

УДК 551.312.2:551.79(470.1)

В. А. Жарков (МСК), Е. В. Зиновьев (ИЭРиЖ УрО РАН),
 А. С. Шуйский (ИГ Коми НЦ УрО РАН), Т. В. Якубовская (ИГ «НПЦ по геологии»)

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СРЕДНЕЧЕТВЕРТИЧНЫХ ТОРФЯНИКАХ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ПЕЧОРА

Обсуждается предполагаемая морская природа аутигенной гипсовой минерализации, впервые обнаруженной на обнаженных сухих поверхностях среднечетвертичных торфяников и на содержащихся в них древесных обломках. Торфяники выступают в нижней части эрозионных обрывов на р. Печора вблизи дер. Родионово, на р. Вёртный (правый приток р. Печора) и в ур. Лодмашчелья на р. Сейда (приток р. Уса). Сходство «палеогипса» с гипсом, выросшим на современной древесине, долго пробовавшей в море, позволяет утверждать, что в торфяниках законсервирована морская вода. Приведены списки флоры и жуков, впервые обнаруженных в торфянике Лодмашчелья.

Ключевые слова: погребенный торфяник, аутигенный гипс, карпология, ингрессия, эстуарий, ледниковая теория, морена, диамиктон, озеро Коми.

V. A. Zharkov (ISC), E. V. Zinoviev (IPAE UB RAS),
 A. S. Shuyskiy (IG Komi SC UB RAS), T. V. Yakubovskaya (IG «RPC for Geology»)

NEW DATA ON THE MIDDLE QUATERNARY PEAT BOGS IN THE PECHORA RIVER BASIN

The supposed marine nature of authigenic gypsum mineralization, first discovered on exposed dry surfaces of the Middle Quaternary peat bogs, and on the woody debris contained in them, is discussed. Peat bogs protrude from the lower part of the erosional cliffs on the Pechora River near the village Rodionovo, on the Vertny River (right tributary of the Pechora River), and in the Lodmashchelya area on the Seyda River (tributary of the Usa River). The similarity of «paleogypsum» with gypsum grown on modern wood that has been in the sea for a long time allows us to assert that sea water is conserved in peat bogs. Lists of flora and beetles first discovered in the Lodmashchelya peat bog are provided.

Keywords: buried peat bog, authigenic gypsum, carpology, ingression, estuary, glacial theory, moraine, diamicton, Lake Komi.

Для цитирования: Жарков В. А. Новые данные о среднечетвертичных торфяниках в бассейне реки Печора / В. А. Жарков, Е. В. Зиновьев, А. С. Шуйский, Т. В. Якубовская // Региональная геология и металлогения. – 2024. – № 97. – С. 41–60.

Введение. В опубликованных описаниях суглинков (диамиктонов), слагающих высокие эрозионные уступы и цоколи террас в бассейне р. Печора, нередко упоминаются о солевых налетах на высохших поверхностях пород [12 и др.]. Отмечено, что в составе «выцветов солей» преобладают сульфаты [13 и др.]. Рост гипсовых сферул наблюдали на ножевых срезах образцов глин, поднятых со дна Японского и Охотского морей [6]. Образование аутигенного гипса на поверхности керна зафиксировано при бурении дна Атлантического океана в районах Фолклендского плато и плато Риу-Гранди [39; 43]. По устному сообщению Е. А. Гусева (ФГБУ «ВНИИОкеангеология»), «все керны морских колонок, когда высыхают после рейса, покрываются выцветами и кристалликами гипса». Из вышеизложенного следует вывод, что наличие агрегатов аутигенного гипса на высохших поверхностях кайнозойских пород может служить одним из признаков их морского (ледово-морского) генезиса [14; 17 и др.].

В противовес вышеизложенной модели, *доказанной методом аналогий*, сторонники ледниковой теории *постулируют*, что выделения солей на поверхности пород, относимых к ледниковым тиллам, равно как и находки в них морской фауны, микрофауны и других следов морской среды формирования, обусловлены ледниковым перетолжением [18; 33 и др.]. Утверждается, что при движении ледников по морским кайнозойским образованиям на суше или шельфовых ледников по дну моря они якобы ассимилировали породы ложа вместе с биотой, перенесли их на десятки и сотни километров, поэтому в моренах фиксируют признаки, присущие морским образованиям. Такие интерпретации обычны в описаниях четвертичных образований Тимано-Уральского региона. Например, «морские раковины, встреченные в *нижней морене*, попали в нее, по-видимому, при движении ледника по *осадкам бореальной трансгрессии*» [35]. «Нет сомнения, что и остатки флоры и фауны, встречающиеся в валунных суглинках

Европейского Севера, также захвачены и переотложены покровными ледниками» [11]. Во II томе Геологии СССР (1963 г.) [10] читаем: «Если <...> добавить, что В. П. Кальяновым <...> по Средней Печоре в *средней морене* обнаружены те же формы фораминифер, которые встречаются среди отложений *бореальной трансгрессии* на р. Северной Двине, то станет очевидным, что среднечетвертичный ледник прошел по *морским осадкам*, обогатившим отложенную им морену морскими диатомеями и фораминиферами». В своем учебнике [4] В. И. Астахов пишет: «Массовое *переотложение морских раковин* и небольшое содержание обломков кристаллических пород обусловлено тем, что древние ледниковые потоки двигались на юг, *вверх по уклону* местности, дренируя ледниковые щиты антарктического типа,

покрывавшие тогда сухие шельфы и низкие побережья Карского и Баренцева морей». И таких предположений-утверждений – множество.

При проведении ГДП-200 листа Q-40-XXIX в 2014 г. нами был вскрыт и изучен погребенный торфяник на р. Вёртный (т. 7 на рис. 1, а). Наше внимание привлекло то, что на высыхающих образцах торфа и на содержащихся в нем обломках древесины практически «на глазах» формировались искрящиеся на свету друзовидные и шаровидные агрегаты (до 1 мм) игольчатых микрокристаллов [16].

Было установлено, что агрегаты кристаллов сложены гипсом и редкими ромбоэдрами барита, содержащего стронций. Последнее нельзя было объяснить сугубо континентальной историей «жизни» торфяника, что побудило нас продолжить исследования в этом направлении для сбора

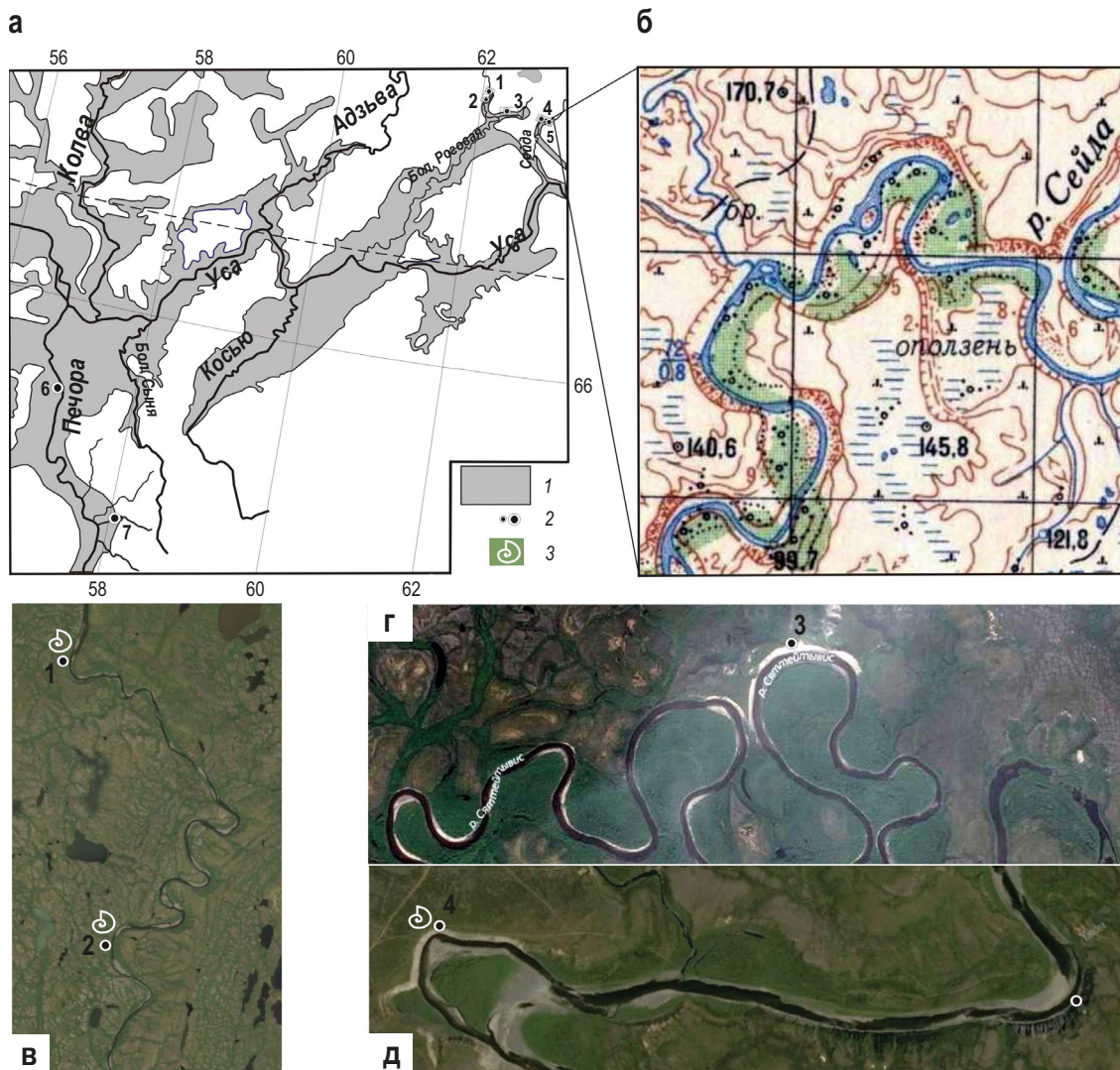


Рис. 1. Схемы расположения объектов, упоминаемых в статье

а – взаимное расположение границ озера Коми (Чулейского эстуария) (1) и обнажений (2), указанных в статье; б – фрагмент топографической карты листа Q-41-19, 20. Детализация расположения обнажений (2) и находок морских моллюсков (3) в долинах рек Бол. Роговая (в), Сяттейтивис (г) и Сейда (д).
 Номера обнажений по первоисточникам: 1 – обн. 1011 [1]; 2 – обн. 1015 [1]; 3 – обн. Илеймурск 3 [5; 40]; 4 – обн. Сейда 2 [5; 40], СД-4 [29]; 5 – обн. 8 [1; 2; 28], Сейда 1 [5; 38], СД-3 [29]; 6 – обн. 211-Родионово [1; 3; 9; 10; 20; 21; 24; 26; 34]; 7 – обн. 1102 [16; 17; 30]

дополнительных данных в пользу предполагаемой морской природы аутигенной минерализации [17]. Фактический материал, собранный в ходе исследований, был проанализирован, систематизирован и положен в основу этой статьи, цели которой следующие:

- ознакомить читателей с прогностическими свойствами ледово-морской модели развития бассейна р. Печора в кайнозое, отсутствием таковых у модели ледниковой и на этой основе возобновить дискуссию между сторонниками этих моделей. Конструктивная дискуссия, угасшая в последние годы по разным причинам, будет полезна обеим сторонам;

- поделиться опытом комплексного опробования кайнозойских образований вне зависимости от господствующих взглядов на их генезис, тематики проводимых исследований и наличия ассигнований на лабораторную обработку проб. Ведь грамотно отобранные пробы можно проанализировать когда-либо позже, иногда бесплатно, а вот найти финансы на повторное посещение удаленных обнажений может быть затруднительным;

- предостеречь геологов и других исследователей от чрезмерного доверия к результатам абсолютного датирования кайнозойских образований в ущерб биостратиграфическим методам.

Краткие результаты предыдущих исследований и их обсуждение. В бассейнах рек Печора и Уса удовлетворительно изучены две мощные и протяженные линзы погребенного торфа в составе родионовской свиты Тимано-Уральского региона, коррелируемой с одинцовским (горкинским) горизонтом Центральной России. Первая мощность до 4 м и протяженностью первые десятилетия метров [24; 26 и др.] расположена в нижней трети оползающего левобережного эрозионного обрыва р. Печора в 5,5 км ниже по течению от дер. Родионово (т. 6 на рис. 1, а). Вторая мощностью около 1 м и протяженностью до 300 м [4; 5] обнажена в нижней трети левобережного эрозионного обрыва р. Сейда в районе ур. Лодмашелья (т. 5 на рис. 1, а, д).

Большинство исследователей разделяет мнение о среднечетвертичном (МИС 7) возрасте торфяников, опирающееся на спорово-пыльцевые данные [2; 26] и абсолютное датирование. $^{230}\text{Th}/\text{U}$ возраст Родионовского торфа от 240 ± 16 до 180 ± 10 тыс. лет [34], OSL даты торфяника Лодмашелья – 180 ± 13 и 191 ± 37 тыс. лет [38], а $^{230}\text{Th}/\text{U}$ даты – от 178 ± 21 до 236 ± 23 тыс. лет [4]. Отметим, что в ходе геологической съемки [19] М. С. Калецкая предположила, что сейдинский торфяник не является межледниковым, а входит в состав древнего аллювия р. Сейда, перекрытого оползнем. Предположение не лишено оснований, поскольку на топографической карте масштаба 1 : 100 000 (1966 г.) крупный оползень показан в 7,5 км северо-восточнее торфяника (рис. 1, б). О положении торфяника Родионово иное мнение высказали А. С. Лавров и Л. М. Потапенко, предположившие, что линза торфа переотложена в ал-

лювии поздневалдайской террасы р. Печора [24 и др.]. Ф. Ю. Величевич с учетом карпологических данных счел возраст родионовского торфяника лихвинским [9; 34], чему не противоречит OSL возраст подстилающих пород (334 ± 29 тыс. лет) [38]. Р. Б. Крапивнер описал родионовский торфяник в составе кипиевского горизонта (плиоцен?), а В. Л. Яхимович указала в редакторской ссылке, что с учетом флоры, определенной П. И. Дорофеевым, возраст торфяника – микулинский и что он «вряд ли древнее одинцовского» [21]. Мнение о микулинском возрасте родионовского торфяника разделял В. И. Астахов [3], не исключавший, однако, «аллохтонное происхождение и <...> более древний возраст этих <...> отложений». В разрезе Родионово помимо преобладающих пресноводных форм встречены [25] обломки фораминифер и морские диатомеи *Melosira sulcata* (Ehr.) Kütz. (в новой номенклатуре *Paralia sulcata* (Ehrenberg) Cleve) – в торфе в виде обломков и единичных экземпляров, а в глине, перекрывшей торф, с оценкой обилия 2 (редко). У альгологов понятие «единичные» отвечает содержанию диатомей в количестве 1–5 экз. на препарат, а «редко» – 6–30 экз. на препарат. В глинах, подстилающих торфяник Лодмашелья, также обнаружен единичный мезогалоб *Diploneis interrupta* (Kützing) Cleve [28]. Присутствие редких морских организмов среди преобладающих пресноводных комплексов обычно связывают с переотложением. Однако объяснить обилие в предполагаемой солончатой лагуне пресноводных форм, принесенных рекой, проще, нежели обосновать занос *единичной* морской биоты в пресный водоем. Доказательную информацию в пользу какой-либо версии можно получить лишь при комплексном доизучении не только торфяников, но и вмещающих пород.

Менее изучен торфяник в составе аллювия, залегающего на цоколе из триасовых глин в основании разреза четвертой надпойменной террасы р. Печора (рис. 2, а, б), эродированной р. Вёртный. По обилию семян *Aracites interglacialis* Wieliczk. (рис. 2, в) (один из руководящих биостратиграфических видов [7; 44]) установлен лихвинский (чирвинский) возраст торфа [16]. Спорово-пыльцевой анализ торфа и перекрывающей 17-метровой толщи песков, ленточных глин и алевролитов также подтвердил их среднечетвертичный возраст [30]. На поверхности образцов торфа и древесины, отобранной из торфа и подстилающих глин, после высухания обнаружены высыпки микроскопических агрегатов аутигенного гипса (рис. 2, г, д). Формирование агрегатов гипса на древесине продолжалось даже спустя год после отбора образцов, поэтому сделан вывод, что в клетках дерева законсервирована морская вода и что какое-то время торфяник был затоплен морем [17]. В качестве такового мог выступить Чулейский эстуарий Р. Б. Крапивнера, ингрессировавший в долину р. Печора и низовья ее притоков в среднечетвертичное время [15; 20; 21]. Вдоль берегов палеобассейна выработанный абразионный уступ, фрагменты которого

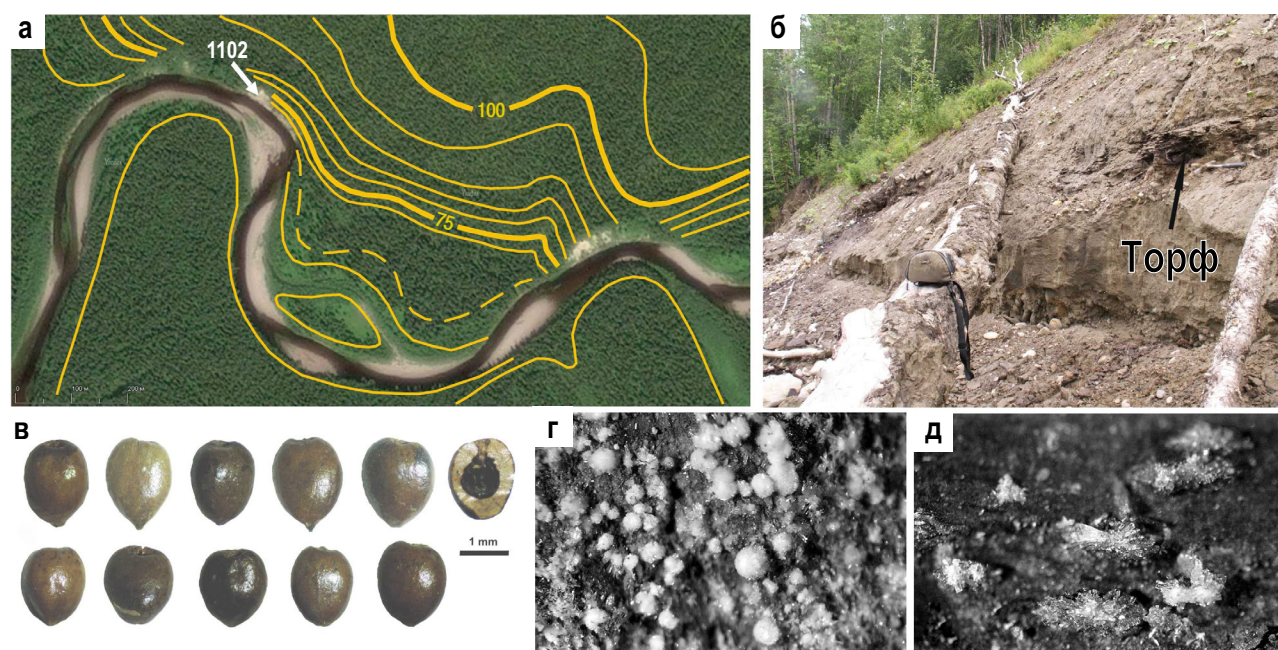


Рис. 2. Торфяник р. Вёртный

а – положение обн. 1102 в современном рельефе; б – фрагмент обнажения с прослоем торфа; в – семена *Aracites interglacialis* Wieliczk; г – аутигенная гипсовая минерализация в виде сфероидов; д – аутигенная гипсовая минерализация в виде друзовидных игольчатых агрегатов, разрывающих клетки древесины изнутри. Фото В. А. Жаркова (б, г, д), 2014 г. и С. С. Трофимовой (в), 2015 г.

хорошо видны на космических снимках. Уступ был сформирован в течение длительного этапа стабильного уровня моря с учетом приливов и отливов. Абсолютные отметки подножья клифа расположены преимущественно между горизонталями 90 и 100 м современных топографических карт.

Судя по реконструкции развития долины р. Сейда в чулейское время [21, с. 121], уровень максимальной фазы ингрессии превышал современную 100-метровую абсолютную отметку, что отражено наличием между реками Сейда и Лёк-Воркута палеодолины (в ледниковой модели – ложбины стока ледниковых вод [5; 40 и др.]). Описываемые в обрывах р. Печора и низовьев ее притоков «отторженцы и дислокации» обычно объясняют деятельностью ледников [1; 11; 33 и др.]. Однако известно, что в эстуариях «широко распространены на значительном расстоянии от береговой линии огромные глыбы горных пород, источником которых являются клифы примыкающих участков берега» [32, с. 16]. С учетом этих данных убедительной выглядит модель абразионного и подводно-оползневоего происхождения отторженцев и дислокаций, обусловленного изменением тиксотропных свойств мезозойских и кайнозойских пород, слагавших борта пра-Печоры. При повышении уровня грунтовых вод в ходе ингрессии водонасыщенные алевроиты и пески могли сползать в бассейн в виде блоков и плывунов, а глины и суглинки становиться текучепластичными, склонными к гравитационной складчатости и диапиризму. Известные обнажения с отторженцами и блоками дислоцированных пород обычно расположены внутри границ эстуария, что позволяет предполагать пространственно-генетическую связь

между ингрессией, отторженцами и дислокациями. Оползневой отторженец описан Э. И. Лосевой в низовьях р. Цильма [25].

В ледниковой модели среднечетвертичный Чулейский бассейн интерпретируют как ранневалдайское приледниковое озеро Коми [40–42 и др.] или как интрагляциальный поздневалдайский Нижнепечорский бассейн [24 и др.]. Обнаружение уступов озера Коми выше 100-метровых абсолютных отметок (105–115 м) в гляциальной схеме объясняют гляциоизостазией [40; 41 и др.], а в гляциомаринной – связывают либо с максимальной фазой ингрессии, либо с неотектоническими поднятиями, сопровождавшими регрессию эстуария.

Очевидно, что приледниковое озеро Коми должно было быть пресным. Поэтому для уточнения его происхождения важно исследовать дельты впадавших в него водотоков. В 1953 г. в правом борту р. Сяттейтывис (вблизи т. 3 на рис. 1, а, е) (ур. Илейщелье), а в 1954 г. в 2,5 км ниже по течению от торфяника Лодмашелья (т. 4 на рис. 1, а, д) геологи-съемщики [8; 19] описали «дельтовые отложения древних флювиогляциальных потоков», сложенные пологонаклонными толщами песков и галечников. Относительно недавно эти обнажения, названные Илеймусюр 3 и Сейда 2 соответственно, были доизучены в рамках программы PECHORA. Международные коллективы геологов-четвертичников также интерпретировали разрезы обнажений как дельты потоков талых ледниковых вод, впадавших в озеро Коми [40; 42 и др.]. При этом несколько северо-западнее, в верховьях р. Бол. Роговая (т. 1 и 2 на рис. 1, а, в), Л. Н. Андреичева выделила морские отложения приливно-отливной равнины с обломками

моллюсков и связала их с бореальной сулинской трансгрессией [1]. Поскольку заметные приливы-отливы присущи лишь водоемам, связанным с океаном, а отметки урезов воды под обнажениями – чуть ниже 100 м, логичной кажется увязка этих морских образований с максимальной фазой чукчейской ингрессии.

Материал и методы. Исследованные образцы и пробы отобраны из торфяников в обнажениях Родионово, Вёртный, Лодмашелья и из древесины от старого причала на о. Вайгач. Обломки створок моллюсков собраны из дельтовых гравийных песков на р. Сейда. В ходе исследований нами использованы дедуктивный, экспериментальный, минералогический, палеоботанический, палеокарпологический, палеозоотомологический, гидрохимический и палеомалакологический методы. Из торфа отобраны образцы-монолиты. Остатки плодов и семян для палеокарпологических исследований, а также вегетативных органов растений для палеоботанического анализа были отмыты на обна-

жении Лодмашелья из торфа объемом 15 дм³. Промывка проведена по методике П. А. Никитина и В. П. Никитина [31] с использованием сита с ячейками 0,25 мм. Контрольная проба торфа весом 150 г промыта Т. В. Якубовской в лаборатории. После промывки растительный детрит был высушен и просмотрен под бинокулярным микроскопом МБС-10. Вместе с флорой были отобраны надкрылья жуков и мандибулы щитней. Определения лишь отдельных видов уточнялись по коллекциям современных семян и новейшим определителям ископаемых плодов и семян [44; 45]. Обломки створок моллюсков в дельтовых галечных гравийниках р. Сейда найдены путем визуального осмотра поверхности склона обнажения, сопровождаемого редкой сетью неглубоких расчисток. Фрагменты раковин и домиков ракообразных сравнивались с целыми раковинами и домиками ракообразных сходных размеров из эталонных коллекций ЗИН РАН и Института Карпинского, которые в свою очередь определялись с помощью сравнения с типовым материалом авторов,

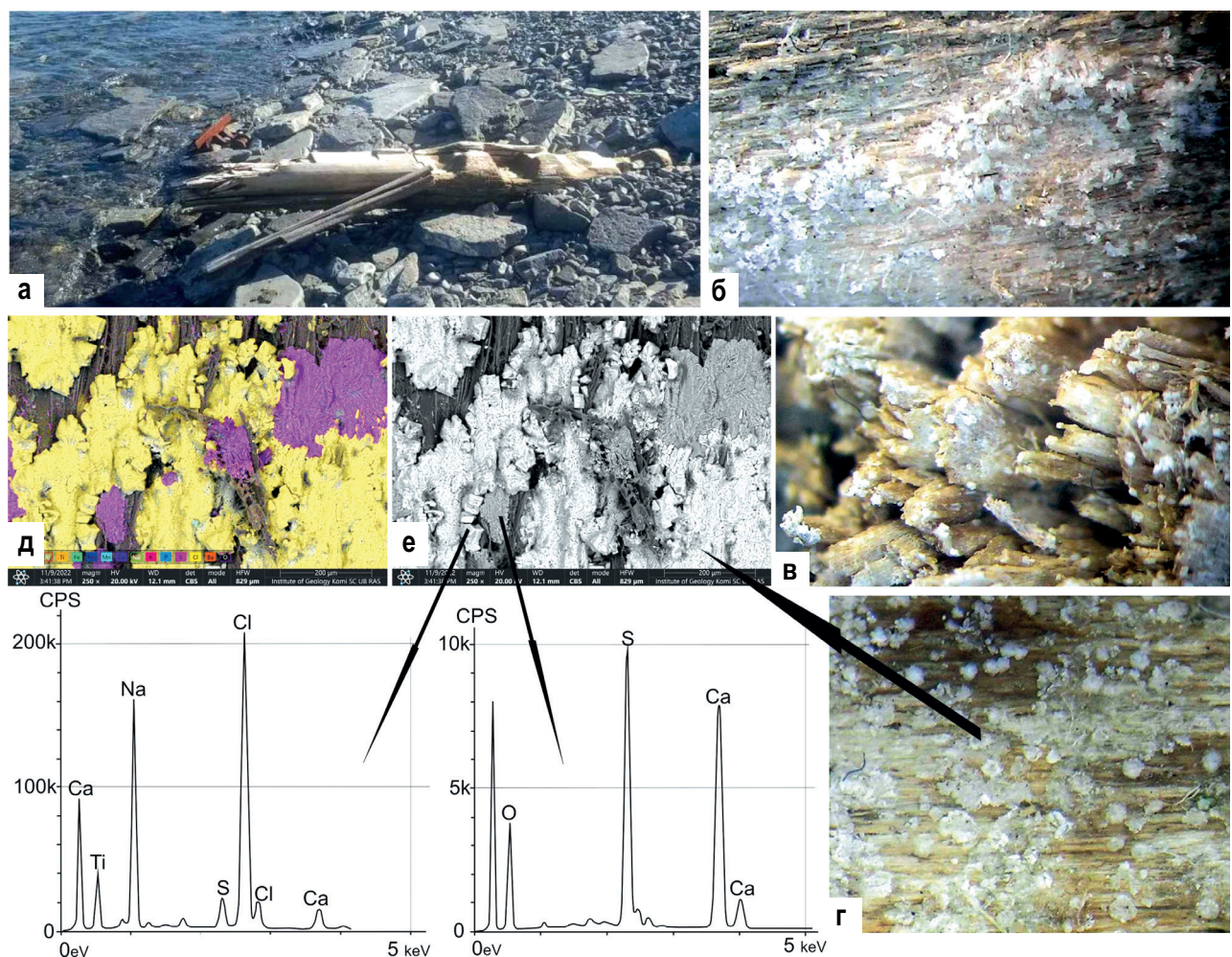


Рис. 3. Аутигенные гипс и галит на деревянном обломке пристани с о. Вайгач

а – участок пляжа бух. Раздельная с деревянным и металлическим фрагментами пристани; б – ажурные агрегаты игольчатого аутигенного гипса; в – сфероидные агрегаты аутигенного гипса на торцевой поверхности; г – агрегаты аутигенных гипса и галита на оглаженной морем поверхности древесины; д, е – СЭМ изображения агрегатов галита и гипса с их энергодисперсионными спектрами. Фото Д. В. Зархидзе (а) и В. А. Жаркова (б–г), 2022 г.

выделивших виды. При определении учитывались форма и размеры замков, ребристость и характер поверхности обломков раковин, а также форма и очертания пластин домиков ракообразных. Гидрохимическая проба объемом 1,5 дм³, отобранная из грунтовых вод, высачивающихся из-под торфяника Лодмашелья, проанализирована в эко-аналитической лаборатории ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН стандартными методами и с помощью спектрометра SPECTRO ARCOS. СЭМ изображения и анализы аутигенных минералов, сформированных на отобранных образцах торфа и древесины, получены на электронном микроскопе ThermoFischer Scientific Axia ChemiSEM с энергодисперсионной приставкой TrueSight EDS 25 мм² при ускоряющем напряжении 20 Кв, токе зонда 0,85 мкА, размере пучка 180 нм и области возбуждения до 5 мкм с использованием программного обеспечения xTSEM (ЦКП «Геонаука», ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар). При обсуждении наших результатов использованы данные OSL и ²³⁰Th/U датирования, спорово-пыльцевого и диатомового анализов, полученные предшествующими исследователями.

Результаты применения каждого метода и их интерпретация. Дедуктивный метод. Из нашей версии [17] о затоплении торфяника р. Вёртный (его абс. отм. ~67 м) Чулейским морем выведены два следствия. Во-первых, галоклин морских вод неминуемо должен был затопить торфяник Родионово (абс. отм. уреза воды под ним около 37 м) и в максимальные фазы ингрессии мог достигать торфяника Лодмашелья (абс. отм. чуть выше 90 м). Поэтому в торфе и клетках древесины, содержащейся в торфе, должна сохраниться законсервированная морская вода – источник аутигенного гипса, который можно обнаружить визуально. Во-вторых, в дельтах рек, впадавших в эстуарий, могла сохраниться морская или солоноватоводная биота.

Опиравшиеся лишь на ледниковую теорию съёмщики 1950-х годов и геологи-четвертичники, изучавшие регион в ходе программы PECHORA, не могли обратить внимания на эти «мелочи» из-за эффекта Земмельвейса, ведь «без идеи не увидишь и факта» [36]. Поэтому предугаданные нами находки аутигенного гипса на высохших поверхностях торфяников Родионово и Лодмашелья, а также морской фауны в дельтовых гравийниках обнажения Сейда 2 (т. 4 на рис. 1, а, д) выступили в качестве геологического эксперимента [37], доказывающего существование Чулейского эстуария [21], позже переименованного в приледниковое озеро Коми [42 и др.].

Экспериментальный метод. Для экспериментальной проверки обсуждаемой модели морского происхождения «палеогипса» нам передали деревянный обломок от причала, построенного для отгрузки на суда свинцово-цинковых руд месторождения Раздельное на о. Вайгач. Предполагалось, что с 1934 по 2022 год древесина постоянно находилась в приливно-отливной зоне моря

(рис. 3, а). После недельного высыхания обломка при комнатной температуре на его поверхностях сформировались агрегаты кристаллов аутигенного гипса и галита (рис. 3, б–е). Представляется, что было бы интересно зафиксировать процесс роста аутигенных минералов с помощью покадровой фото- или замедленной видеосъемки.

Минералогический метод. Обширные поверхности с обильной аутигенной минерализацией в виде серо-белых мучнистых налетов обнаружены нами на блоках родионовского торфяника в 2016 г. (рис. 4, а–в). В полевых условиях минеральный состав выделений был определен как гипс по характерному игольчатому и дощатому габитусу микрокристаллов (рис. 4, г–з) и сходству их с таковыми, ранее установленными на р. Вёртный [17]. Полевое определение гипса подтверждено микроскопическим методом в 2023 г.

В 2021 г. при прослеживании торфяника Лодмашелья вдоль выхода с помощью редкой сети расчисток (рис. 5, а) мы обнаружили локальные интервалы, обогащенные ветками, корнями, щепой и фрагментами стволов деревьев длиной до 0,5 м и диаметром до 8 см (рис. 5, б). Распределение обломков в торфяном пласте неравномерное, часть их расплющена. В этих интервалах на высохших поверхностях древесины и торфа найдены отчетливо заметные мучнистые выделения агрегатов аутигенного гипса (рис. 5, в–к). При дальнейшем детальном осмотре обнажения аутигенная минерализация была встречена и в других участках торфяника, но она малозаметна. Очевидно, что при сплошной зачистке всей поверхности выхода торфяного пласта могут быть обнаружены новые интересные фактические данные.

Палеоботанический метод. Определение ботанического состава образцов торфа и отмытого детрита из ур. Лодмашелья (табл. 1) с интерпретацией результатов выполнено в лаборатории болотных экосистем Института биологии КарНЦ РАН доктором биологических наук О. Л. Кузнецовым.

Все образцы характеризуются значительным участием остатков древесных пород, среди трав присутствуют вахта, осоки, вейник, при этом осок мало. Среди моховых остатков отмечены виды эвтрофных как сфагновых, так и зеленых (гипновых) мхов, свидетельствующих о накоплении торфов в биотопах, заливаемых водой на непродолжительное время, что подтверждается остатками *Carex cespitosa* и *Calamagrostis*. Сфагновые мхи в таких местах обитания приурочены к приствольным кочкам, а гипновые – к сырым понижениям между кочек. Исследованные торфа отложены *in situ* и типичны для облесенных пойменных (приозерных) участков. Остатки, сохранившиеся в торфе, сформированы после разложения фрагментов растений в торфогенном слое на определенных глубинах и не могли переноситься водой.

Палеокарпологический метод. Определение семенной флоры из торфяника Лодмашелья (табл. 2) и интерпретацию полученных данных выполнила Т. В. Якубовская.

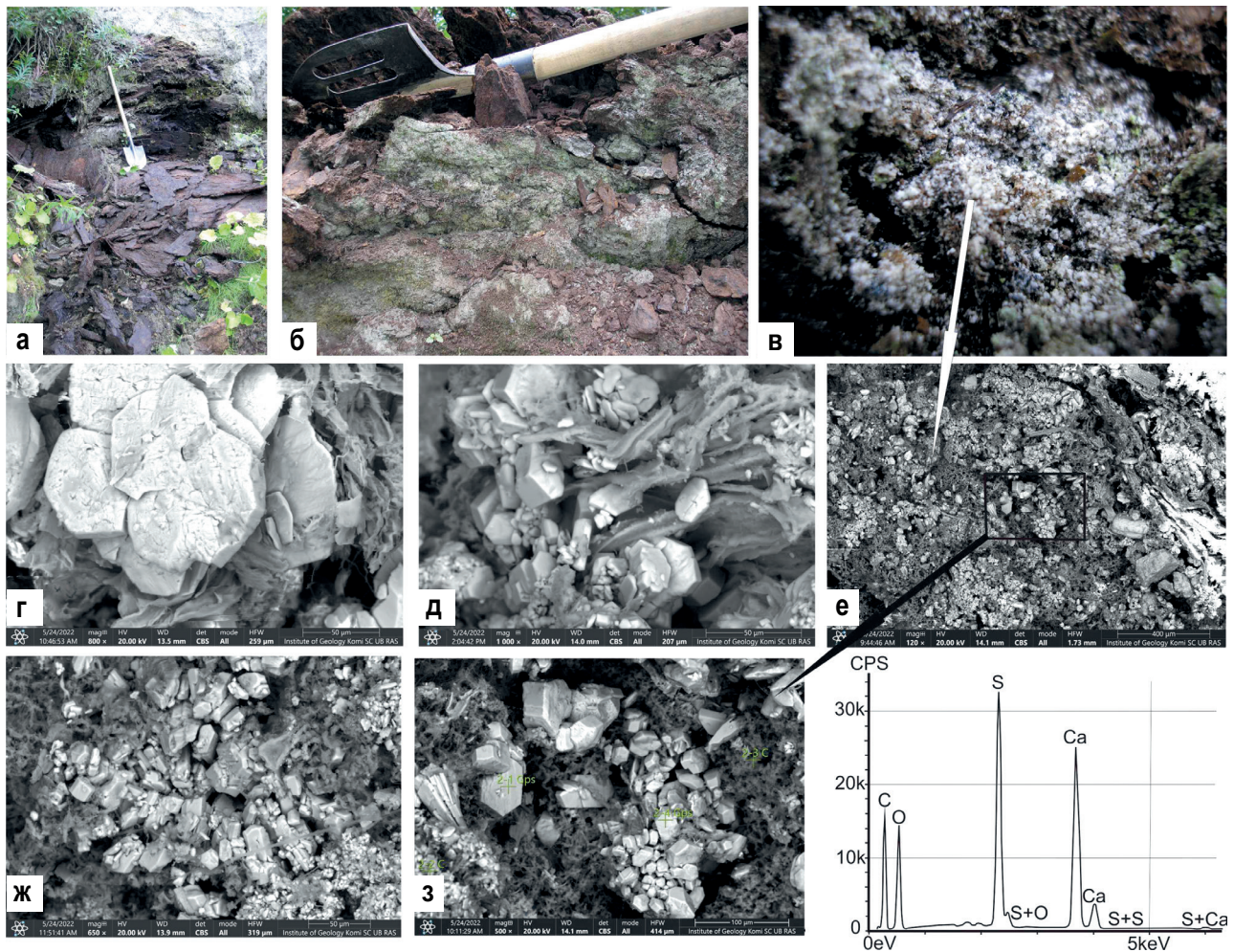


Рис. 4. Торфяник Родионово

а – фрагмент торфяного пласта; б – фрагмент торфяного блока с белесым налетом аутигенного гипса в сочетании с зеленым мхом; в, е, 3 – последовательно увеличенные изображения агрегатов кристаллов аутигенного гипса до СЭМ изображения с энергодисперсионным спектром; г, д, ж – СЭМ изображения разнообразных кристаллических агрегатов аутигенного гипса, образованных на поверхности торфяника Родионово. Фото В. А. Жаркова (а–в, е), 2016 г.

Флора весьма богатая как по количеству видов (56), так и по количеству остатков отдельных видов – *Carex rostrata* более 1000 орешков и *Potamogeton natans* до 94 эндоспермов. Флора из малой навески практически идентична полученной из большой пробы, остатки некоторых видов из нее также многочисленны (*Selaginella selaginoides*, некоторые *Carex*, *Menyanthes trifoliata*). Сохранность флоры одинакова, что отражает автохтонный тафоценоз.

Среди 35 определенных до вида или близких к известным видам – представители северной тайги, моховых и осоковых болот, заболоченных лугов, рек с медленным течением, небольших водоемов и озер с минерализованной водой, которую предпочитают *Potamogeton praelongus* и *Stuckenia filiformis*. Большинство же водных видов обитает в пресных водоемах. Интересна находка *Glaux maritima* (в современных определителях – *Lysimachia maritima* (L.) Galasso, Banfi & Soldano) – циркумполярного вида, обитающего на морских побережьях, на прибрежных солоноватых дюнах, в расщелинах скал, куда достигают морские брызги.

Присутствие хвойных деревьев – *Pinus sylvestris*, *Larix*, *Picea* – определено по 2–4 семенам и 3–8 обломкам хвои; также разнообразны остатки *Betula*, свидетельствующие о распространении лесов вблизи места захоронения флоры. Представители тундры и лесотундры – *Betula nana*, обе *Selaginella*, *Salix* cf. *herbacea*, *Andromeda polifolia*, *Empetrum nigrum*, *Viola biflora* – типичные растения болот, влажных и альпийских лугов. Отметим, что ныне альпийский вид *Selaginella helvetica* обычен во флоре неоптимальных фаз межледниковий Прибалтики, Беларуси и Русской равнины. Разнообразие и состав видов *Potamogeton* также отвечает набору этих растений в водоемах межледниковий более южных частей лесной зоны.

Отмеченные особенности флоры позволяют заключить, что торфяник образован в условиях умеренного климата, близкого к современной северной тайге европейской части России. Возраст флоры определяется по составу вымерших видов. В нашем случае их два – *Scirpus atroviroides* и *Carex paucifloroides*. Так как оба вида присутствуют

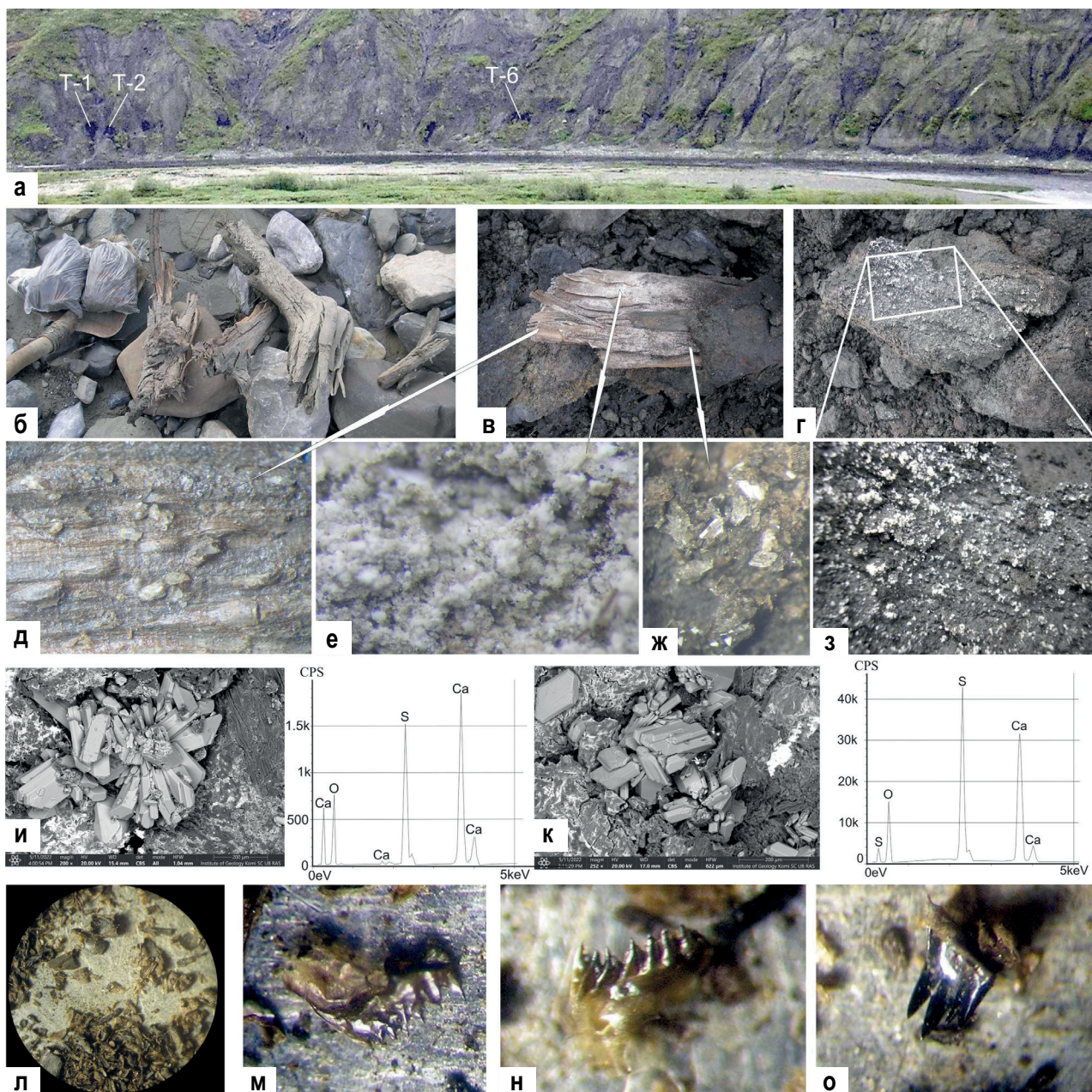


Рис. 5. Торфяник Лодмашелья (детализация пункта отбора Т-6)

а – общий вид обнажения с пунктами отбора проб; б – обломки деревьев, встреченные в торфе; в – высыпки агрегатов аутигенного гипса на древесном обломке; г, з – высыпки агрегатов аутигенного гипса на поверхности торфа; д–ж – разновидности агрегатов и одиночных кристаллов аутигенного гипса, выросшие на древесном обломке в (на снимке д растущие кристаллы вспучивают поверхность древесины изнутри); и, к – СЭМ изображения агрегатов аутигенного гипса на древесине и торфе, соответственно, с энергодисперсионными спектрами; л – растительные остатки, отмытые из пробы Т-6; м–о – мандибулы щитней. Фото В. А. Жаркова, 2021–2022 гг.

во флоре Родионово [9; 34], то флору из торфа Лодмашелья следует признать одновозрастной этой флоре.

В связи с экологическим разнообразием семенной флоры, полученной из 150 г торфа, интересна ее тафономия. Смешение многочисленных остатков растений разных биотопов в небольшом объеме породы могло произойти при периодическом затоплении местообитаний растений медленными водами, после спада которых «усредненный» состав карпоидов оседал на месте образования торфяника. Ботанический анализ торфа (табл. 1)

показал, что торф образца Т-6 древесно-сфагново-гипсовый и древесно-травяной, т. е. образован на суше. Наличие в нем большого количества видов и карпологических остатков водной флоры позволяет предполагать, что торфяник заливался водами при повышении уровня соседнего слабопроточного водоема.

Палеознтомологический метод. При отборе флоры из промытого материала (рис. 5, л) обнаружено 57 хитиновых остатков жуков, из которых Е. А. Зиновьевым смонтировано 24, отнесенных к 19 особям, рассчитанным по правилу их мини-

Растительный состав образцов торфа из района ур. Лодмашелья (р. Сейда)

Названия растений	Номера образцов (места отбора показаны на рис. 5, а)				
	Т-1, штуф	Т-2, штуф	Т-6, часть фракции после отмычки флоры	Т-6, штуф с аутигенным гипсом	Т-6, штуф без гипса
Древесина и кора <i>Betula</i>	5	5	10	5	5
Кора и древесина ивы	10	10	–	5	5
Древесина и кора сосны	15	5	5	5	5
Неопределимые остатки древесных растений	10		5	15	10
<i>Carex cespitosa</i>	+	+	5	5	5
<i>Calamagrostis</i> sp.	5				
<i>Eriophorum</i> sp.			5		5
<i>Equisetum</i> sp.				5	
<i>Menyanthes trifoliata</i>	35	5	5	20	15
Неопределимые остатки трав	10	5	10	10	10
Разрушенные остатки семян				15	
<i>Sphagnum centrale</i>					5
<i>Sphagnum teres</i>		10	10	10	10
<i>Sphagnum warnstorffii</i>					5
<i>Sphagnum</i> sect. <i>Acutifolia</i>		+	5	+	
<i>Sphagnum</i> sect. <i>Palustre</i>		+ (<i>S. centr</i>)	10 (<i>S. centr</i>)	5	
<i>Sphagnum</i> sect. <i>Subsecunda</i>		5	5		5
<i>Dicranum</i> sp.			+		
<i>Climacium dendroides</i>			+		
<i>Calliergon</i> sp.	+		+		5
<i>Limprichtia</i> sp.		15	10		
<i>Polytrichum</i> sp.			+		
<i>Warnstorffia</i> sp.	5	40	15	+	10
Вид торфа	Древесно-вахтовый	Древесно-сфагновый	Древесно-сфагново-гипновый	Древесно-травяной (мало растительных сильно разрушенных остатков)	Древесно-травяной

мального числа (табл. 3). Обнаружены также мандибулы щитней (рис. 5, м–о), указывающих на преобладание пресноводных условий формирования торфяника. Отмечено, что аутигенный гипс сформировался даже на высохшем детрите, находившемся несколько часов в пресной воде при размачивании торфа и промывке его от минеральных частиц и мелкой растительной трухи.

Видовой состав насекомых из торфяника Лодмашелья характерен для интразональных биотопов северной части таежной зоны. Здесь отсутствуют характерные арктические виды, которые могли бы указать на холодный климат, однако обнаружены арктобореальные жесткокрылые, представленные долгоносиком *Otiorhynchus nodosus*, жу-желицами *Pterostichus (Cryobius) cf. pinguedineus*

и *P. (C.) brevicornis* (рис. 6, б). Последняя встречается и в средне- и северотаежных лесах, где может обитать и под корой деревьев. Что касается бореальных насекомых, то к ним относится жу-желица *Pterostichus diligens* (рис. 6, е), современный ареал которой совпадает с границами таежной зоны, а также пилюльщик *Simplocaria metallica*, населяющий интразональные биотопы в тайге. Жу-желица *Patrobus septentrionis* (рис. 6, д) также распространена преимущественно в таежной зоне, хотя заходит и в тундры. Отмечены обитатели околотовных биотопов, имеющие современное полизональное распространение – *Pterostichus nigrita* (рис. 6, з), *Olophrum rotundicolle*, *Notaria aethiops*. Важна находка фрагмента представителей рода *Dryops* (семейство Dryopidae) (рис. 6, ж, к), населяющих

Состав ископаемой флоры из точки Т-6 торфяника ур. Лодмашелья

№ п/п	Название растений	Карпологические остатки
1	Fungi	10 склероциев и их обломки
2	<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) P. Beauv ex Schrank et Mart.	34 мегаспоры
3	<i>S. helvetica</i> (L.) Spring	5 мегаспор
4	<i>Pinus sylvestris</i> L.	4 семени, 1 пучок и 8 обломков хвои
5	<i>Larix</i> sp.	5 обломков хвои и 3 обломка семян
6	<i>Picea</i> sp.	2 семени и 3 обломка хвои
7	Pinaceae gen.	1 семя
8	<i>Nuphar</i> cf. <i>pumila</i> (Timm) DC.	Половинка семени
9	Cf. <i>Nymphaea</i> sp.	1 семя и 1 обломок
10	Nymphaeaceae gen.	4 мелких семени
11	<i>Ranunculus</i> cf. <i>flammula</i> L.	2 плодика
12	<i>R. reptans</i> L.	54 плодика
13	<i>Salix</i> cf. <i>herbacea</i> L.	2 листочка
14	<i>Betula nana</i> L.	2 крылатки, 1 чешуя
15	<i>B. alba</i> L.	1 орешек
16	<i>Betula</i> sp. div.	1 крылатка, 4 орешка, 1 чешуя
17	<i>Rumex</i> sp.	1 орешек с остатком околоплодника
18	<i>Polygonum</i> sp.	2 орешка
19	<i>Viola biflora</i> L.	14 семян
20	<i>Viola</i> sp.	1 семя
21	<i>Andromeda polifolia</i> L.	2 семени
22	<i>Empetrum nigrum</i> L.	5 семян
23	<i>Glaux maritima</i> L.	1 семя
24	<i>Comarum palustre</i> L.	8 семян
25	<i>Potentilla</i> sp.	7 мелких плодиков
26	<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	3 плодика
27	<i>Hippuris vulgaris</i> L.	60 плодиков
28	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	72 семени
29	<i>Potamogeton rutilus</i> Wolfg.	3 эндокарпа
30	<i>P. pusillus</i> L.	24 эндокарпа
31	<i>P. ex gr. pusillus</i> L.	1 эндокарп
32	<i>P. friesii</i> Rupr.	4 эндокарпа
33	<i>P. alpinus</i> Balbis	1 эндокарп
34	<i>P. gramineus</i> L.	10 эндокарпов
35	<i>P. lucens</i> L.	2 эндокарпа
36	<i>P. natans</i> L.	94 эндокарпа
37	<i>P. perfoliatus</i> L.	15 эндокарпов

Окончание табл. 2

38	<i>P. cf. compressus</i> L.	3 эндокарпа
39	<i>P. praelongus</i> Wulf.	8 эндокарпов
40	<i>Potamogeton</i> sp. 1	1 эндокарп
41	<i>Potamogeton</i> sp. div.	33 неопределимых эндокарпа
42	<i>Stuckenia filiformis</i> (Pers.) Börner (<i>Potamogeton filiformis</i> Pers.)	1 эндокарп
43	<i>Scirpus atroviroides</i> Dorof.	3 орешка
44	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. et Schult.	19 орешков
45	<i>Carex paucifloroides</i> Wieliczk.	3 орешка и 1 обломок
46	<i>C. rostrata</i> Stokes	>1000 орешков и мешочков
47	<i>C. cespitosa</i> L.	15 орешков, 2 мешочка
48	<i>C. flava</i> L.	70 орешков
49	<i>Carex</i> sp. 1	21 орешек
50	<i>Carex</i> sp. 2	15 орешков
51	<i>Carex</i> sp. 3	8 орешков, 19 мешочков
52	<i>Carex</i> sp. 4	9 орешков
53	<i>Carex</i> sp. div.	56 неопределимых орешков
54	<i>Sparganium minimum</i> Wallr.	11 эндокарпов
55	<i>S. emersum</i> Rehm.	28 эндокарпов
56	<i>Carpolithus</i> sp. div.	4 неопределенных объекта

проточные водоемы, что указывает на формирование торфяника в пойме реки. С проточными и стоячими водоемами связаны также плавунцы родов *Hydroporus* и *Agabus* (рис. 6, а, u). Анализ видового состава насекомых говорит о том, что климат территории в период формирования торфяного слоя был теплее современного.

Гидрохимический метод. В 2021 г. мы наблюдали, как проходивший вдоль подножья обрыва Лодмашелья (обн. 5 на рис. 1) дикий олень вошел в овражек-распадок на три четверти туловища и оставался на месте в течение 8–10 минут, вертя хвостом и переступая ногами. Распадок виден в крайней правой части панорамы (рис. 5, а) на уровне торфяного пласта, который здесь либо выклинивается, либо перекрыт оползнем. Выяснилось, что олень облизывал валун, на который капала грунтовая вода, не показавшаяся нам соленой на вкус. Для проверки оленьего интереса из грунтовых вод, бодро сочившихся из-под торфяника с образованием пльвуна в районе точки Т-2 (рис. 5, а), была отобрана гидрохимическая проба. В результате анализа (табл. 4) установлена повышенная минерализация, высокие концентрации сульфат-иона, стронция, кальция, магния и других компонентов, что, по-видимому, и привлекло оленя. Отсутствие соленого вкуса у воды объяснимо небольшими содержаниями натрия и хлора.

Палеомалакологический метод. При обследовании поверхности склона обн. Сейда 2 в 2021 г. нами были найдены обломки створок моллюсков.

В обнажении вдоль уреза воды на протяжении 850 м обнажена 15–20-метровая толща пере-слаивания песков разнозернистых, включающая маломощные линзовидные прослои песчаных гравийников и глинистых алевроитов, перекрытая горизонтом гравийно-галечных (с валунами) регрессивных образований и пойменных(?) суглинков, лежащих субгоризонтально в верхах разреза. Судя по протяженным наклонным слоям (рис. 7, а) и текстурам гравитационного внедрения (предположительно сейсмогенно-подводно-оползневой природы с возможным влиянием процессов ликвифакции) (рис. 7, б), разрез характеризует авандельту палеореки, впадавшей в Чулейский эстуарий.

На всем протяжении обнажения, в его верхней половине из галечно-гравийных линз и с поверхности осыпи подстилающих песков собраны немногочисленные обломки (определения и выводы А. В. Крылова, Институт Карпинского): *Arctica islandica* (Linnaeus, 1767) – 3 замка; *Arctica* sp. – 3 поврежденных замка; *Astarte elliptica* (Brown, 1824) – обломок створки; *Astarte* sp. – 1 замок; *Macoma* sp. – 2 замка; *Semibalanus balanoides* (Linnaeus, 1758) – 1 пластина домика и 42 неопределимых фрагмента створок моллюсков (рис. 7, в–д). Сохранность окатанных мелованных (пачкающих руки) обломков однородная удовлетворительная, а палеоэкологическая обстановка местообитания моллюсков отвечает мелководному шельфу Баренцева моря. По степени фоссилизации

Видовой состав насекомых из торфяника ур. Лодмашелья (проба Т-6, V = 15 л)

Таксономический состав	Фрагменты	Минимальное число особей
Семейство Dytiscidae		
<i>Agabus</i> sp.	1 левая половина переднеспинки	1
<i>Hydroporus</i> sp.	1 левое надкрылье	1
Семейство Carabidae		
<i>Patrobus septentrionis</i> Dej.	1 левое надкрылье	1
<i>Pterostichus nigrita</i> (Payk.)	1 левое надкрылье	1
<i>P. diligens</i> (Sturm.)	1 правое надкрылье	1
<i>P. brevicornis</i> (Kby.)	2 правых надкрылья	2
<i>P. cf. pinguedineus</i> Esch.	1 правое надкрылье	1
Семейство Staphylinidae		
<i>Olophrum rotundicolle</i> (C.R. Sahlb.)	1 правое и 1 левое надкрылья, 1 левый обломок переднеспинки	1
<i>Olophrum</i> sp.	1 правое и 1 левое надкрылья	1
Omalinae indet.	1 правое надкрылье	1
<i>Lathrobium</i> sp.	1 правое надкрылье	1
<i>Quedius</i> sp.	1 переднеспинка	1
Семейство Byrrhidae		
<i>Simplocaria metallica</i> (Sturm.)	1 правое надкрылье, 1 переднеспинка	1
Семейство Dryopidae		
<i>Dryops</i> sp.	1 левое надкрылье, 1 переднеспинка	1
Семейство Curculionidae		
<i>Notaris aethiops</i> (F.)	1 левое надкрылье	1
<i>Otiorhynchus nodosus</i> (O.F. Mull.)	1 левое надкрылье	1
Curculionidae indet.	1 обломок правого надкрылья	1
Coleoptera indet.	1 обломок правого надкрылья	1
Итого	24	19

обломки отличны от известных комплексов морских моллюсков плиоцена–эоплейстоцена и близки к комплексам моллюсков и ракообразных среднего–позднего неоплейстоцена Кулойского плато [19].

Заключительная дискуссия. Методами актуализма и аналогий – по сходству выделений гипса на осушенной поверхности погребенных торфяников Родионово, Лодмашелья и р. Вёрт-ный – с гипсом, выросшим на деревянном обломке от старого причала (о. Вайгач), доказано пропитывание торфяников морской водой. Присутствием законсервированной морской воды в торфянике Лодмашелья мы объясняем повышенную минерализацию, высокую концентрацию сульфат-иона, стронция и прочих компонентов в грунтовых водах,

высачивающихся из-под торфяного пласта. Следует отметить, что содержание сульфат-иона в грунтовой воде из-под торфяника (790 мг/дм³) значительно превышает таковое (от 51 до 365 мг/дм³) в источниках минерализованных соленых вод, изученных съёмщиками [7] в районе гряды Чернова, где расположены истоки р. Сейда. Не исключено, что на состав грунтовых вод могут влиять не только поровые морские воды торфяника, но и следы морских солей, содержащихся в перекрывающей его толще четвертичных образований, документированных предшествующими исследователями как межледниковые образования, перекрытые морской [1; 2; 4]. Отсутствие галита среди агрегатов «палеогипса» объяснимы малой концентрацией ионов натрия и хлора и тем, что галит выпадает из рассолов позже гипса. Во всяком случае, на

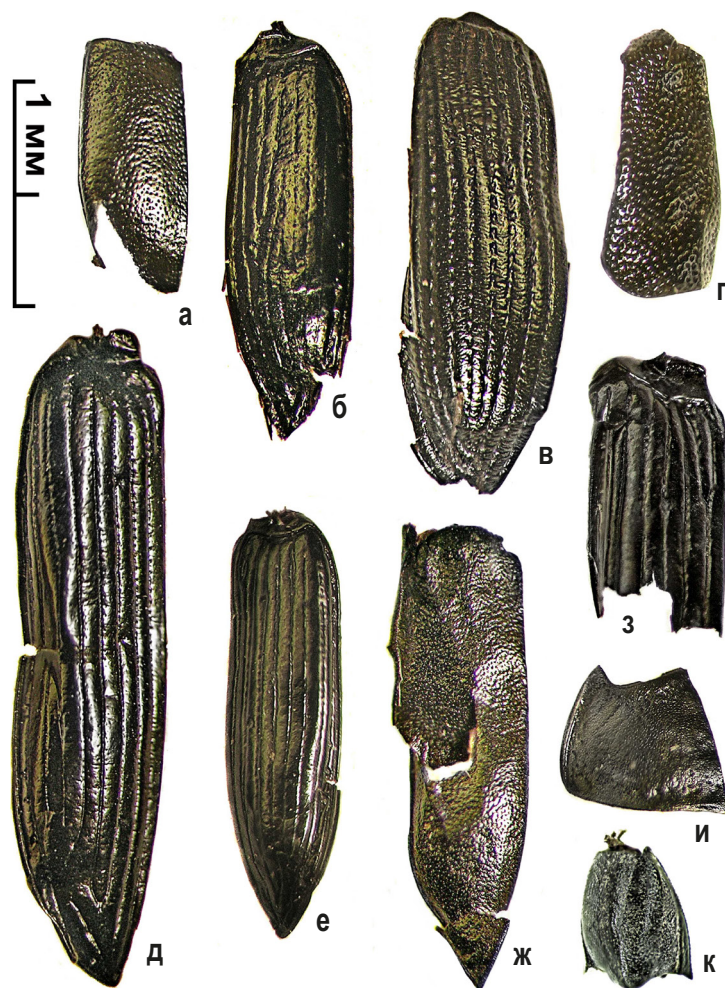


Рис. 6. Фрагменты жуков из торфяника Лодмашелья
 а – *Hydroporus* sp., лев. нкрл.; б – *Pterostichus brevicornis*, прав. нкрл.; в – *Notaris aethiops*, лев. нкрл.; г – *Olophrum* cf. *rotundicolle*, лев. нкрл.; д – *Patrobus septentrionis*, лев. нкрл.; е – *Pterostichus diligens*, прав. нкрл.; ж – *Dryops* sp. 1, лев. нкрл.; з – *Pterostichus nigrita*, лев. нкрл.; и – *Agabus* sp., правая пол. прспк.; к – *Dryops* sp. 2, прспк. Фото Е. В. Зиновьева, 2023 г.

Таблица 4

Химический состав грунтовой воды, высачивающейся из-под торфяника Лодмашелья

Компонент	Содержание, мг/дм ³		Компонент	Содержание, мкг/дм ³	
	значение	погрешность		значение	погрешность
Ca ²⁺	290	50	Sr	1260	190
Mg ²⁺	119	18	Mn	1410	250
K ⁺	9,9	1,6	B	400	100
Na ⁺	26	4	Ba	42	11
Cl ⁻	2,0	0,4	As	14	6
SO ₄ ²⁻	790	100	Ni	13	5
HCO ₃ ⁻	410	50	Al	<5	–
S	270	50	Zn	<5	–
P	0,034	0,014	Co	4,0	1,0
Fe	<0,050	–	Pb	<4	–
Минерализация, г/дм ³		1,646	Cu	<1,0	–
Сухой остаток, г/дм ³		2,120	Mo	3,7	1,0
рН		6,6			
Гидрохимический тип по М. Г. Валяшко	Сульфатный тип, магниевый подтип		Cr	<1,0	–
			Cd	<0,20	–

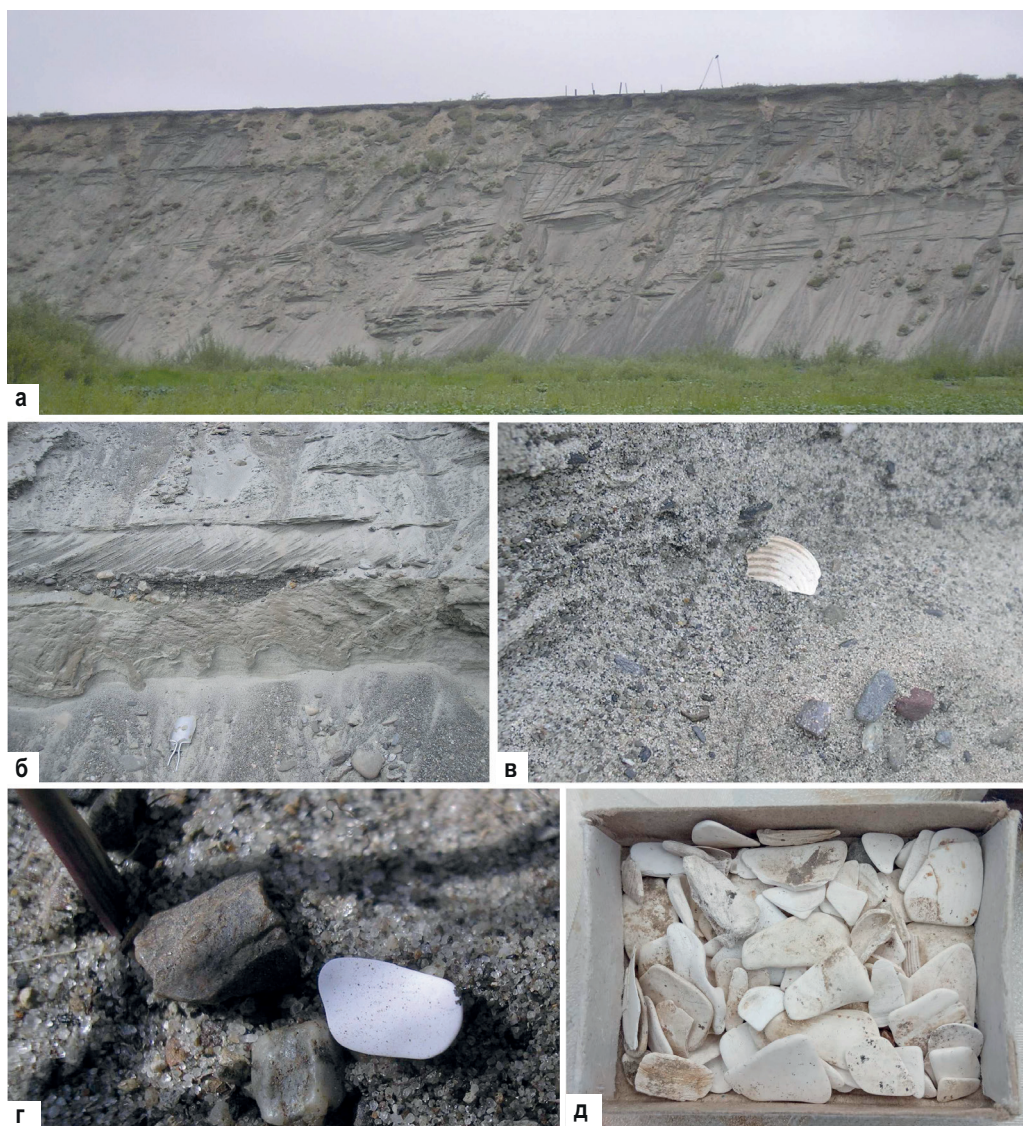


Рис. 7. Приморская дельта обн. Сейда 2

а – фрагмент обнажения с пологопадающими слоями песков, вмещающих линзы алевроитов и гравийников и залегающим субгоризонтально валунно-галечно-гравийным (регрессивным) слоем в верхней части; б – фрагмент разреза с косослоистыми песчаными сериями, гравийно-галечной линзой и текстурами внедрения песков в перекрывающие глинистые алевроиты; в-д – обломки створок морских моллюсков. Фото В. А. Жаркова, 2021 г.

поверхности образцов пород, поднятых исследователями с морского дна, галит также не отмечали [6; 39; 43]. Не исключено, что даже в случае образования галита на поверхности торфяников он быстро растворяется дождевой водой. Эти моменты могут вызвать интерес у гидрохимиков и экологов.

Морская природа бассейна, заливавшего торфяники, дополнительно подтверждена ожидаемыми находками обломков моллюсков в обн. Сейда 2 и известными находками обломков моллюсков в верховьях р. Бол. Роговая [1]. Поскольку предшествующие исследователи [40; 42] сочли разрезы обнажений Сейда 2 и Илеймусюр 3 тождественными, мы ожидаем, что морская фауна будет обнаружена при доизучении дельтовых песков и галечников, обнаженных в высоком правом борту долины р. Сяттейтывис в районе ур. Илейщелье.

Расположение торфяников Родионово и р. Вёртный на низких абсолютных отметках обусловило более длительное пропитывание их морской водой по сравнению с сейдинским торфом. Как следствие, это привело к относительно широкому развитию на их высыхающих поверхностях аутигенного гипса. На древесине из торфяника р. Вёртный, кроме гипса, встречен аутигенный стронцийсодержащий барит [17]. Представляется, что именно поэтому в родионовском торфянике и перекрывающих его отложениях найдены морские диатомеи и фораминиферы. Фрагментарность развития гипса в торфянике Лодмашелья мы объясняем тем, что воды Чулейского эстуария заливали его лишь эпизодически – в редкие этапы максимальных приливов и нагонных течений и локально – по приливным желобам, отмеченным сейчас скоплениями обломков древесины. Предполагаемой модели ло-

кального и кратковременного подтопления сейдинского торфяника солоноватыми водами вполне отвечают находки в нем карпоидов рдестов *Potamogeton praelongus* и штукени *Stuckenia filiformis*, предпочитающих минерализованную воду; рдеста *P. perfoliatus*, переносящего солоноватые воды, и млечника приморского *Glaux maritima*. Слабой минерализации не противоречат результаты диатомового анализа торфа и торфовмещающей толщи [28; 29]. В составе комплексов диатомей преобладают индифференты (>70%) и галофилы (13–20%), которые могут существовать как в пресных, так и в слабоминерализованных водах лагун и эстуариев [27].

Реконструируемый эстуарий со 100-метровым уровнем водной поверхности не мог быть сулинским–микулинским–земским, поскольку абсолютный уровень позднечетвертичного бореального моря в Печорской низменности исследователи оценивают в 50–70 м [5; 41 и др.] с допущением находок морских отложений на высотах до 100 м и выше в «гляциотектонических грядах» [5; 42]. Авторы настоящей статьи разделяют существующие представления о ярности рельефа в бассейне р. Печора [20 и др.] и о том, что находки морской биоты на разных абсолютных отметках современного рельефа отвечают в основном разновозрастным морским образованиям.

Поскольку аутигенный гипс обнаружен на осушенной поверхности всех изученных нами торфяников, логичен вывод, что основной их объем был сформирован до ингрессии моря. Лишь завершение накопления растительных остатков сейдинского торфяника могло совпадать с максимумом ингрессии. Установленный возраст вертнинского торфяника – лихвинский [16], поэтому возраст торфяников Родионово и Лодмашелья также должен быть лихвинским (чирвинским). Чирвинский возраст сейдинского торфяника ранее рассматривали Л. Н. Андреичева и Д. А. Дурягина [2], но, оценив его геологическое положение и спорово-пыльцевые данные, они склонились к родионовскому возрасту торфа. Отметим, что присутствие эндокарпов *Potamogeton rutilus* Wolfg., подобных сейдинским, сочтено типичным для лихвинских торфяников, изученных в долине р. Печора между с. Усть-Цильма и дер. Гаревое [11 и др.]. Упомянем также, что обилие эндокарпов рдестов характерно для ранне-среднечетвертичных флор «диагональных песков» Западной Сибири [31].

Нами установлено, что пропитывание торфяников морской водой происходило не позже этапов позднелихвинско-днепровского (дородионовского) времени. Вывод основан на том, что в слоистой толще, перекрывающей торф на р. Вёртный, не установлены перерывы в осадконакоплении [16], а спорово-пыльцевые данные [30] указали лишь на один этап постепенного похолодания после лихвинского оптимума. Этому времени может отвечать чулейская ингрессия [21], коррелируемая нами с голштинской трансгрессией Западной Европы [15].

Обоснованному биостратиграфическому возрасту Чулейского эстуария противоречат OSL даты

песков озера Коми (100–90–80 тыс. лет), полученные российскими и зарубежными геологами [5; 40; 41 и др.]. Очевидное несоответствие, выявленное в результате наших исследований, требует тщательного анализа для выяснения его причин. Поскольку нет оснований не доверять OSL методу датирования, значительное омоложение OSL дат может быть вызвано либо неучтенными свойствами опробованных объектов, либо ошибками в ходе интерпретаций и расчетов. Последнее предположение вытекает из пояснения: «Корректность оптического люминесцентного метода для более древних пород оценивается по сериям OSL-дат, полученным из отложений известного геологического возраста» [5]. Очевидно, что неверное определение геологического возраста отложений в «эталонном разрезе» неминуемо приведет к «рукотворным» систематическим ошибкам при их OSL датировании. Мы полагаем, что полное отрицание сохранности в Тимано-Уральском регионе рельефообразующих эоплейстоценовых и неогеновых образований [11; 18 и др.] приводит исследователей к неверным оценкам их относительного возраста и, в конечном итоге, к ошибкам в OSL датировании вложенных в них четвертичных толщ. О вариабельности и малой надежности OSL метода говорят как специалисты [23], так и пользователи [5; 24; 40 и др.]. Помимо статистически увязанных OSL дат, выступающих в качестве *достоверных*, исследователи получают заметно отличающиеся возрасты, называемые «отскоки». Они бывают существенно моложе или же древнее. Очень удревленные даты, например, 334 ± 29 тыс. лет у пород, подстилающих родионовский торфяник [38], при $^{230}\text{Th}/\text{U}$ -возрасте торфа – от 240 ± 16 до 180 ± 10 тыс. лет [34] либо не комментируют (так как нет объяснений 100–150-тысячелетнему этапу, предшествовавшему торфогенезу), либо предлагают странные версии. В частности, для разреза Илеймусюр 3: «Датировкам 128 и 124 тыс. лет доверять нельзя, так как они получены по *глубоководным* пескам и алевролитам» [5]. Но, судя по тексту публикации, были опробованы отложения «флювиогляциальной дельты», которые не могут быть *глубоководными* по определению. Думается, что и внешне они неотличимы от *мелководных* образований с *правильными* OSL датами.

Чрезмерное доверие к абсолютным датам наряду с принижением значения биостратиграфических данных, получаемых стандартными «ортодоксально-стратиграфическими» методами исследований, приводит сторонников ледниковой теории к существенным исправлениям истории развития ледниковых покровов в Тимано-Уральском регионе. Так, получение молодых OSL дат отложений, подстилающих морену Мархида, вынудило геологов-четвертичников выдвинуть гипотезу о двух наступлениях ледника в раннем–среднем валдае [6; 40; 41 и др.] вместо одного – ранневалдайского [42]. При этом сравнительно более древние OSL даты дельтовых песков в разрезе Илеймусюр 3 проигнорированы как не отвечающие ранее выстроенной модели формирования

озера Коми. Интересно отметить, что «удревненные» OSL даты низов разреза Илеймусюр 3 близки к старшему пределу возраста сулинской–микулинской бореальной трансгрессии. Закавыченный в начале абзаца термин, имеющий уничижительный оттенок, предложен В. И. Астаховым [3] при обосновании внедрения альтернативного новаторского *структурно-генетического* направления исследований кайнозойских образований, не приведшего пока к каким-либо замечательным результатам.

С учетом информации, изложенной в ряде публикаций [5; 23; 40 и др.], можно предположить одну из вероятных причин ошибок в OSL датировании. Известно, что палеодозу, накопленную минералом-таймером, можно обнулить повышенным давлением [23 и др.]. Поэтому одной из причин омоложения OSL дат в северных регионах России может являться частичное или полное стирание палеодозы криодинамическим воздействием при формировании многолетней мерзлоты или при сезонном промерзании опробуемых пород. Давление при фазовом переходе воды в лед достигает 2500 кг/см² (<http://ieig.sfu-kras.ru/node/108>). Даже меньшее давления достаточно для механолюминесценции минералов, используемых для OSL датирования.

Сохранившиеся вдоль долины р. Печора и ее притоков фрагменты абразионных уступов, выработанных вдоль берегов Чулейского эстуария в этапы позднелихвинско-днепровского времени, говорят о том, что в средне-позднечетвертичное время ледники не могли достигать этих мест, иначе клифы не должны были бы сохраниться [16]. Поэтому границы позднезаальского (московского, вычегодского) ледникового щита, реконструированные в коллективном труде [41, fig. 13], нуждаются в корректировке.

Представляется, что к редким *древним* OSL датам следует относиться внимательнее, ибо очевидно, что наложенные процессы могут способствовать «омоложению» возраста анализируемых объектов, но никак не удревнению. Интересы заслуживают находки редкой солончатоводной биоты среди преобладающих пресноводных комплексов.

Вышеупомянутые обнажения, выступающие в качестве опорных для региона, нуждаются в доизучении с детальным опробованием на различные виды анализов как по вертикали, так и по латерали для повышения достоверности реконструкций истории развития торфяников и вмещающих пород. Помимо обнажений, упомянутых в статье, важно *комплексное* доизучение немногочисленных других погребенных торфяников и разрезов с прослоями, обогащенными растительными остатками, известных в Тимано-Уральском регионе, в особенности малодоступных, расположенных севернее широтного колена р. Печора. К таковым в первую очередь следует отнести разрезы с погребенным торфом в бассейне р. Море-Ю [24] и в долине р. Чёрная [1]. Очевидным представляется необходимость более детального опробования толщи, перекрывающей торфяник на р. Вёртный, для

детализации изменений климата и для обнаружения следов морской биоты, хотя таковая может отсутствовать из-за опресняющего влияния палеорек, стекавших с близко расположенного Урала. После весеннего снеготаяния и продолжительных дождей под торфяниками Родионово и р. Вёртный возможно высачивание грунтовых вод, из которых желателен отбор гидрохимических проб.

Проведенные исследования показали, что результаты изучения аутигенной минерализации, встречающейся на высоких поверхностях отлома кайнозойских пород, в комплексе с биостратиграфическими данными могут быть успешно использованы для реконструкции истории развития и корреляций кайнозойских образований не только в Тимано-Уральском регионе, но и в других северных регионах России.

Авторы считают приятной обязанностью выразить искреннюю благодарность д-ру биол. наук. КарНЦ РАН О. Л. Кузнецову за определение ботанического состава торфа, геологам Института Карпинского Д. В. Зархидзе, отобравшим образцы древесины с о. Вайгач, и А. В. Крылову, определившего фауну моллюсков. Особую признательность мы выражаем директору ООО «Экология» Е. С. Немцеву за неоценимую помощь в доставке снаряжения от г. Воркута до р. Сейда в 2021 г.

Коллекция флоры из торфяника Лодмашелья передана на хранение в Геологический музей им. А. А. Чернова ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар.

Энтомологические исследования выполнены в рамках Государственного контракта с Институтом экологии растений и животных УрО РАН (тема исследования FUWU-2022-0005).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреичева Л. Н. Плейстоцен европейского Северо-Востока. – Екатеринбург : УрО РАН, 2002. – 323 с.
2. Андреичева Л. Н., Дурягина Д. А. Новые данные по стратиграфии среднего плейстоцена Печорской низменности // Геология и минеральные ресурсы европейского Северо-Востока России: новые результаты и новые перспективы: Материалы XIII Геологического съезда Республики Коми. Т. II. – Сыктывкар, 1999. – С. 184–187.
3. Астахов В. И. Структурные особенности северного плейстоцена в связи с проблемой стратиграфии // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. – 1984. – № 53. – С. 3–11.
4. Астахов В. И. Четвертичная геология суши: учеб. пособие. — СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2020. – 440 с.
5. Астахов В. И., Мангеруд Я., Свенсен Й. И. Трансуральская корреляция верхнего плейстоцена севера // Региональная геология и металлогения. – 2007. – № 30, 31. – С. 190–206.
6. Аутигенная гипсовая минерализация в породах дна Японского и Охотского морей / Е. П. Терехов, А. В. Можеровский, Н. Г. Ващенко, Н. Н. Баринов // Новые данные о минералах. – М., 2013. – Вып. 48. – С. 62–69.
7. Блохин А. И., Дембская В. И. Геологическое строение центральной части Большеземельской тунд-

- ры в районе верховий р. Каратаихи // Отчет о летних полевых работах 1952 г. – Воркута, 1953. – ГУ ТФИ РК Комигеолфонд, № 1825.
8. Блохин А. И., Тарбаев Б. И. Геологическое строение бассейна верхнего течения р. Б. Роговой // Отчет о работе Верхне-Роговской партии 1953 г. – Воркута, 1954. – ГУ ТФИ РК Комигеолфонд, № 1931.
9. Величков Ф. Ю. Плейстоценовые флоры ледниковых областей Восточно-Европейской равнины. – Минск : Наука и техника, 1982. – 239 с.
10. Геология СССР. Т. II, ч. I. Архангельская, Вологодская области и Коми АССР. – М. : Госгеолтехиздат, 1963. – 1080 с.
11. Гуслицер Б. И., Лосева Э. И. Верхний кайнозой Печорской низменности // Серия препринтов «Научные доклады», Коми ФАН СССР. – 1979. – Вып. 43. – 44 с.
12. Данилов И. Д. К вопросу о генезисе плейстоценовых отложений восточной части Большеземельской тундры // Информационный сборник НИИГА. – 1962. – Вып. 31. – С. 46–53.
13. Данилов И. Д. Некоторые результаты изучения химического состава плейстоценовых отложений Большеземельской тундры // Кайнозойский покров Большеземельской тундры. – М. : Изд-во МГУ, 1963. – С. 50–65.
14. Данилов И. Д., Жигарев Л. А. Ионно-солевой состав кайнозойских отложений севера Евразии как показатель палеогеографических условий осадконакопления // Исследования прибрежных равнин и шельфа Арктических морей. – М. : Изд-во МГУ, 1979. – С. 33–46.
15. Жарков В. А. О позднелихвинско-днепровском возрасте максимальной фазы бореальной трансгрессии в бассейне р. Печора (новые данные) // Фундаментальные проблемы квартара: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. Материалы X Всероссийского совещания по изучению четвертичного периода. Москва, 25–29 сентября 2017 г. – М. : ГЕОС, 2017. – С. 135–137.
16. Жарков В. А., Зиновьев Е. В., Трофимова С. С. О первой находке *Aracites interglacialis* Wielicz. в бассейне Печоры // Уральский геологический журнал. – 2015. – № 5 (107). – С. 13–23.
17. Жарков В. А., Силаев В. И., Филиппов В. Н. Аутигенные гипс и барит в кайнозойских толщах бассейна р. Печора как индикатор морских палеогеографических обстановок // Вопросы геоморфологии и палеогеографии морских побережий и шельфа: Материалы научной конференции памяти П. А. Каплина. – М., 2017. – С. 50–53.
18. К проблеме картографирования северного плейстоцена / В. И. Астахов, Д. В. Назаров, Л. Р. Семенова, М. А. Спиридонов, В. К. Шкатова // Региональная геология и металлогения. – 2015. – № 62. – С. 20–33.
19. Калецкая М. С., Грибанов Б. В. Геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 в бассейне рр. Сейды и Усы // Отчет Сейдинской ГСП по работам 1954 г. – Воркута, 1955. – ГУ ТФИ РК Комигеолфонд, № 2118.
20. Крапивнер Р. Б. Кризис ледниковой теории: аргументы и факты. – М. : ГЕОС, 2018. – 320 с.
21. Крапивнер Р. Б. Стратиграфия новейших отложений бассейна р. Печоры от Камо-Печоро-Вычегодского водораздела до устья р. Цильмы // Вопросы стратиграфии и корреляции плиоценовых и плейстоценовых отложений северной и южной частей Предуралья. – Уфа : Изд-во БФАН СССР, 1976. – С. 90–141.
22. Крылов А. В., Пенделяк Р. Н., Костин Д. Н. Новые данные по стратиграфическому значению комплексов морских моллюсков и ракообразных второй и четвертой морских террас (МИС-3 и МИС-5) позднего неоплейстоцена (каргинской и казанцевской трансгрессий) п-ова Таймыр, Пай-Хоя и Беломорского-Кулойского плато // Рельеф и четвертичные образования Арктики, Субарктики и Северо-Запада России. – 2019. – Вып. 5. – С. 81–91.
23. Кузнецов В. Ю., Максимов Ф. Е. Методы четвертичной геохронометрии в палеогеографии и морской геологии. – СПб. : Наука, 2012. – 191 с.
24. Лавров А. С., Потапенко Л. М. Неоплейстоцен северо-востока Русской равнины. – М., 2005. – 191 с.
25. Лосева Э. И. К вопросу о происхождении отторженцев (по материалам из бассейна р. Цильмы) // Известия Коми филиала Всесоюзного географического общества. – 1965. – Вып. 10. – С. 106–110.
26. Лосева Э. И., Дурягина Д. А. Результаты комплексного изучения опорного разреза плейстоценовых отложений на Средней Печоре у дер. Родионово // Труды института геологии Коми ФАН СССР. – 1973. – Вып. 16. – С. 20–34.
27. Лосева Э. И., Кроуфорд Р., Полен М., Балашова Н. В. Шесть континентов вечной жизни // Наука из первых рук. – 2006. – № 4 (10). – С. 40–41.
28. Марченко-Вагапова Т. И. Новый диатомовый комплекс из родионовских отложений реки Сейды // Структура, вещество, история литосферы Тимано-Североуральского сегмента: Информационные материалы 9-й научной конференции. – Сыктывкар : Геопринт, 2000. – С. 106–109.
29. Марченко-Вагапова Т. И. Палеогеографические обстановки осадконакопления в родионовское межледниковье в верхнем течении р. Сейды (по данным палинологического и диатомового методов) // Вестник геонаук. – 2022. – 10 (334). – С. 36–41.
30. Марченко-Вагапова Т. И. Палинологическая характеристика отложений среднего неоплейстоцена в бассейне р. Печоры (Республика Коми) // Актуальные проблемы современной палинологии. Материалы XIV Всероссийской палинологической конференции, посвященной памяти В. П. Гричука (Москва, 5–8 июня 2017 г.). – С. 179–182.
31. Никитин В. П. Палеокарпологический метод (руководство по методике изучения ископаемых семян и плодов). – Томск : Изд-во ТГУ, 1969. – 82 с.
32. Сафьянов Г. А. Эстуарии. – М. : Мысль, 1987. – 189 с.
33. Симонов А. Н. О формировании некоторых специфических черт вещественного состава средне- и верхнеплейстоценовых донных морен севера Печорской низменности // Процессы континентального литогенеза. – М., 1980. – С. 156–166.
34. Уран ториевый возраст и палеоботаническая характеристика межледникового торфяника в опорном разрезе Родионово / Х. А. Арсланов, Ф. Е. Максимов, В. Ю. Кузнецов и др. // «Квартер-2005» – IV Всероссийское совещание по изучению четвертичного периода: Материалы совещания (Сыктывкар, 23–26 августа 2005 г.) ИГ Коми НЦ УрО РАН. – Сыктывкар : Геопринт, 2005. – С. 21–23.
35. Чернов Г. А. Новые данные по четвертичной истории Большеземельской тундры // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. – 1947. – № 9. – С. 70–75.
36. Черняк В. С. О природе «научного факта». – Природа, 1986. – № 3. – С. 83–91.
37. Четвериков Л. И. Проблема достоверности познания в геологии // Советская геология. – 1991. – № 5. – С. 70–77.
38. Astakhov V. I. Middle Pleistocene glaciations of the Russian North // Quaternary Science Reviews. – 2004. – No. 23. – Pp. 1285–1311.
39. Briskin M., Schreiber B. C. Authigenic gypsum in marine sediments // Marine Geology. – 1978. – No. 28. – Pp. 37–49.
40. Ice-dammed lakes and rerouting of the drainage of northern Eurasia during the Last Glaciation / J. Mangerud, M. Jakobsson, H. Alexanderson et al. // Quaternary Science Reviews. – 2004. – No. 23. – Pp. 1313–1332.
41. Late Quaternary ice sheet history of northern Eurasia / J. I. Svendsen, H. Alexanderson, V. I. Astakhov et al. // Quaternary Science Reviews. – 2004. – No. 23. – Pp. 1229–1271.
42. Marginal formations of the last Kara and Barents ice sheets in northern European Russia / V. I. Astakhov,

J. I. Svendsen, A. Matiouchkov, J. Mangerud, O. Maslenikova, J. Tveranger // *Boreas*. – 1999. – No. 28(1). – Pp. 23–45.

43. Muza J. P., Wise S. W. An authigenic gypsum, pyrite and glauconite association in a Miocene deep sea biogenic ooze from the Folkland Plateau, Southwest Atlantic Ocean // *Init. Repts. DSDP*, 71, part 1, Washington: (US Govt. Printing Office). – 1983. – Pp. 361–375.

44. Velichkevich F. Yu., Zastawniak E. Atlas of the Pleistocene vascular plant macrofossils of Central and Eastern Europe. Part 1 // *Pteridophytes and monocotyledons*. – Kraków, 2006. – 224 p. (61 Plates).

45. Velichkevich F. Yu., Zastawniak E. Atlas of the Pleistocene vascular plant macrofossils of Central and Eastern Europe. Part 2 // *Herbaceous dicotyledons*. – Kraków, 2008. – 380 p. (126 Plates).

REFERENCES

1. Andreicheva L. N. Pleystotsen evropeyskogo Severo-Vostoka [Pleistocene of the European Northeast]. Ekaterinburg, UrO RAN, 2002. 323 p.

2. Andreicheva L. N., Duryagina D. A. Novye dannye po stratigrafii srednego pleystotsena Pechorskoy nizmenosti [New Data on Middle Pleistocene Stratigraphy of the Pechora Lowland]. Geologiya i mineral'nye resursy evropeyskogo Severo-Vostoka Rossii: novye rezultaty i novye perspektivy: *Materialy XIII Geologicheskogo s"ezda Respubliki Komi. T. II*. Syktyvkar, 1999, pp. 184–187.

3. Astakhov V. I. Strukturnye osobennosti severnogo pleystotsena v svyazi s problemoy stratigrafii [Structural features of the northern Pleistocene in connection with the problem of stratigraphy]. *Byulleten' komissii po izucheniyu chetvertichnogo perioda*, 1984, no. 53, pp. 3–11.

4. Astakhov V. I. Chetvertichnaya geologiya sush: ucheb. posobie [Quaternary land geology]. St. Petersburg, Izd-vo Sankt-Peterburgskogo universiteta, 2020, 440 p.

5. Astakhov V. I., Mangerud Ya., Svensen Y. I. Transsural'skaya korrelyatsiya verkhnego pleystotsena severa [Transsural correlation of the upper Pleistocene of the north]. *Regional'naya geologiya i metallogeniya*, 2007, no. 30, 31, pp. 190–206.

6. Terekhov E. P., Mozherovskiy A. V., Vashchenkova N. G., Barinov N. N. Autigennaya gipsovaya mineralizatsiya v porodakh dna Yaponskogo i Okhotskogo morey [Authic gypsum mineralization in bottom rocks of the Sea of Japan and the Sea of Okhotsk]. *Novye dannye o mineralakh*. Moscow, 2013, iss. 48, pp. 62–69.

7. Blokhin A. I., Dembskaya V. I. Geologicheskoe stroenie tsentral'noy chasti Bol'shezemel'skoy tundry v rayone verkhoviy r. Karataikhi. Otchet o letnikh polevykh rabotakh 1952. Vorkuta, 1953. GU TFI RK Komigeolfond, no. 1825.

8. Blokhin A. I., Tarbaev B. I. Geologicheskoe stroenie basseyna verkhnego techeniya r. B. Rogovoy. Otchet o rabote Verkhne-Rogovskoy partii 1953. Vorkuta, 1954. GU TFI RK Komigeolfond, no. 1931.

9. Velichkevich F. Yu. Pleystotsenovyie flory lednikovyykh oblastey Vostochno-Evropeyskoy ravniny [Pleistocene floras of the glacial regions of the East European Plain]. Minsk, Nauka i tekhnika, 1982, 239 p.

10. Geologiya SSSR. T. II, ch. I. Arkhangel'skaya, Vologodskaya oblasti i Komi ASSR [Geology of the USSR. T. II, part I. Arkhangelsk, Vologda regions and Komi ASSR]. Moscow, Gosgeoltekhizdat, 1963, 1080 p.

11. Guslitsa B. I., Loseva E. I. Verkhniy kaynozoy Pechorskoy nizmenosti. *Seriya preprintov «Nauchnye doklady», Komi FAN SSSR*, 1979, iss. 43, 44 p.

12. Danilov I. D. K voprosu o genezise pleystotsenovykh otlozheniy vostochnoy chasti Bol'shezemel'skoy tundry [On the issue of the genesis of Pleistocene deposits in the eastern part of the Bolshezemelskaya tundra]. *Informatsionnyy sbornik NIIGA*, 1962, iss. 31, pp. 46–53.

13. Danilov I. D. Nekotorye rezultaty izucheniya khimicheskogo sostava pleystotsenovykh otlozheniy Bol'she-

zemel'skoy tundry [Some results of studying the chemical composition of the Pleistocene deposits of the Bolshezemelskaya tundra]. *Kaynozoykiy pokrov Bol'shezemel'skoy tundry*, Moscow, Izd-vo MGU, 1963, pp. 50–65.

14. Danilov I. D., Zhigarev L. A. Ionno-solevoy sostav kaynozoykikh otlozheniy severa Evrazii kak pokazatel' paleogeograficheskikh usloviy osadkonakopleniya [Ion-salt composition of the Cenozoic deposits of the north of Eurasia as an indicator of the paleogeographic conditions of sedimentation]. *Issledovaniya pribrezhnykh ravnin i shel'fa Arkticheskikh morey*, Moscow, Izd-vo MGU, 1979, pp. 33–46.

15. Zharkov V. A. O pozdnelikhvinsko-dneprovskom vozraste maksimal'noy fazy boreal'noy transgressii v bassejne r. Pechora (novye dannye) [On the late Likhvinian-Dnieper age of the maximum phase of the boreal transgression in the basin of the river. Pechora (new data)]. *Fundamental'nye problemy kvartera: itogi izucheniya i osnovnye napravleniya dal'neyshikh issledovaniy. Materialy X Vserossiyskogo soveshchaniya po izucheniyu chetvertichnogo perioda Moscow, 25–29 september 2017*. Moscow, GEOS, 2017, pp. 135–137.

16. Zharkov V. A., Zinov'ev E. V., Trofimova S. S. O pervoy nakhodke *Aracites interglacialis* Wieliczki v bassejne Pechory [[About the first discovery *Aracites interglacialis* Wieliczki in Pechora river basin]. *Ural'skiy geologicheskii zhurnal*, 2015, no. 5 (107), pp. 13–23.

17. Zharkov V. A., Silaev V. I., Filipov V. N. Autigennyye gips i barit v kaynozoykikh tolshchakh basseyna r. Pechora kak indikator morskikh paleogeograficheskikh obstanovok [Authic gypsum and barite in the Cenozoic strata of the river basin. Pechora as an indicator of marine paleogeographic settings]. *Voprosy geomorfologii i paleogeografii morskikh poberezhnykh i shel'fa: Materialy nauchnoy konferentsii pamyati P. A. Kaplina*. Moscow, 2017, pp. 50–53.

18. Astakhov V. I., Nazarov D. V., Semenova L. R., Spiridonov M. A., Shkatova V. K. K probleme kartografirovaniya severnogo pleystotsena [On the problem of mapping the northern Pleistocene]. *Regional'naya geologiya i metallogeniya*, 2015, no. 62, pp. 20–33.

19. Kaletskaya M. S., Gribanov B. V. Geologicheskaya s"emka masshtaba 1 : 200 000 v bassejne rr. Seydy i Usy. Otchet Seydinskoy GSP po rabotam 1954. Vorkuta, 1955. GU TFI RK Komigeolfond, no. 2118.

20. Krapivner R. B. Krizis lednikovoy teorii: argumenty i fakty [The Crisis of the Glacial Theory: Arguments and Facts]. Moscow, GEOS, 2018, 320 p.

21. Krapivner R. B. Stratigrafiya noveyshikh otlozheniy basseyna r. Pechory ot Kamo-Pechoro-Vychegodskogo vodorazdela do ust'ya r. Tsil'my [Stratigraphy of the latest deposits of the basin river Pechory from the Kamo-Pechora-Vychegodsky watershed to the mouth of the river Tsilma]. *Voprosy stratigrafii i korrelyatsii pliotosenovykh i pleystotsenovykh otlozheniy severnoy i yuzhnoy chastei Predural'ya*. Ufa, Izd-vo BFAN SSSR, 1976, pp. 90–141.

22. Krylov A. V., Pendelyak R. N., Kostin D. N. Novye dannye po stratigraficheskomu znacheniyu kompleksov morskikh molluskov i rakoobraznykh vtoroy i chetvortoy morskikh terras (MIS-3 i MIS-5) pozdnego neopleystotsena (karginskoy i kazantsevskoy transgressii) p-ova Taymyr, Pay-Khoya i Belomorskogo-Kuloyskogo plato [New data on the stratigraphic significance of marine mollusk and crustacean complexes of the second and fourth marine terraces (MIS-3 and MIS-5) of the Late Pleistocene (Karginsky and Kazan transgression) of the Taimyr Peninsula, Pai-Khoi and the Whitesea-Kuloi Plateau]. *Rel'ef i chetvertichnye obrazovaniya Arktiki, Subarktki i Severo-Zapada Rossii*, 2019, vol. 5, pp. 81–91.

23. Kuznetsov V. Yu., Maksimov F. E. Metody chetvertichnoy geokhronometrii v paleogeografii i morskoy geologii [Methods of Quaternary geochronometry in paleogeography and marine geology]. St. Petersburg, Nauka, 2012, 191 p.

24. Lavrov A. S., Potapenko L. M. Neopleystotsen severo-vostoka Russkoy ravniny [Neopleistocene of the northeast of the Russian Plain]. Moscow, 2005, 191 p.

25. Loseva E. I. K voprosu o proiskhozhdenii ottozhtentsev (po materialam iz basseyna r. Tsil'my) [On the question of the origin of outcasts (based on materials from the Tsilma river basin)]. *Izvestiya Komi filiala Vsesoyuznogo geograficheskogo obshchestva*, 1965, iss. 10, pp. 106–110.
26. Loseva E. I., Duryagina D. A. Rezul'taty kompleksnogo izucheniya opornogo razreza pleystotsenovyykh otlozheniy na Sredney Pechore u der. Rodionovo [The results of a comprehensive study of the reference section of the Pleistocene deposits in the Middle Pechora near the Rodionovo village]. *Trudy instituta geologii Komi FAN SSSR*, 1973, vol. 16, pp. 20–34.
27. Loseva E. I., Krouford R., Polen M., Balashova N. V. Shest' kontinentov vечноy zhizni [Six Continents of Eternal Life]. *Nauka iz pervykh ruk*, 2006, no. 4 (10), pp. 40–41.
28. Marchenko-Vagapova T. I. Novyy diatomovyy kompleks iz rodionovskikh otlozheniy reki Seydy [A new diatom assemblage from the Rodionov deposits of the Seida River]. *Struktura, veshchestvo, istoriya litosfery Timano-Severoural'skogo segmenta: Informatsionnye materialy 9-y nauchnoy konferentsii*. Syktyvkar, Geoprint, 2000, pp. 106–109.
29. Marchenko-Vagapova T. I. Paleogeograficheskie ustanovki osadkonakopleniya v rodionovskoe mezhdnikov'e v verkhnem techenii r. Seydy (po dannym palinologicheskogo i diatomovogo metodov) [Paleogeographic conditions of sedimentation in the Rodionovo interglacial in the upper reaches of the Seida River (according to palynological and diatom methods)]. *Vestnik geonauk*, 2022, no. 10 (334), pp. 36–41.
30. Marchenko-Vagapova T. I. Palinologicheskaya kharakteristika otlozheniy srednego neopleystotsena v basseyne r. Pechory (Respublika Komi) [Palynological characteristics of the deposits of the Middle Pleistocene in the basin of the Pechory River (Komi Republic)]. *Aktual'nye problemy sovremennoy palinologii. Materialy XIV Vserossiyskoy palinologicheskoy konferentsii, posvyashchennoy pamyati V. P. Grichuka* (Moscow, 5–8 July 2017), pp. 179–182.
31. Nikitin V. P. Paleokarpologicheskii metod (rukovodstvo po metodike izucheniya iskopaemykh semyan i plodov) [Paleocarpological methods (A guide to the methodical study of fossil seeds and fruits)]. Tomsk, Izd. TGU, 1969, 82 p.
32. Saf'yanov G. A. Estuarii [Estuaries]. Moscow, Mysl', 1987, 189 p.
33. Simonov A. N. O formirovaniy nekotorykh spetsificheskikh chert veshchestvennogo sostava sredne- i verkhnepleystotsenovyykh donnykh moren severa Pechorskoy nizmennosti [On the Formation of Some Specific Features of the Material Composition of the Middle and Upper Pleistocene Botton Moraines in the North of the Pechora Lowland]. *Protsesty kontinental'nogo litogeneza*. Moscow, 1980, pp. 156–166.
34. Arslanov Kh. A., Maksimov F. E., Kuznetsov V. Yu. et al. Uran torievyy vozrast i paleobotanicheskaya kharakteristika mezhdnikovovogo torfyanka v opornom razreze Rodionovo [Uranus–Thorium age and paleobotanical characteristics of the interglacial peat bog in the Rodionovo reference section]. «Kvarter-2005» – IV Vserossiyskoe soveshchanie po izucheniyu chetvertichnogo perioda: Materialy soveshchaniya (Syktyvkar, 23–26 avgusta 2005 g.) IG Komi NTs UrO RAN. Syktyvkar, Geoprint, 2005, pp. 21–23.
35. Chernov G. A. Novye dannye po chetvertichnoy istorii Bol'shezemel'skoy tundry [New data on the Quaternary history of the Bolshezemelskaya tundra]. *Byulleten' komissii po izucheniyu chetvertichnogo perioda*, 1947, no. 9, pp. 70–75.
36. Chernyak V. S. O prirode «nauchnogo fakta» [On the nature of «scientific fact»]. *Priroda*, 1986, no. 3, pp. 83–91.
37. Chetverikov L. I. Problema dostovernosti poznaniya v geologii [The problem of the reliability of knowledge in geology]. *Sovetskaya geologiya*, 1991, no. 5, pp. 70–77.
38. Astakhov V. I. Middle Pleistocene glaciations of the Russian North. *Quaternary Science Reviews*, 2004, no. 23, pp. 1285–1311.
39. Briskin M., Schreiber B. C. Authigenic gypsum in marine sediments. *Marine Geology*, 1978, no. 28, pp. 37–49.
40. Mangerud J., Jakobsson M., Alexanderson H. et al. Ice-dammed lakes and rerouting of the drainage of northern Eurasia during the Last Glaciation. *Quaternary Science Reviews*, 2004, no. 23, pp. 1313–1332.
41. Svendsen J. I., Alexanderson H., Astakhov V. I. et al. Late Quaternary ice sheet history of northern Eurasia. *Quaternary Science Reviews*, 2004, no. 23, pp. 1229–1271.
42. Astakhov V. I., Svendsen J. I., Matiouchkov A., Mangerud J., Maslenikova O., Tveranger J. Marginal formations of the last Kara and Barents ice sheets in northern European Russia. *Boreas*, 1999, no. 28 (1), pp. 23–45.
43. Muza J. P., Wise S. W. An authigenic gypsum, pyrite and glauconite association in a Miocene deep sea biogenic ooze from the Folkland Plateau, Southwest Atlantic Ocean. *Init. Repts. DSDP, 71, part 1*, Washington: (US Govt. Printing Office), 1983, pp. 361–375.
44. Velichkevich F. Yu., Zastawniak E. Atlas of the Pleistocene vascular plant macrofossils of Central and Eastern Europe. Part 1. Pteridophytes and monocotyledons. Kraków, 2006, 224 p. (61 Plates).
45. Velichkevich F. Yu., Zastawniak E. Atlas of the Pleistocene vascular plant macrofossils of Central and Eastern Europe. Part 2. Herbaceous dicotyledons. Kraków, 2008, 380 p. (126 Plates).

Жарков Владимир Арсеньевич – горный инженер-геолог¹. <vladimir.a.zharkov@gmail.com>

Зиновьев Евгений Витальевич – доктор биол. наук, вед. науч. сотрудник². <zln62@mail.ru>

Шуйский Александр Сергеевич – мл. науч. сотрудник³. <self88@yandex.ru>

Якубовская Татьяна Васильевна – канд. геол.-минерал. наук, доцент, вед. науч. сотрудник⁴. <tvyakub@tut.by>

Zharkov Vladimir Arsenievich – Mining Engineer-geologist¹. <vladimir.a.zharkov@gmail.com>

Zinoviev Evgeniy Vitalievich – Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher². <zln62@mail.ru>

Shuyskiy Alexandr Sergeevich – Junior Researcher³. <self88@yandex.ru>

Yakubovskaya Tatiana Vasilievna – Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor, Leading Researcher⁴. <tvyakub@tut.by>

¹ Межведомственный стратиграфический комитет, Комиссия по неогеновой системе (МСК). Сыктывкар, Республика Коми, Россия, 167000.

² Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук (ИЭРИЖ УрО РАН). Ул. 8 Марта, 202, Екатеринбург, Россия, 620144.

³ Институт геологии им. академика Н. П. Юшкина Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук (ИГ Коми НЦ УрО РАН). Ул. Первомайская, 54, Сыктывкар, Республика Коми, Россия, 167982.

⁴ Институт геологии «Научно-производственного центра по геологии» (ИГ «НПЦ по геологии»). Ул. Академика Купревича, 7, Минск, Республика Беларусь, 220141.

¹ Interdepartmental Stratigraphic Committee, Commission on the Neogene System (ISC). Syktyvkar, Komi Republic, Россия, 167000.

² Institute of Plant and Animal Ecology of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (IPAE UB RAS). 202 Ul. 8 Marta, Ekaterinburg, Russia, 620144.

³ Institute of Geology of Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (IG Komi SC UB RAS). 54 Ul. Pervomayskaya, Syktyvkar, Komi Republic, Russia, 167982.

⁴ Institute of Geology of the «Research and Production Center for Geology» (IG «RPC for Geology»). 7 Ul. Akademika Kuprevicha, Minsk, Republic of Belarus, 220141.