. Чернова. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2014. 130 с.
7. Жданова Л. Р., Астахова И. С. Коллекция голотипов палеонтологического фонда Геологического музея им. А. А. Чернова. Сыктывкар, 2020. 152 с.
8. Залесский М. Д. Гондванская флора бассейна реки Печоры. 1: Река Адъзва // Записки Уральского общества любителей естествознания. Екатеринбург, 1914. Т. XXXIII. С. 55–85.
9. Залесский М. Д. Пермская флора Уральских предгорий Ангарида (Атлас) // Тр. геол. ком. 1927. Н. с; Вып. 170. 35 с.
10. Залесский М. Д., Чиркова Е. Ф. Пермская флора Печорского Урала и хребта Пай-Хой. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1938. 52 с.
11. Кордэ К. Б. Водоросли кембрия. М.: Наука, 1973. 349 с. (Тр. Палеонт. ин-та, т. 139)
12. Красиков Э. М. *Nuia sibirica* из нижнеордовикских отложений Югорского полуострова // Учен. зап. НИИГА. Ленинград, 1969. Вып. 26. С. 70–73.
13. Матвеева Н. А., Иванова Р. М. Новые данные о микророссилах в верхнесилурийских отложениях на р. Илыч (Северный Урал) // Современная микропалеонтология — проблемы и перспективы: Тр. XVII Всероссийского микропалеонтологического совещания. М.: ПИН РАН, 2018. С. 79–82.
14. Матвеева Н. А., Иванова Р. М. Новые данные о палеосообществах в рифе Илыч (Силур, Северный Урал) // Труды Печоро-Илычского заповедника. Вып. 18. Якша: Изд-во Печоро-Илычского гос. заповедника, 2020. С. 68–74.
15. Матвеева Н. А., Иванова Р. М. Состав водорослей в средне-верхнекаменноугольных скелетных холмах на р. Щугер // Геология рифов: Мат-лы Всероссийского литологического совещания. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2020. С. 89–92.
16. Мейен С. В. Пермские флоры // Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М.: Наука, 1970. С. 43–158.

17. Мосейчик Ю. В., Рябинкина Н. Н. Новые данные об ископаемой флоре визейского терригенного комплекса Печорского бассейна // Докл. АН. 2009. Т. 427. № 2. С. 224–228.
18. Мосейчик Ю. В., Рябинкина Н. Н. К познанию визейской флоры Печорского Приуралья // *Lethaea rossika*. Российский палеоботанический журнал. Т. 6. М.: ГЕОС, 2012. С. 1–22.
19. Нейбург М. Ф. Пермская флора Печорского бассейна. Ч. I. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 92 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 43).
20. Нейбург М. Ф. Пермская флора Печорского бассейна. Ч. II. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 138 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 111).
21. Нейбург М. Ф. Пермская флора Печорского бассейна. Ч. III. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 144 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 116).
22. Объяснительная записка к схеме стратиграфии верхнесилурийских отложений Вайгачско-Южноземельского региона / Под ред. Л. В. Нехорошевой. Л.: ВНИИОкеанология, 1981. 205 с.
23. Ордовик Приполярного Урала / Отв. ред. В. Н. Пучков, УрО АН СССР. Свердловск, 1991. 242 с.
24. Орлова О. А., Юрина А. Л., Горденко Н. В. Новое местонахождение древесины археоптеридофитов в верхнедевонских отложениях Среднего Тимана // Палеострат — 2009. Годичное собрание секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества. М.: ПИН РАН, 2009. С. 31–32.
25. Палеонтологический атлас пермских отложений Печорского угольного бассейна / В. А. Молин, А. Б. Вирблицкас, Л. М. Варюхина и др. Л.: Наука, 1983. 318 с.
26. Першина А. И. Силурийские и девонские отложения гряды Чернышева. М.-Л.: Наука, 1962. 122 с.
27. Полетаева Е. И. Палеоботаническая характеристика стратотипа тальбейской свиты верхней перми в Печорском угольном бассейне // Расчленение и корреляция фанерозойских отложений Европейского Севера СССР. Сыктывкар, 1985. С. 79–89. (Тр. ИГ Коми фил. АН СССР; Вып. 54)
28. Пономаренко Е. С., Иванова Р. М. Влияние анхидиевых водорослей на специфику палеосообществ в нижнепермских скелетных холмах Северного Урала // Водоросли в эволюции биосферы. Материалы I палеоальгологической конференции. Москва. 2013. С. 103–104.
29. Пономаренко Е. С., Иванова Р. М., Сандула А. Н. Первые находки Катаена (Chlorophyta) в серпуховских отложениях (разрез Уньинская Пещера, Северный Урал) // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2015. № 7. С. 3–8.
30. Пономаренко Е. С., Иванова Р. М. Литология и стратиграфия верхнесерпуховско-нижнебашкирских отложений в разрезе Пача-Шор (р. Илыч, Северный Урал) // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2017. № 7. С. 28–37.
31. Пономаренко Е. С., Иванова Р. М. Касимовский ярус в разрезе Молебн-Из (р. Илыч, Северный Урал). // Литосфера. 2020. Т. 20. № 3. С. 341–362.
32. Пухонто С. К. Стратиграфия и флористическая характеристика пермских отложений угольных месторождений Печорского бассейна. М.: Научный мир, 1998. 312 с.
33. Ремизова С. Т. Позднемосковские и касимовские известковые водоросли в разрезе Малая Покаяма (р. Волонга, Северный Тиман) // Late Paleozoic Sedimentary Earth Systems: Stratigraphy, Geochronology, Petroleum Resources: Kazan Golovkinsky Stratigraphic Meeting, 2019. P. 199–200.
34. Сенкевич М. А. Ископаемые растения верхнего девона Тимана // Палеонтологический сборник, 1960. № 3. С. 107–123 (Тр. ВНИГРИ. Вып. 16).
35. Снигиревский С. М., Чибрикова Е. В., Олли В. А. Ископаемые растения со спорами в спорангиях из верхнедевонских (франских) отложений Северного Тимана // Палеонтологический журнал, 2007. № 4. С. 104–110.
36. Тельнова О. П. Споры пограничных отложений девона и карбона Тимано-Печорской провинции. СПб: Наука, 1993. 124 с.
37. Тельнова О. П. Новый вид спор из девонских отложений Южного Тимана // Бюллетень МОИП: Отд. биол., 2004. Т. 109. Вып. 1. С. 70–74.
38. Тельнова О. П. Морфология и ультраструктура девонских *Ancyrospora melvillensis* Owens // Бюллетень МОИП: Отд. биол., 2017. С. 109–113.
39. Томова Д. М. Каталог палеонтологических коллекций. Сыктывкар, 1980. 32 с.
40. Угленосная формация Печорского бассейна. Л.: Наука, 1990. 176 с.
41. Фефилова Л. А. Папортниковые перми Севера Предуралья прогиба. Л.: Наука, 1973. 148 с.
42. Фефилова Л. А. Листостебельные мхи перми Европейского Севера СССР. Л.: Наука, 1978. 120 с.
43. Чалышев В. И., Варюхина Л. М. Биостратиграфия верхней перми северо-востока европейской части СССР. Л., 1968. 243 с.
44. Чернов А. А. Угленосные районы р. Косью в Печорском крае по исследованиям 1924 г. Л.: Изд-во Геол. Комитета. 1925. 55 с.
45. Чернов А. А. Стратиграфия и тектоника угленосного бассейна р. Адзвы в Печорском крае по исследованиям 1929 года // Изв. Всесоюзного геол.-развед. объединения, 1932. Т. 51. Вып. 70. С. 139–151.
46. Чувашов Б. И., Шуйский В. П. Стратиграфические и фациальные комплексы известковых водорослей палеозоя Урала // Известковые водоросли и строматолиты. Новосибирск: СО АН СССР, 1988. С. 98–125.
47. Чувашов Б. И., Мизенс Г. А., Черных В. В. Верхний палеозой бассейна р. Шугор (правобережье средней Печоры, Западный склон Приполярного Урала) // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Урала. Вып. 2. Екатеринбург, 1999. С. 38–80.
48. Чувашов Б. И. Известковые водоросли пермской системы земного шара // Водоросли в эволюции биосферы: Материалы I палеоальгологической конференции. Москва: ПИН РАН. 2013. С. 150–152.
49. Шадрин А. Н., Иванова Р. М. Новые данные по стратиграфии нижнекаменноугольных отложений в разрезе большого пещерного острова (р. Унья, Северный Урал) // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2019. Т. 14. № 1. С. 1–16. http://www.ngtp.ru/rub/2019/1_2019.html
50. Шведов Н. А. Верхнепалеозойская флора Северо-Восточного Пай-Хоя. Л.-М., 1941. С. 131–159. (Тр. Арктич. ин-та; Т. 158, вып. 5)
51. Шмельева Л. А. Биоразнообразие верхнеордовикского рифа Большая Косью, Северный Урал // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН, 2018. № 11. С. 38–42.
52. Шренк А. Путешествие к северо-востоку Европейской России через тундры самоедов к северным Уральским горам, предпринятое в 1837 году. СПб.: Типография Григория Трусова, 1855. 665 с.
53. Шуйский В. П. Известковые рифообразующие водоросли нижнего девона Урала. М.: Наука, 1973. 105 с.

54. Шуйский В. П. Пограничные слои силура и девона в районе мыса Белый Нос и Пай-Хоя / В кн.: Материалы по палеон. среднего палеозоя Урала и Казахстана. Свердловск, 1975, С. 105–118. (Тр. Ин-та геологии и геохимии УНЦ АН СССР; Вып. 117)

55. Шуйский В. П., Ширшова Д. И. Новые водоросли и организмы неясного систематического положения из палеозойских отложений Урала и Новой Земли // Известковые водоросли и строматолиты (систематика, биостратиграфия, фациальный анализ). Новосибирск: Наука, 1988. С. 25–42.

56. Шуйский В. П., Ключина М. Л. Об органогенных постройках ордовика на Урале // Новые данные по геологии Урала и Средней Азии. Свердловск, 1989. С. 127–137.

57. Юрина А. Л. Флора среднего и позднего девона Северной Евразии // Тр. Палеонтологического ин-та, 1988. Т. 227. 176 с.

58. Cohen, K. M., Finney, S. C., Gibbard, P. L. & Fan, J.-X. / The ICS International Chronostratigraphic Chart. 2013. Episodes 36: 199–204. (updated)

59. Riding R., Gou L. 1991. Permian Marine Calcareous Algae / Calcareous Algae and Stromatolites. Springer Verlag Berlin, NY, Heidelberg. P. 452–480.

60. Suss Ed. Das Antlitz der Erde, Bd 3, H. 1. Prag-Wien-Berlin, 1901.

61. Schmalhausen I. Beitrage zur Jura-Flora Russlands. Mem. Acad. Sci. St. Petersburg., 7 Ser., 1879, 27, № 4.

References

1. Antoshkina A. I. *Evoluciya paleozojskih vodoroslevykh i mikrobnal'nykh soobshchestv v rifovykh ekosistemakh Timana — Severouralskogo regiona. Vodorosli v evolucii biosfery* (Evolution of Paleozoic algal and microbial communities in reef ecosystems of the Timan - North Ural region. Algae in the evolution of biosphere). Proceedings of the 2nd All-Russian paleoalgeological conference. Novosibirsk, 2016, pp. 7–11.

2. Antoshkina A. I. *Rifobrazovanie v paleozoe (sever Urala i sopredelnye oblasti)* (Reef formation in the Paleozoic (northern Urals and adjacent regions)). Ekaterinburg: UB RAS, 2003, 303 p.

3. Ardashova E. M. *K istorii izucheniya devonskikh flor. Novoe mestonahozhdenie arheopterisovoy flory na Srednem Timane. Paleobotanicheskij vremennik* (History of the study of Devonian floras. New locality of the archeopteris flora in the Middle Timan. Paleobotanical timeline). Appendix to journal Lethaea rossika, 2013, 1, pp. 88–95.

4. Varsanof'eva V. A. *Silurijskie otlozheniya. Proizvoditelnye sily Komi ASSR* (Silurian deposits. Productive forces of the Komi ASSR). Moscow: AS USSR, 1953, V.1, pp. 61–94.

5. Vojnovskij-Kruger K. G. *Uglenosnaya ploshchad srednego techeniya r. Pechory (kamennougolnoe mestorozhdenie Edzhid-Kyrta)* (Coal-bearing area of the middle reaches of the river. Pechora (Edzhid-Kyrta coal deposit)). Moscow-Leningrad: Gosgeolizdat, 1944, 63 p.

6. Zhdanova L.R., Astahova I.S., Ievlev A.A. *Fondy Geologicheskogo muzeya im A. A. Chernova* (Funds of the A.A. Chernov Geological Museum). Syktyvkar: IG Komi SC UB RAS, 2014, 130 p.

7. Zhdanova L.R., Astahova I.S. *Kollekciya golotipov paleontologicheskogo fonda Geologicheskogo muzeya im A. A. Chernova* (Collection of holotypes from the paleontological fund of the Geological Museum named after A.A. Chernov). Syktyvkar, 2020, 152 p.

8. Zaleskij M. D. *Gondvanskaya flora bassejna reki Pechory. 1: Reka Adzva* (Gondwana flora of the Pechora river basin. 1:

The Adzva River). *Zapiski Uralskogo obshchestva lyubitelej estestvoznaniya* (Notes of the Ural Society of Natural Science Lovers). Ekaterinburg, 1914, V. XXXIII, pp. 55–85.

9. Zaleskij M. D. *Permskaya flora Uralskih predelov Angaridy (Atlas)* (Permian flora of the Ural limits of Angarida (Atlas)). Tr. geol. kom., 1927, N.s.; Vyp. 170, 35 p.

10. Zaleskij M. D., Chirkova E. F. *Permskaya flora Pechorskogo Urala i hrebta Paj-Hoj* (Permian flora of the Pechora Urals and the Pay-Khoy ridge). Moscow-Leningrad: AS USSR, 1938, 52 p.

11. Korde K. B. *Vodorosli kembriya* (Cambrian algae). Moscow: Nauka, 1973, 349 p.

12. Krasikov E. M. *Nuia sibirica iz nizhneordovikskikh otlozhenij Yugorskogo poluostrova* (Nuia sibirica from the Lower Ordovician deposits of the Yugorsk peninsula). Notes of NIIGA, Leningrad, 1969, 26, pp. 70–73

13. Matveeva N. A., Ivanova R.M. *Novye dannye o mikrofosiliyah v verhniesilurijskikh otlozheniyah na r. Ilych (Severnyj Ural)* (New data on microfossils in the Upper Silurian sediments on the Ilych river (Northern Urals)). *Sovremennaya mikropaleontologiya — problemy i perspektivy* (Modern micropaleontology — problems and prospects): Proceedings of conference. Moscow: PIN RAS, 2018, pp. 79–82.

14. Matveeva N. A., Ivanova R. M. *Novye dannye o paleosoobshchestvakh v rife Ilych (Silur, Severnyj Ural)* (New data on paleocommunities in the Ilych reef (Silur, Northern Urals)). *Trudy Pechoro-Ilychskogo zapovednika* (Proceedings of Pechora Ilych reserve), 18, Yaksha: Publishing house of Pechora-Ilych reserve, 2020, pp. 68–74.

15. Matveeva N. A., Ivanova R. M. *Sostav vodoroslej v sredne-verhnekamennougol'nykh skeletnykh holmah na r. Shchuger* (Composition of algae in the Middle-Upper Carboniferous skeletal hills on the Shchuger River). *Geologiya rifov* (Reef geology): Proceedings of conference. Syktyvkar: IG Komi SC UB RAS, 2020, pp. 89–92.

16. Mejen S. V. *Permskie flory* (Permian floras). *Paleozojskie i mezozojskie flory Evrazii i fitogeografiya etogo vremeni* (Paleozoic and Mesozoic floras of Eurasia and phytogeography of this time). Moscow: Nauka, 1970, pp. 43–158.

17. Mosejchik Yu. V., Ryabinkina N. N. *Novye dannye ob iskopaemoj flore vizejskogo terrigenного комплекса Pechorskogo bassejna* (New data on the fossil flora of the Visean terrigenous complex of the Pechora basin). Doklady Earth Sciences, 2009, V. 427, No. 2, pp. 224–228.

18. Mosejchik Yu. V., Ryabinkina N. N. *K poznaniyu vizejskoj flory Pechorskogo Priuralya* (Visean flora of the Pechora Urals). Lethaea rossika. Russian paleobotanical journal, V. 6, Moscow: GEOS, 2012, pp. 1–22.

19. Nejburg M. F. *Permskaya flora Pechorskogo bassejna* (Permian flora of the Pechora basin). Part I, Moscow: AS USSR, 1960, 92 p.

20. Nejburg M. F. *Permskaya flora Pechorskogo bassejna* (Permian flora of the Pechora basin). Part II, Moscow: AS USSR, 1960, 138 p.

21. Nejburg M. F. *Permskaya flora Pechorskogo bassejna* (Permian flora of the Pechora basin). Part III, Moscow: AS USSR, 1960, 144 p.

22. *Obyasnitelnaya zapiska k skheme stratigrafii verhniesilurijskikh otlozhenij Vajgachsko-Yuzhnozemelskogo regiona* (Explanatory note to the scheme of the stratigraphy of the Upper Silurian deposits of the Vajgach-Yuzhnozemelskiy region). Ed. L. V. Nekhorosheva. Leningrad: VNIIOkeanologiya, 1981, 205 p.

23. *Ordovik Pripolyarnogo Urala* (Ordovician Subpolar Urals). Ed. V. N. Puchkov, AS USSR, Ural branch, Sverdlovsk, 1991, 242 p.

24. Orlova O. A., YUrina A. L., Gordenko N. V. *Novoe mestonahozhdenie drevesiny arheopteridofitov v verhnedevonskikh otlozheniyah Srednego Timana* (New location of arheopteridophyte wood in the Upper Devonian deposits of the Middle Timan). *Paleostrat* — 2009, Annual meeting of the paleontology section of the Moscow Society of Naturalists and the Moscow Branch of the Paleontological Society. Moscow: PIN RAS, 2009, pp. 31, 32.
25. *Paleontologicheskij atlas permskikh otlozhenij Pechorskogo ugolnogo bassejna* (Paleontological atlas of Permian deposits of the Pechora coal basin). V.A. Molin, Virbickas, L.M. Varyuhina et al. Leningrad: Nauka, 1983, 318 p.
26. Pershina A. I. *Silurijskie i devonskie otlozheniya gryady Chernysheva* (Silurian and Devonian deposits of the Chernyshev ridge). Moscow-Leningrad: Nauka, 1962, 122 p.
27. Poletaeva E. I. *Paleobotanicheskaya karakteristika stratotipa talbejskoj svity verhnej permi v Pechorskom ugolnom bassejne* (Paleobotanical characteristics of the stratotype of the Talbey Formation of the Upper Permian in the Pechora coal basin). *Raschlenenie i korrelyaciya fanerozojskikh otlozhenij Evropejskogo Severa SSSR* (Dismemberment and correlation of Phanerozoic deposits of the European North of the USSR). Syktyvkar, 1985, pp. 79–89.
28. Ponomarenko E. S., Ivanova R. M. *Vliyanie ankhodievih vodoroslej na specifiku paleosoobshchestv v nizhnep permskikh skeletnykh holmah Severnogo Urala* (Influence of anchicodia algae on the specifics of paleocommunities in the Lower Permian skeletal hills of the Northern Urals). *Vodorosli v evolyucii biosfery* (Algae in the evolution of the biosphere). Proceedings of conference. Moscow, 2013, pp. 103–104.
29. Ponomarenko E. S., Ivanova R. M., Sandula A. N. *Pervye nahodki Kamaena (Chlorophyta) v serpuhovskikh otlozheniyah (razrez «Uninskaya Peshchera», Severnyj Ural)* (The first finds of Kamaena (Chlorophyta) in the Serpukhovian deposits (section "Uninskaya Cave", Northern Urals)). *Vestnik IG Komi SC UB RAS*, 2015, No. 7, pp. 3–8.
30. Ponomarenko E. S., Ivanova R. M. *Litologiya i stratigrafiya verhnepserpuhovsko-nizhnepbashkirskikh otlozhenij v razreze Pacha-Shor (r. Ilych, Severnyj Ural)* (Lithology and stratigraphy of the Upper Serpukhovian-Lower Bashkirian deposits in the Pacha-Shor section (Ilych river, Northern Urals)). *Vestnik IG Komi SC UB RAS*, 2017, No. 7, pp. 28–37.
31. Ponomarenko E. S., Ivanova R. M. *Kasimovskij yarus v razreze Moleben-Iz (r. Ilych, Severnyj Ural)* (Kasimovian Stage in the Moleben-Iz section (Ilych River, Northern Urals)). *Litosfera*, 2020, V. 20, No. 3, pp. 341–362.
32. Puhonto S. K. *Stratigrafiya i floristicheskaya karakteristika permskikh otlozhenij ugolnykh mestorozhdenij Pechorskogo bassejna* (Stratigraphy and floristic characteristics of Permian deposits of coal deposits of the Pechora basin). Moscow: Nauchnyj mir, 1998, 312 p.
33. Remizova S. T. *Pozdnemoskovskie i kasimovskie izvestkovye vodorosli v razreze «Malaya Pokayama» (r. Volonga, Severnyj Timan)* (Late Moscovian and Kasimovian calcareous algae in the section "Malaya Pokayama" (Vologda River, Northern Timan)). *Late Paleozoic Sedimentary Earth Systems: Stratigraphy, Geochronology, Petroleum Resources: Kazan Golovkinsky Stratigraphic Meeting*, 2019, pp. 199–200.
34. Senkevich M. A. *Iskopaemye rasteniya verhnego devona Timana* (Fossil plants of the Upper Devonian Timan). *Paleont. sb.*, 1960, No. 3, pp. 107–123.
35. Snigirevskij S. M., Chibrikova E. V., Olli V. A. *Iskopaemye rasteniya so sporami v sporangiyah iz verhnedevonskikh (franskih) otlozhenij Severnogo Timana* (Fossil plants with spores in sporangia from the Upper Devonian (Frasnian) deposits of Northern Timan). *Paleontol. Journ.*, 2007, No. 4, pp. 104–110.
36. Telnova O. P. *Spory pogranych otlozhenij devona i karbona Timano-Pechorskoj provincii* (Spores of border sediments of the Devonian and Carboniferous Timan-Pechora province). St. Petersburg: Nauka, 1993, 124 p.
37. Telnova O. P. *Novyj vid spor iz devonskikh otlozhenij Yuzhnogo Timana* (A new species of spores from the Devonian deposits of South Timan). *Byul. Mosk. obschestva ispytatelej prirody. Otd. biol.*, 2004, V. 109, 1, pp. 70–74.
38. Telnova O. P. *Morfologiya i ultrastruktura devonskikh Ancyrospora melvillensis Owens* (Morphology and ultrastructure of Devonian Ancyrospora melvillensis Owens). *Byul. Mosk. obschestva ispytatelej prirody. Otd. biol.*, 2017, pp. 109–113.
39. Tomova D. M. *Katalog paleontologicheskikh kolekcij* (Catalog of paleontological collections). Syktyvkar, 1980, 32 p.
40. *Uglenosnaya formaciya Pechorskogo bassejna* (Coal-bearing formation of the Pechora basin). Leningrad: Nauka, 1990, 176 p.
41. Fefilova L. A. *Paportnikovye permi Severa Predural'skogo progiba* (Ferns of Permian North of the Ural Foredeep). Leningrad: Nauka, 1973, 148 p.
42. Fefilova L. A. *Listostebelnye mhi permi Evropejskogo Severa SSSR* (Permian leaf mosses of the European North of the USSR). Leningrad: Nauka, 1978, 120 p.
43. Chalyshev V. I., Varyuhina L. M. *Biostratigrafiya verhnep permi severo-vostoka evropejskoj chasti SSSR* (Biostratigraphy of the Upper Permian of the north-east of the European part of the USSR). Leningrad, 1968, 243 p.
44. Chernov A. A. *Uglenosnye rajony r. Kos'yu v Pechorskom krae po issledovaniyam 1924 g.* (Coal-bearing areas of the r. Kosyu in the Pechora Territory according to research in 1924). Leningrad: Publishing house of Geol. Komiteta, 1925, 55 p.
45. Chernov A. A. *Stratigrafiya i tektonika uglenosnogo bassejna r. Adzvy v Pechorskom krae po issledovaniyam 1929 goda* (Stratigraphy and tectonics of the coal-bearing basin. Adzvy in the Pechora Territory according to research in 1929). *Izv. Vses. geol.-razved. obed*, 1932, V. 51, 70, pp. 139–151.
46. Chuvashov B. I., Shujskij V. P. *Stratigraficheskie i facial'nye komplekсы izvestkovykh vodoroslej paleozoya Urala* (Stratigraphic and facies complexes of calcareous algae of the Paleozoic of the Urals). *Izvestkovye vodorosli i stromatolity* (Calcareous algae and stromatolites). Novosibirsk: SB AS USSR, 1988, pp. 98–125.
47. Chuvashov B. I., Mizens G. A., Chernyh V. V. *Verhnij paleozoj bassejna r. Shchugor (pravoberezhie srednej Pechory, Zapadnyj sklon Pripolyanogo Urala)* (Upper Paleozoic of the basin of the r. Shchugor (right bank of the middle Pechora, Western slope of the Subpolyan Urals)). *Materialy po stratigrafii i paleontologii Urala* (Materials on stratigraphy and paleontology of the Urals), V. 2, Ekaterinburg, 1999, pp. 38–80.
48. Chuvashov B. I. *Izvestkovye vodorosli permskoj sistemy zemnogo shara* (Calcareous algae of the Permian system of the earth). *Vodorosli v evolyucii biosfery* (Algae in the evolution of the biosphere). Proceedings of conference. Moscow: PIN RAS, 2013, pp. 150–152.
49. Shadrin A. N., Ivanova R. M. *Novye dannye po stratigrafii nizhnepaleozojnykh otlozhenij v razreze bolshogo peshchernogo ostrova (r. Un'ya, Severnyj Ural)* (New data on the stratigraphy of Lower Carboniferous deposits in the section of a large cave island (Unya river, Northern Urals)). *Neftegazovaya geologiya. Teoriya i praktika*, 2019, V. 14, No. 1, pp. 1–16 - http://www.ngtp.ru/rub/2019/1_2019.html
50. Shvedov N. A. *Verhnepaleozoj'skaya flora Severo-Vostochnogo Paj-Hoya* (Upper Paleozoic flora of the North-

Eastern Pay-Khoy). Leningrad-Moscow, 1941, pp. 131–159.

51. Shmelyova L. A. *Bioraznoobrazie verhnordovikskogo rifa Bolshaya Kosyu, Severnyj Ural* (Biodiversity of the Upper Ordovician reef Bolshaya Kosyu, Northern Urals). Vestnik of Institute of geology Komi SC UB RAS, 2018, No. 11, pp. 38–42.

52. Shrenk A. *Puteshestvie k severo-vostoku Evropejskoj Rossii cherez tundry samoedov k severnym Uralskim goram, predprinyatoe v 1837 godu* (A journey to the north-east of European Russia through the Samoyed tundra to the northern Ural mountains, undertaken in 1837). St Petersburg: Tipografiya Grigoriya Trusova, 1855, 665 p.

53. Shujskij V. P. *Izvestkovye rifoobrazuyushchie vodorosli nizhnego devona Urala* (Calcareous reef-forming algae of the Lower Devonian of the Urals). Moscow: Nauka, 1973, 105 p.

54. Shujskij V. P. *Pogranichnye sloi silura i devona v rajone mysy Belyj Nos i Paj-Hoe* (Boundary layers of the Silurian and Devonian in the area of Bely Nos Cape and Pay-Khoy). In: *Materialy po paleont. srednego paleozoya Urala i Kazakhstana* (Materials on the paleont. the Middle Paleozoic of the Urals and Kazakhstan). Sverdlovsk, 1975, pp. 105–118.

55. Shujskij V. P., Shirshova D. I. *Novye vodorosli i organizmy neyasnogo sistematicheskogo polozheniya iz paleozojskih otlozhenij Urala i Novoj Zemli* (New algae and organisms of unclear taxonomic position from the Paleozoic deposits of

the Urals and Novaya Zemlya). *Izvestkovye vodorosli i stromatolity (sistematika, biostratigrafiya, facialnyj analiz)* (Calcareous algae and stromatolites (taxonomy, biostratigraphy, facies analysis)). Novosibirsk: Nauka, 1988, pp. 25–42

56. Shujskij V. P., Klyuzhina M. L. *Ob organogennyh postrojkah ordovika na Urale* (Ordovician organogenic structures in the Urals). *Novye dannye po geologii Urala i Srednej Azii* (New data on the geology of the Urals and Central Asia). Sverdlovsk, 1989, pp. 127–137.

57. Yurina A. L. *Flora srednego i pozdnego devona Severnoj Evrazii* (Flora of the Middle and Late Devonian of Northern Eurasia). Proceedings of PIN RAS, 1988, V. 227, 176 p.

58. Cohen, K. M., Finney, S. C., Gibbard, P.L. & Fan, J.-X. The ICS International Chronostratigraphic Chart. Episodes 36, 2013, pp. 199–204.

59. Riding R., Gou L. *Permian Marine Calcareous Algae. Calcareous Algae and Stromatolites*. Springer Verlag Berlin, NY, Heidelberg, 1991, pp. 452–480.

60. Suss Ed. *Das Antlitz der Erde*, Bd 3, H.1, Prag-Wien-Berlin, 1901.

61. Schmalhausen I. *Beitrage zur Jura-Flora Russlands*. Mem. Acad. Sci. St. Petersburg., 7 Ser., 1879, 27, No. 4.

Received / Поступила в редакцию 08.04.2021