Отложения среднего неоплейстоцена в нижнем течении р. Печоры

Н. Н. Воробьев

Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар
v.nikita91@mail.ru

Приводятся результаты литологического исследования четвертичных отложений в береговых обнажениях долины нижнего течения р. Печоры. На широтном отрезке Печоры вскрываются два горизонта валунных суглинков (морен) и подстилающие, разделяющие либо перекрывающие моренные толщи межморенные осадки флювиального генезиса. По результатам изучения текстурных, гранулометрических и минералогических особенностей мелкозема отложений и петрографического состава крупнообломочного материала сделан вывод о поступлении обломков пород при формировании морен из разных терригенно-минералогических провинций. Подтвержден ледниковый генезис валунных суглинков. Образование нижней печорской (днепровской) морены связано с Северо-Восточной питающей провинцией, а верхней московской (вычегодской) — с Северо-Западным Фенноскандинавским центром оледенения.

Ключевые слова: Печора, четвертичные отложения, валунные суглинки, литология, морены, неоплейстоцен, ледниковые отложения.

Middle Neopleistocene sediments in the lower course of the Pechora River

N. N. Vorobyev

Institute of Geology, FRC Komi Science Center, UB RAS, Syktyvkar
v.nikita91@mail.ru

The results of lithological studies of Quaternary deposits in the coastal outcrops of the valley of the lower course of the river are presented. Pechora. In the latitudinal section of the Pechora, two horizons of boulder loams (moraines) and underlying horizons, dividing or overlapping the moraine strata, are exposed to intermoraine sediments of fluvial genesis. Based on the results of lithological studies of textural, granulometric and mineralogical features of fine earth of deposits and petrographic composition of coarse material, it was concluded that material was supplied during the formation of moraines from different terrigenous-mineralogical provinces. The formation of the lower Pechora (Dnieper) moraine is associated with the North-Eastern feeding province, and the upper Moscow (Vychegda) moraine, with the North-West Fennoscandian center of glaciation. The glacial genesis of boulder loams has been confirmed.

Keywords: Pechora, Quaternary deposits, boulder loams, lithology, moraines, Neopleistocene, glacial deposits.

Введение

Изучение четвертичных отложений было проведено на широтном отрезке долины р. Печоры. Изучены преимущественно валунные суглинки — морены, наиболее широко распространенные на северо-востоке европейской части России и в большинстве случаев составляющие основную часть четвертичного разреза. Для выявления особенностей вещественного состава разновозрастных моренных горизонтов, установления источников сноса и путей приноса терригенного материала при формировании морен проведено их комплексное литологическое исследование. Особое внимание уделялось изучению гранулометрического и минерального, а также петрографического состава крупнообломочного материала, содержащегося в моренах, ориентировки удлиненных обломков пород в разновозрастных горизонтах валунных суглинков. Особенности литологического состава морен образуются при продвижении покровного ледника из центра оледенения в результате совместного влияния удаленных, транзитных и местных подстилающих пород. Мореносодержащий лед, продвигаясь по подстилаю-

щему ложу, теряет часть изначальных особенностей состава, присущих ему вблизи центров оледенения, и приобретает новые. При следовании ледников из разных питающих ледниковых провинций за счет ассимиляции подстилающих пород различного состава формируются разновозрастные горизонты морен со специфическими литологическими характеристиками, которые в ряде случаев можно рассматривать в качестве критериев их расчленения и корреляции. Немаловажная роль при этом отводится изучению палинологических остатков и палеомикротириофауны в межледниковых образованиях, что способствует более достоверному установлению возраста отложений.

Материалы и методы исследований

В работах предшественников: Б. И. Гуслицера, А. С. Лаврова и Л. М. Потапенко, Л. Н. Андреичевой [7, 8, 9, 13, 14, 1] — приведены данные изучения четвертичных отложений на широтном отрезке р. Печоры. В обнажениях этого участка А. С. Лавровым и Л. М. Потапенко выделяются верхний и средний отделы нео-

Для цитирования: Воробьев Н. Н. Отложения среднего неоплейстоцена в нижнем течении р. Печоры // Вестник геонаук. 2021. 5(317). С. 37–43. DOI: 10.19110/geov.2021.5.3.

For citation: Vorobyev N. N. Middle Neopleistocene sediments in the lower course of the Pechora River. Vestnik of Geosciences, 2021, 5(317), pp. 37–43, doi: 10.19110/geov.2021.5.3.

плейстоцена. Согласно результатам комплексного исследования четвертичных отложений, полученным Б. И. Гуслицером с коллегами, разрез на этом участке реки представлен осадками среднего неоплейстоцена. Верхний неоплейстоцен вскрывается только в низовье р. Печоры, а отложения нижнего неоплейстоцена вскрыты лишь скважинами [2].

Материалом для статьи послужил каменный материал полевого сезона 2005 года из разрезов широтного отрезка Печоры и данные литологических исследований, выполненных сотрудниками лаборатории геологии кайнозоя. Каменная проба была предоставлена А. В. Ячменевым, который проводил полевые исследования. Нами была проведена аналитическая обработка данных минералогического, гранулометрического и петрографического состава, построены разрезы и проведена их корреляция. Был изучен участок долины от с. Кипиево до с. Усть-Цильма длиной около 130 км (рис. 1). На этом участке в береговых обнажениях сделаны 7 расчисток вблизи следующих населенных пунктов: с. Кипиево (обн. П-1); д. Васильевка (обн. П-2/1 и П-2/2); д. Гаревое (обн. П-3/1 и П-3/2) и ст. Журавского (обн. П-4/1 и П-4/2).

Было проведено детальное послойное описание разрезов четвертичных отложений и отобраны образцы для различных видов анализов. Особое внимание обращалось на условия залегания валунных суглинков, характер контактов между слоями, окатанность

крупнообломочного материала. Проводились замеры ориентировки удлиненных осей обломков пород, содержащихся в толщах валунных суглинков, не менее 50 штук в каждой расчистке. Исследование гранулометрического и минералогического состава морен проводилось в лабораторных условиях.

Гранулометрический состав валунных суглинков изучался с целью получения структурной характеристики отложений: размеров слагающих частиц и степени сортированности мелкозема. Гранулометрический анализ выполнялся с применением ситового и пипеточного методов [10]. Ситовым методом исследовался песчано-гравийный материал, а алевропелитовые фракции оттягивались пипеточным методом. Результаты гранулометрического анализа интерпретировались с помощью гистограмм, кумулятивных кривых, круговых диаграмм. При обработке полученных результатов были посчитаны средний диаметр зерен d_{cp} и коэффициент сортировки S_c . Значения коэффициента сортировки материала, близкие к 1, свидетельствуют о хорошей сортировке осадков, тогда как значения, близкие к нулю, указывают на присутствие всех фракций примерно в равных количествах, что характерно для ледниковых отложений — морен [4].

Минералогическим методом анализировалась фракция 0.25—0.10 мм валунных суглинков, наиболее полно отражающая материал питающих провинций и доступная для изучения [1, 2]. Предварительная под-

Рис. 1. Расположение района исследований на космоснимке

Fig. 1. Location of the research area in the satellite image

готовка проб для проведения минералогических анализов заключалась в том, что из двухсотграммовой навески отложений по методике М. Ф. Викуловой [5] отмывалась фракция менее 0.01 мм. В оставшейся части пробы выделялись гранулометрические фракции, которые далее подвергались разделению в бромформе, магнитной сепарации, взвешиванию, затем изучались под биноклем, в иммерсионных препаратах, при необходимости — фотометодом и на сканирующем микроскопе.

Замеры ориентировки удлиненных обломков пород и изучение петрографического состава валунно-галечного материала проводились для выяснения направлений переноса обломочного материала с целью установления питающих ледниковых провинций. Удлиненные обломки не должны быть крупнее 1–3 см с соотношением сторон 1:3. В полевых условиях визуально определялся петрографический состав крупных обломков пород, петрографические пробы должны включать не менее 50 обломков. В случаях затруднений в визуальном их определении обломки отбирались для последующего микроскопического изучения.

Результаты исследований и их обсуждение

Как уже отмечалось, в долине широтного отрезка р. Печоры между с. Кипиево и ст. Журавского вскрываются два горизонта валунных суглинков — морен — и межморенные осадки флювиального генезиса, подстилающие, разделяющие либо перекрывающие их. Флювиальные отложения, подстилающие нижний моренный горизонт, выступают лишь в обн. П-4 близ ст. Журавского. Здесь они имеют видимую мощность 6.1 м и в нижних двух метрах представлены песком плотным, неслоистым, тонкозернистым, желтовато-серого цвета, с тонкими включениями растительного детрита (р. д.). Вверх по разрезу появляются глинистые прослои, песок переходит в алеврит со средним диаметром (d_{cp}), равным 0.033 мм, и коэффициентом сортированности мелкозема (S_c), составляющим 0.36. Содержание тяжелых минералов в алеврите мизерно — 0.06 %, тяжелая фракция представлена ильменитом (11.6 %)-гранатом (18.1 %)-амфиболом (28.8 %)-эпидотовой (30.4 %) минеральной ассоциацией. Минералы титановой группы составляют лишь 4 %, а метаморфические минералы отсутствуют. С четким горизонтальным контактом алевриты перекрываются мореной, на контакте отмечается скопление растительного детрита.

Нижняя моренная толща вскрыта во всех изученных береговых обнажениях, ее мощность варьирует от 3 до 24 м, а иногда валунный суглинок слагает весь разрез (обн. П2/2). Подошва морены во всех обнажениях, кроме П4/1, где ее подстилают флювиальные осадки, располагается под урезом воды. В нескольких обнажениях толща морены разлинзована песками и алевритами.

В нижней части разреза у с. Кипиево вскрыта толща темно-серых валунных суглинков мощностью 9 м, с включениями гравия, реже гальки и валунов, иногда встречающихся гнезда песка. По гранулометрическому составу валунные суглинки имеют низкую степень сортировки ($S_c = 0.13–0.19$), средний диаметр зерен (d_{cp}) составляет 0.02 мм. Преобладает алевритовая фракция

Рис. 2. Минеральный состав тяжелой фракции нижней морены на широтном отрезке р. Печоры

Fig. 2. Mineral composition of the heavy fraction of the lower moraine in the latitudinal section of the Pechora River

(40.7 %), в меньших количествах содержатся глина (32.3 %) и песок (25.8 %). Для состава тяжелой фракции характерна сидерит (12.1 %)-амфибол (17.7 %)-гранат (18.2 %)-эпидотовая (22.7 %) минеральная ассоциация. Высоки содержания ильменита (9.9 %) и пирита (7.6 %) (рис. 2).

В районе д. Васильевка (напротив устья р. Ижмы) сделаны 2 расчистки. В расч. П2/1 плотный неслоистый валунный суглинок темно-серой окраски вскрыт в нижней части и имеет мощность около 3 м. Суглинок содержит включения валунов и галек горных пород различного петрографического состава. Расч. П2/2 сложена монотонной толщей валунного суглинка мощностью 19 м. Темно-серый валунный суглинок представляет собой плотную неслоистую толщу с включениями валунов и галек горных пород различного петрографического состава. В гранулометрическом спектре преобладает алевритовая фракция — 37.5 %, глины содержатся 32 %, песка — 29.6 %. Степень сортировки низкая (S_c — до 0.22), средний диаметр зерен (d_{cp}) составляет 0.03 мм. Состав тяжелой фракции представлен ильменитом (10.4 %)-сидеритом (11.1 %)-амфиболом (17.4 %)-гранатом (19 %)-эпидотовой (22.1 %) ассоциацией минералов с повышенным содержанием пирита (7.9 %).

В обнажении Гаревое нижняя толща валунных суглинков также встречается в двух расчистках. В расч. П3/1 вскрыты всего лишь 2–3 м суглинков в ее основании, тогда как в расч. П3/2 ее мощность достигает 24 м, что составляет более половины всего разреза. Толща представлена плотными неслоистыми, распадающимися на отдельные валунными суглинками темно-серой окраски, с включениями обломков пород. В отличие от предыдущих обнажений в гранулометрическом составе морены почти в равных количествах представлены песчаная (32.3 %) и алевритовая (32.1 %) фракции, а глинистая фракция составляет 23.9 %. Степень сортированности материала (S_c) низкая — 0.18, а средний диаметр зерен (d_{cp}) — около 0.03 мм. Тяжелую фракцию валунных суглинков слагает ильменит (10.7 %)-сидерит (11.3 %)-амфибол (12.5 %)-гранат (18.9 %)-эпидотовая (24.3 %) минеральная ассоциация. Повышены также содержания пирита (7.7 %).

В районе ст. Журавского в нижней части разреза лежит очень плотный валунный суглинок темно-серо-

го цвета мощностью 13–14 м. По гранулометрическому составу валунные суглинки слабосортированы (S_c — от 0.12 до 0.2), средний диаметр зерен (d_{cp}) составляет 0.03 мм. Преобладает алевритовая фракция (38.4 %) и почти в равных количествах содержатся глина (31.1 %) и песок (30 %). В составе тяжелой фракции выделяется ильменит (11.1 %)-пирит (12 %)-амфибол (16.6 %)-гранат (18.2 %)-эпидотовая (20.9 %) минеральная ассоциация с высокими содержаниями сидерита (7.9 %) и группы титановых минералов (5.8 %).

Таким образом, во всех обнажениях нижняя моренная толща сложена плотными неслоистыми темно-серыми валунными суглинками с близким гранулометрическим составом и однотипными ассоциациями тяжелых минералов.

Соотношение песчаной, алевритовой и глинистой фракций в среднем по толще составляет 30 : 37 : 31 % соответственно, что, по сути, представляет собой «оптимальную смесь» (рис. 3). Низкие коэффициенты сортировки и близкие содержания алевритовой, песчаной и глинистой фракций указывают на принадлежность этих отложений к ледниковым моренным образованиям [16].

Рис. 3. Гранулометрический состав нижней морены на широтном отрезке р. Печоры

Fig. 3. Granulometric composition of the lower moraine in the latitudinal section of the Pechora River

Тяжелая фракция нижнего моренного горизонта во всех обнажениях представлена эпидотом, составляющим в среднем 23.2 %, гранатом — 18.7 %, амфиболом — 14.9 %, сидеритом — 11.5 %, ильменитом — 10 % и пиритом — 9.4 %. Высокие содержания сидерита и пирита в тяжелой фракции могут быть связаны с триасовыми подстилающими породами [17]. Большие концентрации ильменита, возможно, свидетельствуют о влиянии пород Урала, где ильменит встречается в основных и щелочных магматических породах, устойчив к выветриванию [15].

Обломки пород в нижней морене представлены неокатанными, слабоокатанными и угловато-окатанными разностями. В петрографическом спектре пород доминируют карбонатные породы. На долю темно-серых известняков и доломитов приходится 33 %, а на светлые разности — 13 %, в меньшем количестве со-

держатся песчаники и алевриты (около 30 %). Кварцито-песчаники составляют 10 %, кристаллические породы лишь 5 %. Замеры ориентировки удлиненных осей обломков пород дали преимущественное направление с северо-северо-востока на юго-юго-запад.

Практически во всех обнажениях нижняя морена перекрыта маломощным слоем флювиальных отложений. По гранулометрическому составу преобладает песок, количество которого в среднем составляет 62.8 %, алевритов содержится 24.1 % и глин — 14 %. Средний диаметр зерен (d_{cp}) составляет от 0.030 до 0.139 мм, осадки хорошо сортированы: степень сортировки (S_c) достигает 0.69. Тяжелые минералы в разрезе Кипиево составляют гранат (15.7 %)-эпидот (21.8 %)-амфиболовую (25 %) ассоциацию, в разрезе Васильевка тяжелая фракция представлена ильменит (10.9 %)-амфибол (15.8 %)-гранат (17.5 %)-эпидотовой (28.2 %) минеральной ассоциацией, в Гареве — гранат (11.9 %)-ильменит (12.4 %)-амфибол (15.4 %)-эпидотовой (26.2 %) ассоциацией с высоким содержанием группы титановых минералов — 16.1 %. В обнажении близ ст. Журавского в тяжелой фракции алевритов предположительно озерного генезиса доминирующим минералом является эпидот, составляющий 30.4 %, немного меньше содержится амфибола — 28.8 %, количество граната составляет 18.1 %, ильменита — 11.6 %. Таким образом, в составе тяжелой фракции флювиальных отложений, залегающих на нижней морене, преобладают четыре минерала: эпидот, среднее содержание которого составляет 26.4 %, несколько меньше амфибола — 21.3 %, на гранат приходится 15.8 %, на ильменит — 11.6 %.

Озерные отложения перекрываются валунными суглинками — верхней мореной изменчивой мощности (2–32 м), плотной, неслоистой, распадающейся на оскольчатую отдельность и содержащей обломки и крупные валуны пород размером около 30 см.

В обнажении Кипиево верхняя морена имеет буровато-коричневую окраску и мощность 10 м. По гранулометрическому составу она практически не сортирована (S_c — от 0.12 до 0.22), средний диаметр зерен (d_{cp}) составляет 0.02 мм, преобладает глинистая фракция (37.7 %), в меньшем количестве содержатся алеврит (30 %) и песок (29.1 %). Для минерального состава тяжелой фракции характерна сидерит (12.4 %)-эпи-

Рис. 4. Минеральный состав тяжелой фракции верхней морены на широтном отрезке р. Печоры

Fig. 4. Mineral composition of the heavy fraction of the upper moraine in the latitudinal section of the Pechora River

дот(14.7 %)-гранат(16.8 %)-амфиболовая(22 %) ассоциация (рис. 4). Довольно высокие содержания пирита (9.9 %) и ильменита (8.2 %).

В разрезе у д. Васильевка мощность верхней морены темно-серой окраски с буроватым оттенком составляет около 23 м. В гранулометрическом спектре преобладает алевритовая фракция — 39.1 %, глины содержатся 31.1 %, песка — 28.9 %. Степень сортированности материала $S_c = 0.12–0.26$, а средний диаметр зерен (d_{cp}) равен 0.02 мм. Состав тяжелой фракции представлен сидеритом(12.7 %)-гранатом(14 %)-амфибол(18.1 %)-эпидотовой(20 %) ассоциацией минералов с повышенным содержанием группы титановых минералов (13.5 %), количество ильменита составляет 7.2 %, пирита — 6 %.

В обнажении Гареве верхняя буровато-темно-серая толща валунных суглинков вскрыта двумя расчистками. В расч. ПЗ/1 верхняя морена слагает почти весь разрез — 32 м, тогда как в расч. ПЗ/2 она имеет небольшую мощность — всего 6 м. В гранулометрическом составе валунных суглинков доминирует алевритовая фракция, составляя 39.9 %, а песчаная и глинистая фракции содержатся почти в равных количествах — 29.1 и 28.9 %. Как и в других обнажениях, верхняя морена имеет низкую степень сортированности мелкозема — $S_c = 0.11–0.22$, а средний диаметр зерен (d_{cp}) составляет 0.02 мм. Тяжелая фракция валунных суглинков представлена ильменитом(12.1 %)-гранатом(18.9 %)-амфибол(18.9 %)-эпидотовой(22.1 %) ассоциацией минералов. Повышены содержания сидерита (8.5 %) и группы титановых минералов (5.8 %).

В обнажении ст. Журавского верхняя морена также вскрыта в двух расчистках. В расч. П4/1 ее мощность составляет лишь 1.5 м, а в расч. П4/2 достигает 10 м. По гранулометрическому составу валунные суглинки имеют низкую степень сортированности материала ($S_c = 0.07–0.25$) и средний диаметр $d_{cp} = 0.02$ мм. Здесь также преобладающей является алевритовая фракция — 43.6 %, глины содержатся 32.7 %, песка — 21.8 %. Тяжелая фракция образует гранат(16.5 %)-амфибол(19.1 %)-эпидотовую(21.3 %) минеральную ассоциацию. Наблюдаются достаточно высокие содержания сидерита (9 %), ильменита (8 %) и пирита (7.6 %), группа титановых минералов составляет 5.2 %.

Таким образом, верхняя морена во всех обнажениях имеет буровато-темно-серую окраску и сходный литологический состав.

По результатам гранулометрического анализа, процентные содержания песчаной, алевритовой и глинистой фракций в валунных суглинках составляют 27 : 37 : 33 % соответственно. Отмечаются высокие содержания глинистой фракции (рис. 5), на что указывал Б. И. Гуслицер с соавторами [7]. Полученные результаты текстурно-структурного изучения валунных суглинков здесь также свидетельствуют об их ледниковом генезисе [16].

В составе тяжелых минералов верхней морены максимальные значения имеют амфиболы, составляющие 18–22 %. Это может быть связано с магматическими и метаморфическими горными породами Балтийского щита, где в южном, центральном и Кольско-Карельском сегментах широко представлены амфиболиты [11]. Как уже отмечалось ранее, наличие сидерита (11 %) и пирита (7.3 %) говорит о взаимодействии

Рис. 5. Гранулометрический состав верхней морены на широтном отрезке р. Печоры

Fig. 5. Granulometric composition of the upper moraine in the latitudinal section of the Pechora River

ледника с триасовыми подстилающими породами [3], причем содержания сидерита во всех обнажениях выше, чем пирита (рис. 5). Довольно высокие значения группы титановых минералов (5.6–8.2 %) и ильменита (7–12 %), возможно, связаны с ассимиляцией их из древних метаморфических сланцев Тимана, обогащенных титаном [6].

По петрографическим данным, в верхней морене большая часть обломков представлена карбонатными породами (38 %), где темноокрашенные разности составляют 11 %. Песчаники, алевриты и аргиллиты в сумме составляют около 20 %. Количество дальнеприносных магматических и метаморфических пород значительно (около 20 %), что отмечалось и Л. Н. Андреевой [1, 2]. Ориентировка удлиненных обломков пород преимущественно с северо-северо-запада на юго-юго-восток.

Таким образом, комплексное изучение валунных суглинков позволило выделить два разновозрастных ледниковых горизонта. Нижний горизонт относится к печорской (днепровской) морене (рис. 6), образование которой связано с Северо-Восточной питающей ледниковой провинцией. Об этом свидетельствует состав тяжелой фракции, где преобладают: эпидот — в среднем 23.2 %, гранат — 18.7 %, амфибол — 14.9 %, сидерит — 11.5 %, ильменит — 10 % и пирит — 9.4 %. Высокие значения сидерита и пирита в тяжелой фракции могли поступать в морену из подстилающих триасовых пород [17]. Повышенные концентрации минералов группы эпидота — цидозита, гранатов и ильменита — характерны для пород Северо-Восточной терригенно-минералогической провинции [3], а замеры ориентировки удлиненных осей валунов в нижней морене подтверждают ее связь с северо-востоком.

Формирование верхнего горизонта валунных суглинков связано с вычегодской (московской) мореной (рис. 6), которая образовалась за счет материала из Северо-Западного (Фенноскандинавского) центра оледенения (рис. 6). Гранулометрический анализ верхней морены показывает более глинистый состав по сравнению с нижней, поскольку на формирование верхней

Рис. 6. Сопоставление разрезов в береговых обнажениях бассейна р. Печоры

Fig. 6. Comparison of sections of coastal outcrops in the Pechora river basin

морены большое влияние оказывали подстилающие межморенные флювиальные отложения. В составе тяжелых минералов преобладает амфибол (18–22 %), что, возможно, отражает связь с породами Балтийского щита, где широко представлены амфиболиты [11]. Довольно высокие содержания минералов группы титановых в верхней морене (5.6–8.2 %), по-видимому, указывают на ассимиляцию древних метаморфических сланцев Тимана [6]. В валунных суглинках верхнего горизонта содержится большое количество дальнепринесенных магматических и метаморфических пород (20 %), которые распространены на Балтийском щите. Все эти данные подтверждаются ориентировкой удлиненных обломков преимущественно с северо-северо-запада.

Разделяющая их толща флювиальных осадков, по-видимому, относится к родионовскому межледниковью [9, 12].

Выводы

По данным текстурных исследований, результатам гранулометрического и минералогического анализа мелкозема и петрографического состава крупнообломочного материала на широтном отрезке р. Печоры в береговых обнажениях вскрываются два горизонта валунных суглинков и подстилающие и разделяющие их межледниковые отложения. Сделан вывод о ледниковом генезисе и сносе материала при формировании морен из разных терригенно-минералогических провинций.

Выделенные два разновозрастных горизонта морен имеют различные литологические характеристики. По результатам гранулометрического состава мелкозема валунных суглинков нельзя с уверенностью говорить о возрастной принадлежности морен в связи с

вариациями структурных особенностей пород, слагающих ледниковое ложе. В минеральных ассоциациях тяжелой фракции нижней и верхней морен наблюдаются определенные отличия, обусловленные сносом материала для формирования морен из разных терригенно-минералогических провинций. Важно при этом учитывать и особенности состава подстилающих коренных пород. Комплексное изучение валунных суглинков показало, что формирование печорской морены связано с Северо-Восточной терригенно-минералогической провинцией, а вычегодской — с Фенно-скандинавским центром оледенения. Разделяющая моренные горизонты толща флювиальных осадков относится к родионовскому межледниковью.

Работа выполнена в рамках темы НИР ГР № АААА-А17-117121140081-7.

Литература

1. Андрищева Л. Н. Плейстоцен Европейского Северо-Востока. Екатеринбург: УрО РАН, 2002. 306 с.
2. Андрищева Л. Н. Основные морены Европейского Северо-Востока России и их литостратиграфическое значение. СПб.: Наука, 1992. 125 с.
3. Батулин В. П. Петрографический анализ прошлого по терригенным компонентам. М.; Л., 1947. 335 с.
4. Вистелиус А. Б. Задачи геохимии и информационные меры // Сов. геология. 1964. № 12. С. 5–26.
5. Викулова М. Ф. Общая характеристика глин // Методическое руководство по петрографо-минералогическому изучению глин. М., 1957. С. 7–90.
6. Гроссгейм В. А., Бескровная О. В., Геращенко И. Л. и др. Методы палеогеографических реконструкций (при поисках залежей нефти и газа). Л.: Недра, 1984. 271 с.
7. Гуслицер Б. И., Лосева Э. И., Гладкова И. Г., Кыштымова Л. Т. Стратиграфия плейстоценовых отложений Печорс-

кого Приуралья/ Институт геологии Коми филиала АН СССР. Сыктывкар, 1971. 310 с.

8. Гуслицер Б. И. Стратиграфия нижнего и среднего плейстоцена южной части Печорского Урала // Вопросы стратиграфии и корреляции плиоценовых и плейстоценовых отложений северной и южной частей Предуралья. Вып. 2, Уфа. 1972.

9. Гуслицер Б. И. Возраст валунных суглинков и межморенных отложений в районе с. Кипиево (нижняя Печора) по данным изучения костей грызунов // Геология и полезные ископаемые северо-востока европ. части СССР (Ежегодник-72 Ин-та геологии Коми ФАН СССР). Сыктывкар, 1973. С. 71—77.

10. Качинский Н. А. Механический и микроагрегатный состав почв, методы его изучения. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 191 с.

11. Кратц К. О., Мангуссон Н., Симонен А., Хольтедаль О. Балтийский щит // Тектоника Европы. М., 1964. С. 27—45.

12. Коноваленко Л. А. Климат и растительность шкловского межледниковья на средней Печоре по палинологическим данным // Расчленение и корреляция фанерозойских отложений Европейского Северо-Востока СССР. Сыктывкар, 1985. С. 108—114.

13. Лавров А. С. Позднеплейстоценовые ледниковые покровы северо-востока европейской части СССР // Бюл. КИЧП. № 41. М.: Наука, 1974. С. 48—55.

14. Лавров А. С., Потапенко Л. М. Неоплейстоцен северо-востока Русской равнины. М.: Аэрогеология, 2005. 220 с.

15. Рамдор П. Рудные минералы и их сростания / Пер. с нем. под ред. А. Г. Бетехтина. М.: Издательство иностранной литературы, 1962. 1132 с.

16. Рухин Л. Б. Основы литологии. Л., 1969. 704 с.

17. Чалышев В. И., Варюхина Л. М. Биостратиграфия верхней перми северо-востока европейской части СССР. Л.: Наука, 1968. 234 с.

References

1. Andreicheva L. N. *Pleistocen Evropeiskogo Severo-Vostoka* (Pleistocene of the European North-East), Yekaterinburg: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2002, 306 p.

2. Andreicheva L. N. *Osnovnye moreny Evropeiskogo Severo-Vostoka Rossii i ih lutostratigraficheskoe znachenie* (The main moraines of the European North-East of Russia and their lithostratigraphic significance). St. Petersburg: Nauka, 1992, 125 p.

3. Baturin V. P. *Petrograficheskii analiz proshlogo po terri-gennym komponentam* (Petrographic analysis of the past by terrigenous components). Moscow, Leningrad, 1947, 335 p.

4. Vistelius A. B. *Zadachi geohimii i informacionnye mery* (Problems of geochemistry and informational measures). Sov. Geology, 1964, No. 12, pp. 5—26.

5. Vikulova M. F. *Obshchaia harakteristika glin* (General characteristics of clays). Methodological guide to the petrographic-mineralogical study of clays. Moscow, 1957, pp. 7—90.

6. Grossheim V. A., Beskrovnaya O. V., Gerashchenko I. L. et al. *Metody paleogeograficheskikh rekonstrukcii (pri poiskah za-lezhei nefi i gaza)* (Methods of paleogeographic reconstructions (in the search for oil and gas deposits)). Leningrad: Nedra, 1984, 271 p.

7. Guslitser B. I., Loseva E. I., Gladkova I. G., Kyshtymova L. T. *Stratigrafiia pleistocenovih otlozheni Pechorskogo Priuralia* (Stratigraphy of the Pleistocene deposits of the Pechora Urals). Komi branch of the USSR Academy of Sciences Institute of Geology. Syktyvkar, 1971, 310 p.

8. Guslitser B. I. *Stratigrafiia nizhnego i srednego pleisto-cena uzhnoi chasti Pechorskogo Urala* (Stratigraphy of the Lower and Middle Pleistocene of the southern part of the Pechora Urals). In the book: Questions of stratigraphy and correlation of Pliocene and Pleistocene deposits of the northern and southern parts of the Cis-Urals. Issue 2, Ufa, 1972

9. Guslitser B. I. *Vozrast valunnyh suglinkov i mezhmorennyh otlozhenii v raione s. Kipievo (Nizhnaiia Pechora) po dannym izucheniia kostei gryzunov* (Age of boulder loams and intermo-raine deposits in the area with. Kipievo (Lower Pechora) according to the study of rodent bones). In the book: Geology and Mineral Resources of the North-East of Europe. parts of the USSR (Yearbook — 72 Institute of Geology of the Komi FAN USSR). Syktyvkar, 1973, pp. 71—77.

10. Kachinsky N. A. *Mehanicheskii i mikroagregatnyi sostav pochv, metody ego izucheniia* (Mechanical and microaggregate composition of soils, methods of its study). Moscow, 1958, 191 p.

11. Kratz K. O., Mangusson N., Simonen A., Holtedal O., Baltiiskii shchit (Baltic shield), in the book: Tectonics of Europe. Moscow, 1964, pp. 27—45.

12. Konovalenko L. A. *Klimat i rastitelnost shklovskogo mezhljedniovka na Srednei Pechore po palinologicheskim dan-nym* (Climate and vegetation of the Shklov interglacial in the Middle Pechora according to palynological data). Dismemberment and correlation of Phanerozoic deposits of the European North-East of the USSR. Syktyvkar, 1985, pp. 108—114.

13. Lavrov A. S. *Pozdnepleistocenovye lednikovye pokrovy Severo-Vostoka Evropeiskoi chasti SSSR* (Late Pleistocene ice sheets of the North-East of the European part of the USSR). Bul. KICHP, No. 41, Moscow: Nauka, 1974, pp. 48—55.

14. Lavrov A. S., Potapenko L. M. *Neopleistocen severo-vostoka Russkoi ravniny* (Neopleistocene of the northeast of the Russian Plain). Moscow: Aerogeology, 2005, 220 p.

15. Ramdor P. *Rudnye mineraly i ih srastaniia* (Ore minerals and their intergrowth). Ed. A. G. Betekhtin. Moscow: Publishing house of foreign literature, 1962, 1132 p.

16. Rukhin L. B. *Osnovy litologii* (Basics of lithology). Leningrad, 1969, 704 p.

17. Chalyshev V. I., Varyukhina L. M. *Biostratigrafiia verkhnei permi severo-vostoka evropeiskoi chasti SSSR* (Biostratigraphy of the Upper Permian in the northeast of the European part of the USSR). Leningrad: Nauka, 1968, 234 p.

Поступила в редакцию / Received 18.05.2021