



## Арктический вектор геологических исследований Arctic vector of geological research

УДК 551.79(282.247.11.044)

DOI:10.19110/geov.2024.1.2

### Геологическое строение четвертичных отложений в долине нижней Печоры

Л. Н. Андреичева

Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, [andreicheva@geo.komisc.ru](mailto:andreicheva@geo.komisc.ru)

Установлено геологическое строение отложений неоплейстоцена на 19-километровом отрезке правобережья нижней Печоры между деревнями Гаревое и Сергеево-Щелья. В береговых обнажениях выявлено наличие трех ледниковых и двух межледниковых горизонтов и изучен вещественный состав слагающих их осадков. Формирование наиболее древнего горизонта морены связано с Фенноскандинавией и происходило в раннеоплейстоценовое помусовское (окское) время. На помусовской морене с размывом залегают чирвинские (лихвинские) межледниковые аллювиальные и озерные осадки. В среднеоплейстоценовом ледниковом комплексе выделяются две разновозрастные толщи морен: печорская (днепровская) и вычегодская (московская), разделенные пачкой преимущественно прибрежно-морских отложений литорали, а также аллювиальными и озерными осадками, возраст которых палинологическим методом определен как родионовский (шкловский). Различия в литологическом составе морен подтверждают двукратное оледенение Европейского Северо-Востока России в среднем неоплейстоцене.

**Ключевые слова:** неоплейстоцен, ледниковые и межледниковые горизонты, литология, минеральный и петрографический состав морен, биостратиграфия, корреляция.

### Geological structure of Quaternary sediments in the lower Pechora river valley

L. N. Andreicheva

Institute of Geology FRC Komi SC UB HFS, Syktывkar

The geological structure of Neopleistocene deposits was specified along a 19-kilometer section of the right bank of the lower Pechora between the villages of Garevo and Sergeev-Shchelya. The presence of three glacial and two interglacial horizons was revealed in coastal outcrops, and the material composition of the composing sediments was studied. The formation of the most ancient moraine horizon was associated with Fennoscandinavia and occurred in the early Quaternary Pomusov (Oka) time. The Pomusov moraine was overlain by Chirva (Likhvin) interglacial alluvial and lacustrine sediments. In the Middle Neopleistocene glacial complex, two morainic strata of different ages were distinguished: Pechora (Dnieper) and Vychehda (Moscovian), separated by a pack of predominantly coastal-marine littoral sediments, and alluvial and lacustrine sediments, the age of which was determined as Rodionov (Shklov) by the palynological method. Differences in the lithological composition of moraines confirmed a double glaciation of the European North-East of Russia in the Middle Neopleistocene.

**Keywords:** Neopleistocene, glacial and interglacial horizons, lithology, mineral and petrographic composition of moraines, biostratigraphy, correlation.

#### Введение

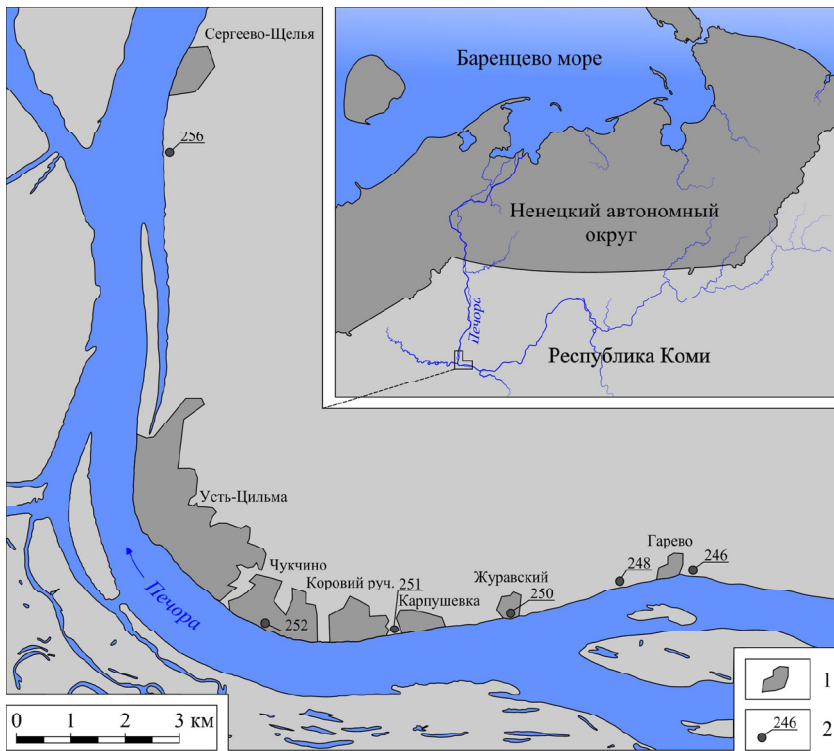
В связи с находкой черепа моржа на р. Печоре в Усть-Цилемском районе Республики Коми (Пономарев и др., 2023) в последнее время отмечается повышенный интерес к изучению четвертичных отложений этого участка долины Печоры. По этой причине среди исследователей квартера возникли разногласия по вопросам его геологического строения: количества неоплейстоценовых горизонтов и их стратиграфической приуроченности в районе исследований. Еще в 1971–1973 годах нами проводились полевые работы и изучение разрезов береговых обнажений в долине р. Печоры между деревнями Гаревое и Сергеево-Щелья (расстояние 19 км). В силу ряда обстоятельств резуль-

таты проведенных исследований были опубликованы лишь фрагментарно (Андреичева, 1992, 2002; Андреичева и др., 2015). Располагая геологическими данными и результатами литологического изучения четвертичных отложений из береговых обнажений р. Печоры в пределах этого участка ее долины (рис. 1), мы сочли необходимым предложить вариант геологического строения отложений неоплейстоцена в указанном районе, обосновав свою точку зрения комплексной литологической характеристикой осадков, слагающих ледниковые и межледниковые горизонты.

Относительный возраст неоплейстоценовых осадков определяется на основе использования нескольких литостратиграфических признаков — критериев

**Для цитирования:** Андреичева Л. Н. Геологическое строение четвертичных отложений в долине нижней Печоры // Вестник геонаук. 2024. 1 (349). С. 16–23. DOI: 10.19110/geov.2024.1.2

**For citation:** Andreicheva L. N. Geological structure of Quaternary sediments in the lower Pechora river valley. Vestnik of Geosciences, 2024, 1 (349), pp. 16–23, doi: 10.19110/geov.2024.1.2



**Рис. 1.** Схема расположения изученных береговых обнажений на нижней Печоре: 1 — населенные пункты, 2 — береговые обнажения

**Fig. 1.** Scheme of the location of the studied coastal outcrops in the lower Pechora: 1 — settlements, 2 — coastal outcrops

расчленения четвертичных отложений, важнейшими из которых являются структурно-геологические данные, литологические особенности морен, ориентировка удлиненных обломков пород в них и их петрографический состав.

Широко распространенные на исследуемой территории среднелепистоценовые морены принимают заметное участие в строении разреза четвертичных отложений. Но среди исследователей по-прежнему нет единого мнения по вопросу количества ледниковых горизонтов в среднем неоплейстоцене и сопоставимости днепровского оледенения с печорским, а московского с вычегодским. Наряду с достаточно обоснованной концепцией о самостоятельности двух среднелепистоценовых оледенений: печорского (днепровского) и вычегодского (московского) (Андреичева и др., 1997, 2017; Андреичева, Судакова, 2014) — развиваются представления о том, что московское оледенение было лишь одной из стадий убывания днепровского оледенения (Шик, 2010, 2014; и др.). Имеющиеся у нас и согласующиеся между собой литостратиграфические, биостратиграфические и геохронологические данные однозначно свидетельствуют о наличии двух самостоятельных среднелепистоценовых оледенений на Европейском Северо-Востоке России. В стратиграфической последовательности в среднем неоплейстоцене выделяются следующие горизонты: межледниковый чирвинский (лихвинский), ледниковый печорский (днепровский), межледниковый родионовский (шкловский) и ледниковый вычегодский (московский).

### Объекты и методы исследований

Наиболее подходящими объектами для литологической корреляции являются морены, представляющие собой регионально выдержанные геологические тела. Каждый среднелепистоценовый моренный горизонт обладает индивидуальными литологическими характеристиками, сформированными за счет тер-

ригенного материала питающих провинций разных классов: удаленных, транзитных и местных, которые используются в качестве литостратиграфических критериев их расчленения. Наиболее выдержанные критерии — петрографический состав крупнообломочного материала, руководящие валуны и ориентировка удлиненных обломков, указывающие местоположение питающих ледниковых провинций в различные эпохи неоплейстоцена. Закономерная провинциальная изменчивость петрографического и минерального состава одновозрастных морен может рассматриваться в качестве диагностического признака как при стратиграфическом расчленении, так и при площадной корреляции ледниковых горизонтов (Андреичева и др., 2015).

Северо-восток европейской части России в печорское время — в эпоху максимального для среднего неоплейстоцена оледенения — перекрывался ледниками Пай-Хой-Новоземельского (Лавров, 1973; Яковлева, 1976; Лавров, Потапенко, 2005; Андреичева, 1992, 2002) и в меньшей степени Полярноуральского (Кузнецова, 1971) центров. Во время образования вычегодской морены «постмаксимального» оледенения регион был ареной развития ледника Фенноскандинавской питающей ледниковой провинции.

Разновозрастные морены характеризуются литологическими различиями, что предопределяется их формированием за счет терригенного материала разных питающих провинций. Это позволяет рассматривать выявленные различия в качестве литостратиграфических критериев и использовать их при расчленении и корреляции разрезов. Но по причине площадной изменчивости вещественного состава морен и сложности его интерпретации правомерность пространственных корреляций нередко представляется сомнительной. Для понимания закономерностей формирования вещественного состава ледниковых отложений как единой литосистемы, а также его территориальной изменчивости Н. Г. Судакова (1990) предложила проводить ли-

Рис. 2. Литорайоны Европейского Севера России: 1, 2 — границы ледоразделов: 1 — первого порядка, 2 — второго порядка; 3 — границы литорайонов; 4 — граница вычегодского оледенения; 5 — предполагаемая зона сочленения вычегодских ледников; 6 — номер литосектора: I — Беломорский, II — Поморский; 7 — номера литорайонов: 1 — Архангельский, 2 — Онего-Северодвинский, 3 — Вага-Северодвинский, 4 — Устьянско-Северодвинский, 5 — Сухоно-Вычегодский, 6 — Яренгский, 7 — Верхневиледьский, 8 — Беломорско-Зимнебережный, 9 — Верхнесоанский, 10 — Кулойский, 11 — Вашка-Мезенский, 12 — Чеша-Верхнемезенский, 13 — Канинский, 14 — Пеша-Северотиманский, 15 — Среднетиманский, 16 — Южнотиманский, 17 — Верхневычегодский, 18 — Цильма-Северотиманский, 19 — Восточно-Тиманский, 20 — Верхнесойминский, 21 — Сулинский, 22 — Лая-Шапкинский, 23 — Печоро-Ижемский, 24 — Нижнепечорско-Лайский, 25 — Мореюский, 26 — Коротайхинский, 27 — Нерцета-Харутинский, 28 — Косью-Роговской, 29 — Сынинский, 30 — Шугорский, 31 — Лемьюский, 32 — Печоро-Ильчский

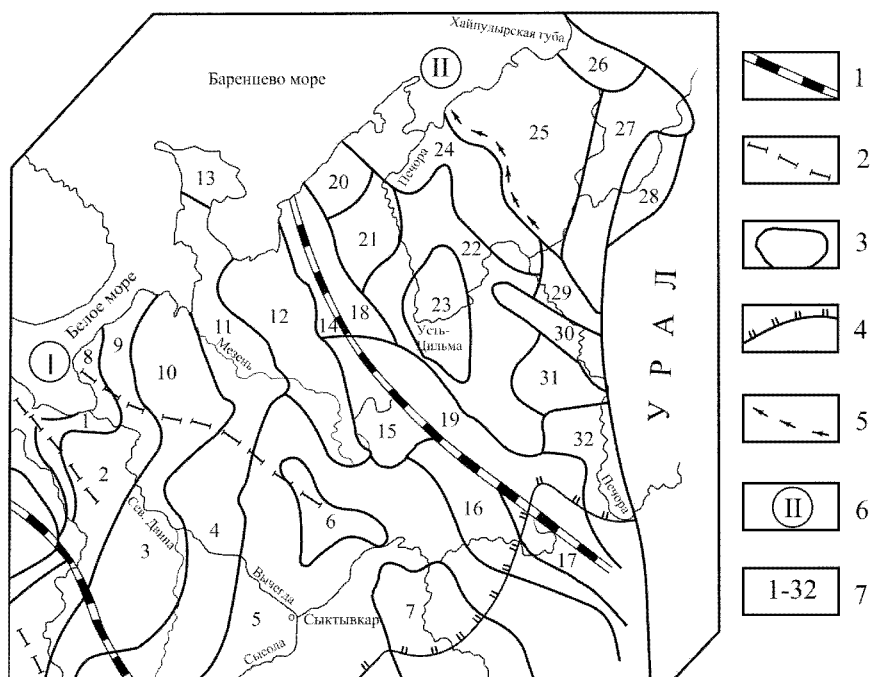


Fig. 2. Lithoregions of the European North of Russia: 1–2 — boundaries of ice divides: 1 — first order, 2 — second order; 3 — boundaries of lithoregions; 4 — boundary of the Vychegda glaciation; 5 — proposed junction zone of the Vychegda glaciers; 6 — lithosector number: I — Belomor, II — Pomor; 7 — numbers of lithoregions: 1 — Arkhangelsk, 2 — Onega-Severodvinsk, 3 — Vaga-Severodvinsk, 4 — Ustyansko-Severodvinsk, 5 — Sukhona-Vychegda, 6 — Yarenga, 7 — Upper Viled, 8 — Belomor-Zimneberezhny, 9 — Upper Soya, 10 — Kuloi, 11 — Vashka-Mezen, 12 — Chesha-Upper Mezen, 13 — Kanin, 14 — Pesh-North Timan, 15 — Middle Timan, 16 — South Timan, 17 — Upper Vychegda, 18 — Tsilma-North Timan, 19 — East Timan, 20 — Upper Soyma, 21 — Sula, 22 — Laya-Shapkina, 23 — Pechora-Izhma, 24 — Lower Pechora-Laya, 25 — Moreyu, 26 — Korotaykha, 27 — Nerzeta-Kharuta, 28 — Kosyu-Rogovaya, 29 — Synya, 30 — Shchugor, 31 — Lemyu, 32 — Pechora-Ilych

толого-палеогеографическое районирование территории исследований с выделением литосекторов, литоморфоструктур, литопровинций и литорайонов по типу ледникового питания. Такое районирование выполнено автором на Европейском Северо-Востоке России (рис. 2), что позволяет достаточно корректно определять стратиграфическую приуроченность морен, коррелировать моренные горизонты в рамках литорайонов и проводить межрегиональные сопоставления. Литорайон — элементарная единица литолого-палеогеографического районирования, обособленная по признаку ледникового питания, где корреляция морен по составу осуществляется беспрепятственно в любом направлении в силу устанавливаемого сходства факторов литогенеза (Андреичева и др., 1997). В ряде случаев границы между отдельными литорайонами накладываются на границы ледоразделов (рис. 2).

### Обсуждение результатов исследований

На правом берегу нижней Печоры между деревнями Гаревое и Сергеево-Щелья тянется серия высоких береговых обнажений, в которых выступают отложе-

ния от нижнего до верхнего неоплейстоцена (рис. 1). Эти разрезы: обн. 246 в овраге у дер. Гаревое ( $N65^{\circ}25'49''$ ,  $E52^{\circ}21'55''$ ), обн. 248 у дер. Гаревое ( $N65^{\circ}25'37''$ ,  $E52^{\circ}19'09''$ ), обн. 250 у пос. Журавского ( $N65^{\circ}25'25''$ ,  $E52^{\circ}17'04''$ ), обн. 251 у дер. Карпушевка ( $N65^{\circ}25'14''$ ,  $E52^{\circ}14'22''$ ), обн. 252 у дер. Чукчино ( $N65^{\circ}25'18''$ ,  $E52^{\circ}11'14''$ ) и обн. 256 у дер. Сергеево-Щелья ( $N65^{\circ}30'06''$ ,  $E52^{\circ}08'45''$ ) — были изучены автором, как отмечалось выше, еще в 1971–1973 годах. Результаты биостратиграфических исследований межморенных отложений приведены в фондовом отчете<sup>1</sup>. Абсолютная отметка уреза воды в Печоре в местах выхода указанных береговых обнажений не превышает 15 м. Ниже приводится краткая характеристика сводного разреза отложений квартала на этом участке долины нижней Печоры.

**Помусовский (окский) нижнеоплейстоценовый ледниковый горизонт ( $I_{8pm}$ )**, сформированный во время восьмой ступени нижнего звена (Стратиграфический кодекс, 2019), сложен валунным суглинком — мореной. Вскрыт в основании разреза неоплейстоцена на небольшом двухкилометровом отрезке правого берега р. Печоры между дер. Карпушевка (обн. 251) и пос. Журавский (обн. 250). Здесь размытая кровля валунных суглинков

<sup>1</sup> Стратиграфия плейстоценовых отложений бассейна нижней Печоры: Окончательный научный отчет (в двух томах). Сыктывкар, 1975 г. / Б. И. Гуслицер, Э. И. Лосева, Л. Т. Кыштымова, К. И. Исайчев, Д. А. Дурягина, Л. Н. Андреичева, В. Н. Маслов.

<sup>1</sup> Stratigraphy of Pleistocene deposits of the lower Pechora basin: Final scientific report (in two volumes). Syktvykar, 1975, B. I. Guslitser, E. I. Loseva, L. T. Kyshtymova, K. I. Isaichev, D. A. Duryagina, L. N. Andreicheva, V. N. Maslov.



поднимается до высоты 12—15 м над урезом межеи р. Печоры. Наиболее интересный и полный разрез четвертичных отложений изучен в обн. 250, расположенном чуть ниже по течению пос. Журавского. Обнажение протяженностью 120 м и высотой до 50 м частично закрыто крупными оползнями. В основании разреза выступают темно- и буровато-серые очень плотные неслоистые суглинки, разбитые сетью беспорядочных трещин и содержащие в небольшом количестве включения мелких валунов. В обн. 251 в нижней морене прослеживается серия чешуйчатых надвигов, по которым в морену были вовлечены сильно ожелезненные пески и гравий из подстилающих отложений.

Грубообломочный материал самой различной формы и размеров из нижней морены в обн. 250 представлен в основном слабоокатанными обломками пород. В группе карбонатов, составляющих около половины всех обломков — 48 %, преобладают белые и серые известняки; на долю песчаников, алевролитов и аргиллитов мезозоя приходится около 31 %. Количество кремнистых пород не превышает 10 %, а кварцитопесчаников и кристаллических пород содержится поровну — по 5 %. Особенностью петрографического спектра этой морены является присутствие обломков пород северо-западного сноса: нефелиновых сиенитов, гранитов, гранитогнейсов, а также обломков северо-тиманских базальтов с агатами. Замеры ориентировки удлиненных осей обломков пород показали преимущественное направление с северо-северо-запада на юго-юго-восток в секторе 300—360°. Аналогичный петрографический состав имеют обломки в нижней морене обн. 251.

Выход тяжелой фракции (ВТФ) этой морены составляет 0.4 %. Состав тяжелой фракции морены представлен амфибол (10 %)-лимонит (13 %)-гранат (15 %)-эпидотовой (41 %) минеральной ассоциацией. Концентрация минералов, объединенных в группу титановых (рутил, титанит, лейкоксен), составляет 6 %, метаморфических (кианит, ставролит, силлиманит) — 3 %. Пирит и сидерит представлены в подчиненном количестве (по 3 %), содержание ильменита также невелико — 4 %. Интересно отметить присутствие в пробах в знаковых содержаниях самородного серебра, наличие которого, по нашему мнению, подтверждает юго-восточное направление движения помусовского покровного ледника. А в морену серебро поступало, очевидно, из месторождения цветных металлов — меди, золота и серебра, находящегося в 70—80 км к северо-западу от с. Усть-Цильма и известного еще со времен Ивана Грозного. Положение моренной толщи в разрезе, ее минералого-петрографические особенности и ориентировка обломочного материала дают основание предполагать, что сформирована она была за счет транспортировки терригенного материала из Фенноскандинавии и Северного Тимана в раннем неоплейстоцене помусовским покровным ледником.

**Чирвинский (лихвинский) межледниковый горизонт (II<sub>1-3</sub>с)** с размывом перекрывает помусовскую морену. Представлен неслоистыми и горизонтально-слоистыми светло-серыми песками и алевритами с прослоями торфа чирвинского возраста. В основании лежит базальный горизонт крупногалечного ожелезненного руслового аллювия, его пристрежневой фации. Верхняя часть аллювиальной пачки представле-

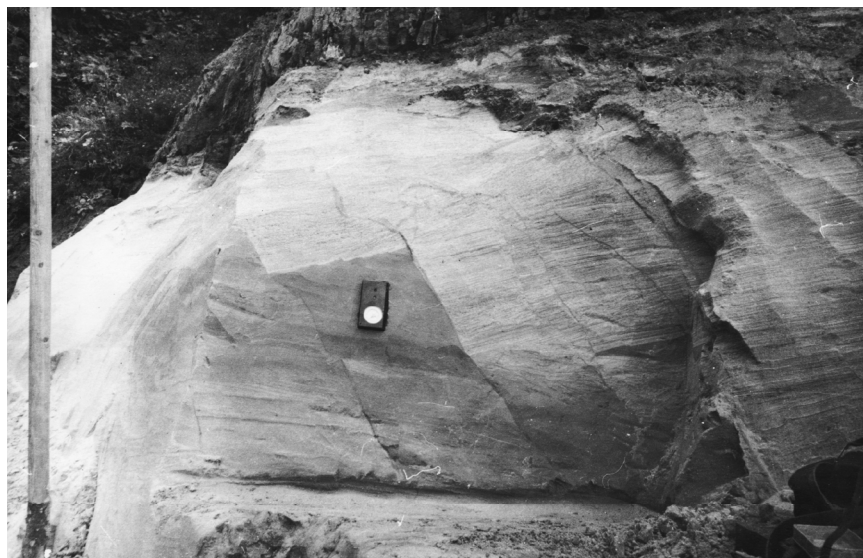
на осадками прирусловой отмели, поймы и озера. Мощность осадков составляет 13—16 м, кровля горизонта прослеживается на высоте 26 м над урезом реки. В подавляющем большинстве случаев кровля и подошва чирвинских отложений скрыты под урезом р. Печоры. Чирвинский межледниковый горизонт представлен преимущественно русловой и пойменной фациями аллювия, сложенными горизонтально-слоистыми алевритами и песками с простоями торфа, реже — гравия и галечников. В обн. 252 — Чукчино, в 8.5 км ниже дер. Гарево, в приустьевой части руч. Гаревского выступает погребенный торфяник, смятый в крупную складку, верхняя часть которой срезана печорским ледником. Мощность торфяного пласта достигает 1.2 м. Спорово-пыльцевой анализ торфа и перекрывающих его плохо сортированных серых глинистых алевритов, позволивший определить состав растительности во время межледниковья, проведен А. В. Аникиенко и Д. А. Дурягиной. Т. Д. Колесниковой изучены карпологические остатки, современный ареал которых располагается южнее и юго-западнее территории Республики Коми. Присутствие пыльцы лещины и эндокарпий теплолюбивых рдестов (включая рдест красноватый), характерных для лихвинских флор, свидетельствует о климатических условиях межледниковья, более теплых, чем современные. Торфяники чирвинского возраста, чаще всего перемятые печорским ледником, были изучены и в обн. 246. На этой толще аллювиальных, озерных и озерно-болотных отложений с четким контактом лежит еще одна морена.

**Печорский ледниковый горизонт (II<sub>4</sub>рс)** в береговых обнажениях рассматриваемого участка нижней Печоры выступает почти повсеместно, поднимаясь размытой кровлей до высоты 34 м. Подошва его располагается в основном в пределах 28—14 м над рекой на сильно нарушенных печорским ледником межморенных чирвинских осадках, разбитых системой трещин на блоки, сдвинутые относительно друг друга (рис. 3). Иногда подошва печорской морены уходит под урез реки (обн. 256).

В обн. 250 морена сложена плотным темно-серым слабосортированным неслоистым валунным суглинком с гнездами песков и алевритов, с галькой и валунами, с мелкими фрагментами раковин моллюсков и разложившимися конкрециями пирита. Мощность морены около 8 м. Содержание валунов в морене незначительно: в обн. 246 составляет 1.2 % в нижней и 0.70 % в верхней части суглинка, в обн. 248 — 0.52 %, в обн. 250 — 0.33 %. Преобладают валуны размером 10—30 см.

В петрографическом составе обломочного материала доминируют мезозойские песчаники, алевролиты и аргиллиты — 40 %. На карбонатные породы приходится 34 %, при этом темно-серые и черные известняки и доломиты преобладают, составляя две трети обломков карбонатов. Доля кварцитопесчаников и кварцитов темно-серой окраски невелика — 13 %. Около 6 % приходится на конкреции пирита и сидерита, и лишь около 2.5 % составляют серые граниты, глинисто-углистые и глинисто-известковистые сланцы. Удлиненные обломки пород ориентированы в секторе СВ 30—70°.

ВТФ морены составляет 0.51 %, минеральная ассоциация — сидерит (10 %)-гранат (20 %)-эпидотовая (28 %), с содержанием пирита (8 %), ильменита и амфиболов



**Рис. 3.** Нижний контакт печорской массивной морены в обн. 250. Под мореной — перетертые отложения гравия с галькой, ниже — дислоцированные пески чирвинского горизонта. Фото Б. И. Гуслицера

**Fig. 3.** Lower contact of the Pechora massive moraine in the outcrop 250. The moraine is underlain by ground deposits of gravel with pebbles, dislocated sands of the Chirva horizon are below. Photo by B. I. Guslitser

(по 7 %). На группу титановых минералов приходится 7 %, на группу метаморфических минералов — 4 %.

В обн. 256 Сергеево-Щелья высотой 47 м печорская морена видимой мощностью 10 м лежит в основании разреза под мощной пачкой (21 м) межледниковых песков и алевритов, представленных прибрежно-морскими осадками литорали с многочисленными обломками и раковинами морских моллюсков. Эти отложения перекрыты 16-метровой толщиной валунного суглинка. Морена представлена темно-серым плотным слабосортированным неслоистым песчано-глинистым алевритом либо супесью с крупнообломочным материалом, с обломками мелкой ракушки, с разложившимися конкрециями пирита. Толща морены содержит включения и гнезда различной формы песка — от мелкозернистого до крупнозернистого — и гравия.

Петрографический состав обогащен осадочными породами: известняков и доломитов содержится 30.5 %, доминируют темноокрашенные разности. Песчаники известковистые и крепкие полимиктовые составляют 27.7 %, доля темно-серых и черных алевритов и аргиллитов меньше — 18.3 %. На метаморфические породы, представленные различными сланцами, кварцито-песчаники и кварциты приходится 15.3 %, кислые эффузивы, лавобрекчии и обломки кварца составляют 4.6 %, кремнистые породы — 4 %. Удлиненные обломки пород ориентированы преимущественно с севера на юг.

ВТФ этой морены в обн. 256 составляет 0.43 %. Доминирующими минералами тяжелой фракции являются эпидот (27.9 %) и гранаты (19.9 %). Содержания пирита и сидерита составляют соответственно 8.1 и 9.6 %, титановые минералы — 7.3 %, метаморфические — 3.6 %. Концентрации ильменита и амфиболов практически равны: 6.9 и 6.6 %.

Значительное содержание в морене обломков темно-серых известняков, по-видимому, пай-хой-новоземельского происхождения, меловых песчаников, наличие сидеритовых и пиритовых конкреций, широко распространенных в меловых породах, а также ростров юрских и меловых белемнитов и крайне незначительное содержание обломков кристаллических и метаморфических пород — все это свидетельствует о том, что основная масса обломочного материала принесена не с запада (Тимана) и не с востока (Урала), а, вероятнее всего, с севера, из Большеземельской тундры —

области развития мезозойских образований — и с Пай-Хоя и Новой Земли — области осадочных пород палеозоя. Литологические и текстурные особенности второй снизу морены и сопоставление полученных данных с аналогичными данными по другим районам Тимано-Печоро-Вычегодского региона подтверждают ее формирование в печорскую (днепровскую) ледниковую эпоху среднего неоплейстоцена за счет материала Пай-Хой-Новоземельского центра оледенения (Андреичева и др., 2015; Андреичева, 2022).

**Родионовскому (шкловскому) межледниковому горизонту (П<sub>5r</sub>)**, выступающему в береговых обнажениях между деревнями Гаревое и Сергеево-Щелья, отвечает довольно мощная (до 21 м) толща, сложенная песками, гравием и галечниками, реже глинами. Обычно родионовские осадки с размывом залегают на печорской морене и представлены аллювиальными, озерными и прибрежно-морскими отложениями — литоральными песками с раковинами моллюсков.

В обн. 246, непосредственно выше дер. Гаревое, под метровым слоем валунных песчано-глинистых алевритов (вычегодская морена) лежит почти 15-метровая пачка аллювия, представленная галечно-гравийно-песчаными отложениями. Нижняя часть этой толщи (около 3 м) формировалась, по-видимому, в условиях слабoproточного мелкого озера в родионовское время.

Анализ тяжелой фракции этих отложений показал следующий состав тяжелых минералов: преобладает ильменит, составляя 35.4 %, что, возможно, связано с концентрацией его в озерных алевритах из нижней части межморенной толщи. Гранатов содержится 19.8 %, эпидота — 12.2 %, высоки содержания титановых минералов — 18.1 % и циркона — 7.2 %, 3.3 % приходится на хромшпинелид.

В обн. 250 на печорской морене с размывом залегают 3-метровая пачка переслаивающихся песков, в нижней части наблюдаются линзы вишнево-красного грубозернистого песка с примесью гальки и углистых включений с крупной косою однонаправленной и косоволнистой слоистостью. Выше лежат пески мелкозернистые, с мелкой косою и волнистой слоистостью и темно-серые алевриты с пологой и косоволнистой слоистостью. Толща представляет собой русловой аллювий, сформированный, вероятно, в родионовское (шкловское) время.



**Рис. 4.** Флювиогляциальные пески в обн. 250 с включениями блоков («валунов») морены, переотложенной, вероятно, в мерзлом виде плавучими льдами. Фото Б. И. Гуслицера

**Fig. 4.** Fluvioglacial sands in the outcrop 250 with inclusions of blocks (“boulders”) of moraine, redeposited, probably in frozen form, by floating ice. Photo by B. I. Guslitsier

В обн. 252 отложения родионовского межледникового мощностью около 12 м в верхних 3 м представлены аллювием, в котором отчетливо выделяются русловая и пойменная фации. Г. Н. Бердовской и Д. А. Дурягиной в осадках этого межледникового были изучены палинологические остатки. В горизонтально-слоистых песках и супесях поймы установлено доминирование спор папоротников и зеленых мхов — 60–70 %. Пыльца древесных растений составляет 20–29 %, преобладает пыльца сосны (до 66 %). Остальная пыльца из группы древесных приходится на ель и березу. Состав спорово-пыльцевого спектра (СПС) указывает на некоторое похолодание и существенную сухость климата во время формирования этих песков по сравнению со значительно более теплыми климатическими условиями образования лежащих ниже голубовато-серых озерных глин. Здесь в СПС преобладает пыльца древесных пород (33–64 %), среди которых доминирует пыльца ели (до 65 %), присутствует пыльца сосны (10.2–23.7 %), березы (до 40 %), ольхи, ольховника, дуба (в отдельных образцах до 3 %), лещины (до 3 %), вяза (до 1 %). Довольно значительная примесь широколиственных пород в составе СПС свидетельствует о климате межледникового — более теплом, чем современный. Нижние 9 м сложены прибрежно-морскими горизонтально-, косо- и перекрестно-слоисты-

ми песками и галечниками с большим количеством битой толстостенной ракушки. Прибрежно-морские осадки мощностью более 5 м перекрывают печорскую морену и в обн. 251 Карпушевка.

В обн. 256 Сергеево-Щелья пачка родионовских отложений мощностью 21 м, представленная, скорее всего, осадками литорали морского бассейна, перекрывает печорскую морену. Толща сложена прибрежно-морскими ожелезненными галечниками, переслаивающимися в разрезе с песками разномеристыми, в том числе с алевритовыми, и алевритами глинистыми с горизонтальной, косоволнистой и перекрестной слоистостью, подчеркнутой глинистым материалом и ожелезнением. Наблюдаются включения окатанных и угловатых обломков раковин моллюсков. И. И. Харкович определены моллюски *Saxicava arctica* L., *Cyprina islandica* L., *Astarte* sp. Indet., целые раковины не встречены.

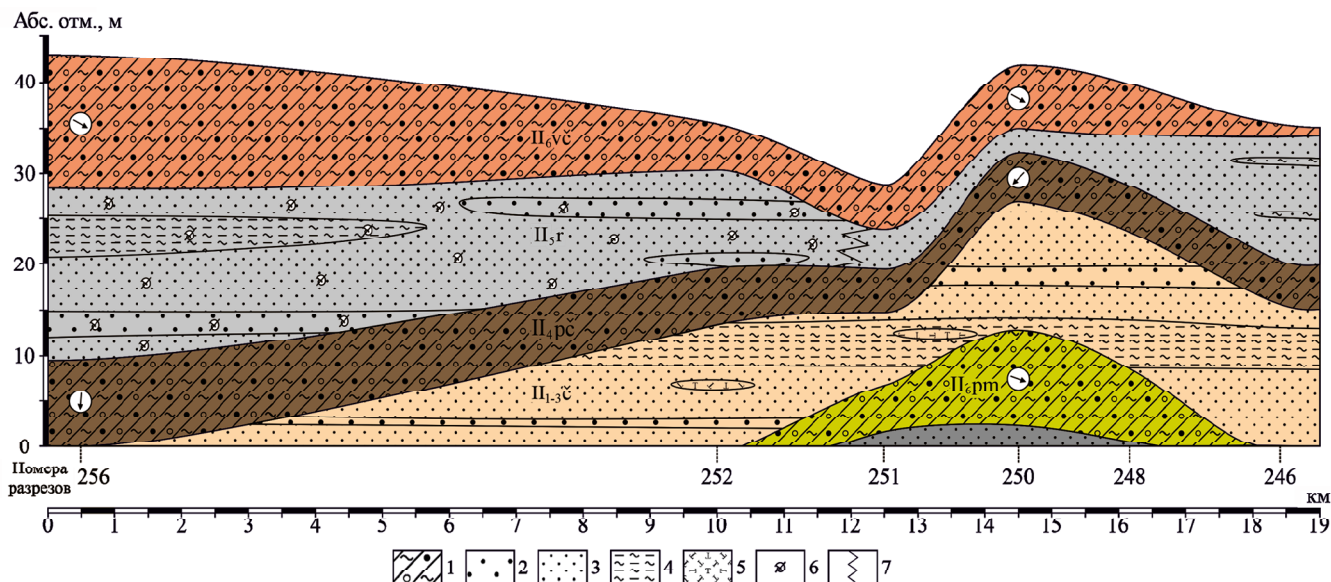
**Вычегодский ледниковый горизонт (П<sub>6</sub>вс<sup>ч</sup>),** широко развитый в обнажениях правого берега Печоры, представлен в основном мореной — плотными неслоистыми темно-серыми с коричневым оттенком валунными суглинками, содержащими большое количество обломочного материала. Реже наблюдаются выходы флювиогляциальных отложений с включениями блоков морены и песка. Обычно морена слагает самые верхи видимой части разреза. Нижний контакт морены — резкий экзарационный. В верхних частях подстилающих морену отложений наблюдаются разрывные нарушения и смятия, но масштаб этих гляциодислокаций меньше, чем под печорской мореной.

В обн. 250 над родионовскими отложениями располагается еще один моренный горизонт мощностью до 7 м, сложенный в основном плотными неслоистыми темно-серыми с буроватым оттенком валунными суглинками с большим количеством обломочного материала. В одной из расчисток морена подстилается флювиогляциальными отложениями с включениями песка и морены в форме валунов (рис. 4).

Состав крупнообломочного материала верхней морены наполовину представлен карбонатными породами — 50 %, светлоокрашенные карбонаты в этой группе доминируют, составляя 32 %. Содержание обломков местных пород — юрских и нижнемеловых песчаников, алевролитов, аргиллитов — не превышает 20 %, полимиктовые песчаники, гравелиты и кремни, являющиеся породами транзита, составляют 17 %. На долю дальнепринесенных метаморфических и магматических пород, представленных кварцитами, различными сланцами, амфиболитами, кислыми эффузивами, лавобрекчиями, тиманскими базальтами, приходится 20 %. Удлиненные обломки пород ориентированы с северо-запада на юго-восток.

Для этой морены с ВТФ, равным 0.48 %, характерна амфибол(11 %)-сидерит(12 %)-гранат(14 %)-эпидотовая(35 %) минеральная ассоциация с содержанием пирита 6 %. Группа титановых минералов составляет 6 %, группа метаморфических минералов — 4 %.

В обн. 256 Сергеево-Щелья вычегодская морена слагает верхние 16 м разреза. Представлена она плотным неслоистым валунным суглинком, местами супесью темно-серого цвета с буроватым оттенком. Содержит включения обломков пород, мелкие гнезда мелкозернистого желтовато-бурого песка и обломки тонкостенной ракушки.



**Рис. 5.** Схематический геологический профиль неоплейстоценовых отложений правобережья нижней Печоры между дер. Гаревое и Сергеево Щелья. Стрелками показана ориентировка удлиненных обломков пород в моренных толщах; 1 — морена; 2 — гравий; 3 — песок; 4 — глинисто-алевритовые отложения; 5 — торф; 6 — обломки раковин морских моллюсков; 7 — фациальное замещение

**Fig. 5.** Schematic geological profile of Neopleistocene deposits on the right bank of the lower Pechora between the villages Garevo and Sergeevo Shchelya. Arrows show orientation of elongated rock fragments in moraine strata; 1 — moraine; 2 — gravel; 3 — sand; 4 — argillaceous-aleurolite deposits; 5 — peat; 6 — fragments of shells of marine mollusks; 7 — facies replacement

В составе крупнообломочного материала из морены доля карбонатных пород составляет 32 %, из них 20 % приходится на светлоокрашенные разновидности известняков. Количество обломков местных терригенных пород мезозоя составляет 22 %, еще меньше количество транзитных пород: пермских и триасовых гравелитов и полимиктовых песчаников, а также кремнистых пород — 15 %. Встречаются единичные обломки белемнитов. Содержание же дальнепринесенных магматических и метаморфических пород здесь значительно и составляет 28 % от числа всех обломков пород из морены. Они представлены амфиболитами, гранитами, в том числе рапакиви, гнейсами, базальтами, часто с агатами, что с учетом направления ориентировки обломков пород в секторе 310–320° свидетельствует о поступлении терригенного материала для формирования морены со стороны Фенноскандинавии — Северного Тимана в конце среднего неоплейстоцена в вычегодское (московское) время.

ВТФ морены составляет 0.51 %, для нее характерна пирит(12 %)-сидерит(14 %)-гранат(14 %)-амфибол(15 %)-эпидотовая(27 %) минеральная ассоциация с содержанием титановых (7.3 %) и метаморфических (4.7 %) минералов.

### Заключение

Таким образом, на изученном 19-километровом отрезке долины нижней Печоры установлено геологическое строение отложений неоплейстоцена и их стратиграфическая приуроченность (рис. 5). В береговых обнажениях выявлено наличие трех ледниковых и двух межледниковых горизонтов. Основание вскрытого здесь разреза слагает нижнеоплейстоценовый помусовский моренный горизонт, формирование которого связано с Северо-Западной питающей терриген-

но-минералогической провинцией, о чем свидетельствуют как петрографо-минералогические особенности морены, так и ориентировка удлиненных обломков пород. На морене с размывом залегают аллювиальные и озерные отложения чирвинского межледникового горизонта. На чирвинский возраст осадков и климатические условия межледниковья, более теплые, чем современные, указывают содержащиеся в них палинологические и карпологические остатки.

Выше вскрываются отложения среднего неоплейстоцена, представленные двумя моренными горизонтами: печорским и вычегодским, разделенными пачкой преимущественно прибрежно-морских осадков литорали с обломками и раковинами морских моллюсков, а также аллювиальными и озерными отложениями, возраст которых палинологическим методом определен как родионовский. Как и в других районах Тимано-Печоро-Вычегодского региона, формирование печорской морены здесь связано с Северо-Восточной питающей ледниковой провинцией — Пай-Хой-Новоземельско-Уральским центром оледенения. Литологические особенности вычегодской морены свидетельствуют о поступлении терригенного материала для ее образования со стороны Фенноскандинавии и Северного Тимана. Подтверждено двукратное оледенение правобережья нижней Печоры в среднем неоплейстоцене, на что указывают различия в литологическом составе печорской и вычегодской морен. Отложения верхнего неоплейстоцена в обнажениях правого берега изученного отрезка нижней Печоры между деревнями Гаревое и Сергеево-Щелья нами достоверно не установлены.

Исследования выполнены в рамках темы НИР «Эволюция биоты и среды ее обитания как основа расчленения и геологической корреляции осадочного чехла Печорской плиты и ее складчатого обрамления» ГР №122040600008-5.



## Литература / Reference

- Андреичева Л. Н., Немцова Г. М., Судакова Н. Г. Среднеплейстоценовые морены севера и центра Русской равнины. Екатеринбург, 1997. 83 с.  
Andreicheva L. N., Nemtsova G. M., Sudakova N. G. Middle Pleistocene moraines of the north and center of the Russian Plain. Yekaterinburg, 1997, 83 p. (in Russian)
- Андреичева Л. Н., Судакова Н. Г. Оценка надёжности межрегиональной корреляции среднеплейстоценовых ледниковых горизонтов в центре и на севере Русской равнины // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2014. № 2 (18). С. 55–67.  
Andreicheva L. N., Sudakova N. G. Assessing the reliability of interregional correlation of Middle Neopleistocene glacial horizons in the center and north of the Russian Plain. Proc. of the Komi SC UB RAS. 2014, No. 2 (18), pp. 55–67. (in Russian)
- Андреичева Л. Н., Карпукхин С. С., Судакова Н. Г. Диагностика и межрегиональная корреляция среднеплейстоценовых ледниковых горизонтов центра и северо-востока Русской равнины // Бюллетень по изучению четвертичного периода. 2017. № 75. С. 81–99.  
Andreicheva L. N., Karpukhin S. S., Sudakova N. G. Diagnostics and interregional correlation of the Middle Pleistocene glacial horizons of the Center and North-East of the Russian Plain. Bulletin for the Study of the Quaternary Period. 2017, No. 75, pp. 81–99. (in Russian)
- Андреичева Л. Н., Марченко-Вагапова Т. И., Буравская М. Н., Голубева Ю. В. Природная среда неоплейстоцена и голоцена Европейского Северо-Востока России. М.: ГЕОС, 2015. 224 с.  
Andreicheva L. N., Marchenko-Vagapova T. I., Buravskaya M. N., Golubeva Yu. V. Natural environment of the Neopleistocene and Holocene of the European North-East of Russia. Moscow: GEOS, 2015, 224 p. (in Russian)
- Андреичева Л. Н. Основные морены Европейского Северо-Востока России и их литостратиграфическое значение. СПб.: Наука, 1992. 125 с.  
Andreicheva L. N. The main moraines of the European North-East of Russia and their lithostratigraphic significance. St. Petersburg: Nauka, 1992, 125 p. (in Russian)
- Андреичева Л. Н. Плейстоцен Европейского Северо-Востока. Екатеринбург: УрО РАН, 2002. 323 с.  
Andreicheva L. N. Pleistocene of the European Northeast. Ekaterinburg: UB RAS, 2002, 323 p. (in Russian)
- Андреичева Л. Н. Формирование минерального состава неоплейстоценовых основных морен в Субарктике Европейской России // Литология и полезные ископаемые. 2022. № 4. С. 399–414.  
Andreicheva L. N. Formation of the mineral composition of Neopleistocene basic moraines in the Subarctic of European Russia. Lithology and minerals, 2022, No. 4, pp. 399–414. (in Russian)
- Кузнецова Л. А. Плейстоцен Печорского Приуралья. Казань, 1971. 122 с.  
Kuznetsova L. A. Pleistocene of the Pechora Urals. Kazan, 1971, 122 p. (in Russian)
- Лавров А. С. Древние оледенения северо-востока Русской равнины // Изв. АН СССР. 1973. № 6. С. 29–38. (Сер. геогр.).  
Lavrov A. S. Ancient glaciations of the northeast of the Russian Plain. Proc. AS USSR, 1973, No. 6, pp. 29–38. (in Russian)
- Лавров А. С. Потепенко Л. М. Неоплейстоцен северо-востока Русской равнины. М., 2005. 222 с.  
Lavrov A. S. Potapenko L. M. Neopleistocene of the northeast of the Russian Plain. Moscow, 2005, 222 p. (in Russian)
- Пономарев Д. В., Крюкова Н. В., Андреичева Л. Н., Пузаченко А. Ю., Воробьев Н. Н., Марченко-Вагапова Т. И., ван Кольфсхотен Т., ван Дер Плихт Й. Находка плейстоценового моржа (*Odobenus rosmarus* L., 1758) на севере Европейской России (р. Печора) // Палеонтологический журнал. 2023. № 6. С. 76–86.  
Ponomarev D. V., Kryukova N. V., Andreicheva L. N., Puzachenko A. Yu., Vorobyov N. N., Marchenko-Vagapova T. I., van Kolfshoten T., van Der Plicht J. Finding a Pleistocene walrus (*Odobenus rosmarus* L., 1758) in the north of European Russia (Pechora River). Paleontological Journal, 2023, No. 6, pp. 76–86. (in Russian)
- Стратиграфический кодекс России / Под ред. А. И. Жамойды. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2019. 92 с.  
Stratigraphic Code of Russia. Ed. A. I. Zhamoydy. St. Petersburg: VSEGEI Publishing House, 2019, 92 p.
- Судакова Н. Г. Палеогеографические закономерности ледникового литогенеза. М.: Изд-во МГУ, 1990. 160 с.  
Sudakova N. G. Paleogeographical patterns of glacial lithogenesis. Moscow: Moscow State University Publishing House, 1990, 160 p. (in Russian)
- Шик С. М. О границах распространения ледников в центральной части Европейской России // Бюллетень по изучению четвертичного периода. 2010. № 70. С. 100–107.  
Shik S. M. On the boundaries of the distribution of glaciers in the central part of European Russia. Bulletin on the study of the Quaternary period. 2010, No. 70, pp. 100–107. (in Russian)
- Шик С. М. Горизонты неоплейстоцена центра Европейской России: сопоставление со ступенями стратиграфической шкалы. Стратотипы и гипостратотипы // Бюллетень по изучению четвертичного периода. 2014. № 73. С. 52–62.  
Shik S. M. Neopleistocene horizons of the Center of European Russia: comparison with the steps of the stratigraphic scale. Stratotypes and hypostatotypes. Bulletin on the study of the Quaternary period. 2014, No. 73, pp. 52–62. (in Russian)
- Яковлева С. В. Основные выводы о распространении оледенений на севере Русской равнины по данным изучения состава основных морен // Геоморфология и геология четвертичного периода севера европейской части СССР. Петрозаводск, 1976. С. 79–85.  
Yakovleva S. V. Main conclusions about the distribution of glaciations in the north of the Russian Plain based on the study of the composition of the main moraines. Geomorphology and geology of the Quaternary period of the north of the European part of the USSR. Petrozavodsk, 1976, pp. 79–85. (in Russian)

Received / Поступила в редакцию 31.10.2023