

УДК 569:551.793(470.13)

DOI: 10.24930/2500-302X-2025-25-1-79-95

Четвертичные отложения в разрезах Гарев и Журавский на Нижней Печоре

Д. В. Пономарев, Н. Н. Воробьев, Т. И. Марченко-Вагапова, В. А. Исаков

Институт геологии им. академика Н.П. Юшкина ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, 167982, г. Сыктывкар, ул. Первомайская, 54,
e-mail: dydonomarev@inbox.ru

Поступила в редакцию 19.01.2024 г., принята к печати 31.05.2024 г.

Объект исследования. Четвертичные отложения, вскрывающиеся в районе д. Гарев и пос. Журавского (широтный отрезок р. Печоры, Усть-Цилемский район Республики Коми). **Цель.** Литолого-палинологическая характеристика и выявление особенностей геологического строения неоплейстоценовых отложений. **Материалы и методы.** Полевые наблюдения, включая измерения ориентировки длинных осей обломков в моренах, дополнялись изучением отложений минералогическим, петрографическим и палинологическим методами. **Результаты.** В сводном разрезе четвертичных отложений выделяются три горизонта моренных диамиктонов и разделяющие их водно-ледниковые и межледниковые осадки. Морена помусовского (окского) оледенения характеризуется наличием кристаллических пород среди грубообломочного материала и его северо-северо-западной ориентировкой. Песчаные и алевритовые, предположительно, флювиогляциальные отложения отделяют помусовские отложения от диамиктона печорской (днепровской) морены. Для печорской морены характерен комплекс валунов без кристаллических пород и повышенной долей песчаников, алевролитов и аргиллитов. Ориентировка длинных осей обломков разнонаправленная. Перекрывают печорский моренный диамиктон родионовские (шкловские), по-видимому, аллювиально-морские (дельтовые) пески и озерные глины. Глины содержат “холодные” спорово-пыльцевые спектры, свидетельствующие о существовании березовых редколесий и кустарниковой тундры в начале родионовского межледниковья. Выше лежащий диамиктон вычегодской (московской) морены отличается наличием кристаллических пород в составе комплекса валунов с северо-восточной, северо-западной и субширотной ориентировками. Верхняя часть разреза сложена лайскими (подпорожскими) грубопесчаными отложениями с гравием и галькой и полярными (осташковскими) покровными алевритами. **Выводы.** Установлены особенности геологического строения и стратиграфической приуроченности четвертичных отложений в районе д. Гарев и пос. Журавского на нижней Печоре. Сводный разрез четвертичных отложений сложен ледниковыми и межледниковыми осадками помусовского, печорского, родионовского, вычегодского, лайского и полярного горизонтов. Палинокомплексы из родионовских отложений указывают на развитие березовых редколесий и кустарниковой тундры в начале родионовского межледниковья. Показано наличие существенно различных представлений о строении разрезов, а также отмечается литологическая изменчивость одновозрастных моренных диамиктонов, которая заслуживает дальнейшего изучения.

Ключевые слова: четвертичные отложения, Европейский Северо-Восток, Печорская низменность, р. Печора, морены, спорово-пыльцевые комплексы, литологические особенности

Источник финансирования

Работа выполнена в рамках темы НИР “Эволюция биоты и среды ее обитания как основа расчленения и геологической корреляции осадочного чехла Печорской плиты и ее складчатого обрамления” № 122040600008-5

Quaternary sediments in the Garevo and Zhuravsky sections in the Lower Pechora River

Dmitry V. Ponomarev, Nikita N. Vorobyev, Tatiana I. Marchenko-Vagapova, Vladislav A. Isakov

N.P. Yushkin Institute of Geology, FRC Komi SC UB RAS, 54 Pervomaiskaya st., Syktyvkar 167982, Russia,
e-mail: dydonomarev@inbox.ru

Received 19.01.2024, accepted 31.05.2024

Research subject. Quaternary sediments exposed near the Garevo village and Zhuravsky settlement (latitudinal section of the Pechora River, Ust-Tsilemsky District of the Komi Republic). **Aim.** The objective of this study is to reveal the litho-

Для цитирования: Пономарев Д.В., Воробьев Н.Н., Марченко-Вагапова Т.И., Исаков В.А. (2025) Четвертичные отложения в разрезах Гарев и Журавский на Нижней Печоре. *Литосфера*, **25**(1), 79–95. <https://doi.org/10.24930/2500-302X-2025-25-1-79-95>. EDN: AZCXBE

For citation: Ponomarev D.V., Vorobyev N.N., Marchenko-Vagapova T.I., Isakov V.A. (2025) Quaternary sediments in the Garevo and Zhuravsky sections in the Lower Pechora River. *Lithosphere (Russia)*, **25**(1), 79–95. (In Russ.) <https://doi.org/10.24930/2500-302X-2025-25-1-79-95>. EDN: AZCXBE

logical and palynological characteristics and peculiarities of the geological structure of the Neopleistocene sediments. *Materials and Methods.* Field observations, including measurements of clast fabric in moraines, were supplemented by the study of sediments by mineralogical, petrographic and palynological methods. *Results.* In the consolidated section of Quaternary sediments, three horizons of moraine diamictos and separating them fluvioglacial and interglacial sediments are distinguished. The moraine of the Pomusovka (Oka) glaciation is characterized by the presence of crystalline rocks among the coarse clastic material and its north-northwest orientation. Sands and silts, probably fluvioglacial sediments, separate the Pomusovka sediments from the diamicton of the Pechora (Dnieper) moraine. The Pechora moraine is characterized by an assemblage of boulders without crystalline rocks and an increased proportion of sandstones, siltstones and mudstones. The orientation of the long axes of the debris is multidirectional. The Pechora morainic diamicton is overlain by Rodionovo (Shklov), presumably alluvial-marine (deltaic) sands and lake clays. The clays contain “cold” spore-pollen spectra, indicating the existence of sparse birch forests and shrub tundra at the beginning of the Rodionovo Interglacial. The overlying diamicton of the Vychehda (Moscow) moraine is characterized by the presence of crystalline rocks as a part of a complex of boulders with northeastern, northwestern, and sublatitudinal orientations. The upper part of the section is composed of Laya (Podporozhye) coarse sandy sediments with gravel and pebbles and Polar (Ostashkov) cover silts. *Conclusions.* The features of the geological structure and stratigraphic position of the Quaternary sediments in the vicinity of the Garevo village and Zhuravsky settlement in the lower course of the Pechora River have been established. The composite section of Quaternary deposits consists of glacial and interglacial sediments of the Pomusovka, Pechora, Rodionovo, Vychehda, Laya and Polar horizons. Palynocomplexes from the Rodionovo sediments indicate the development of sparse birch forests and shrub tundra at the beginning of the Rodionovo Interglacial. The presence of significantly different ideas about the structure of the sections according to different authors is shown, and the lithological variability of the same age morainic diamictos is noted, which deserves further study.

Keywords: *Quaternary deposits, northeastern part of European Russia, Pechora Lowland, Pechora River, moraines, spore-pollen spectra, lithological features*

Funding information

The work was carried out within the framework of the research project “Evolution of biota and their habitat as a basis for stratification and geological correlation of the sedimentary cover of the Pechora Plate and its folded frame” No. 122040600008-5

Acknowledgements

The authors are grateful to their colleagues G.N. Kablis, V.G. Kablis, and T.A. Ponomareva for their assistance during the field work. The authors express their sincere gratitude to the anonymous reviewer for valuable comments.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время у исследователей нет единства в представлениях о геологическом строении и возрасте четвертичных отложений, которые выходят на поверхность в береговых обнажениях р. Печоры в районе д. Гаревое и пос. Журавского. По данным карты четвертичных образований масштаба 1:2 500 000 (Застрожных и др., 2014), в районе от устья р. Цильмы до устья р. Ижмы широкое распространение имеют ледниковые отложения двух оледенений: печорского (днепровского, gII_4) и вычегодского (московского, gII_6), а также осадки лайского (подпорожского) ледниково-подпрудного озера ($lgIII_2$). По мнению А.С. Лаврова и Л.П. Потапенко (2005, 2012), в строении обнажения у пос. Журавского принимают участие четыре разновозрастных горизонта морен: нижнелоплейстоценовый, два среднелоплейстоценовых и верхнелоплейстоценовый. Н.Н. Воробьев (2021) приво-

дит описание двух моренных горизонтов в этом же разрезе – печорского и вычегодского, а Л.Н. Андричева (2024) выделяет здесь три толщи моренных диамиктонов: нижнелоплейстоценовую помусовскую (окскую) и две среднелоплейстоценовых (печорскую и вычегодскую). На относительно высокую мощность помусовской морены на этом отрезке нижней Печоры указывали также Б.И. Гуслицер и Э.И. Лосева (1979), не сообщая при этом, выходит ли диамиктон здесь на поверхность, но отмечая, что, как правило, отложения помусовского горизонта только в отдельных случаях выступают в основаниях береговых обнажений. Следует также упомянуть исследования разреза в овраге у д. Гаревое, проведенные Х.А. Арслановым с коллегами (1975), выделившими в его строении сулинские (микулинские) отложения с запредельной радиоуглеродной датировкой и теплыми спорово-пыльцевыми спектрами, которые другими исследователями не отмечаются.

В статье представлены результаты исследований отложений разрезов береговых обнажений Гаревое и Журавский, актуальность которых обусловлена сложностью и неоднозначностью интерпретации геологического строения и стратиграфической приуроченности четвертичных отложений в этих разрезах. Полевые наблюдения, литологические исследования ледниковых отложений, составляющих основную часть четвертичного разреза, и палинологическое изучение межморенных осадков проводились в целях выявления особенностей геологического строения и возрастной интерпретации четвертичных отложений в районе д. Гаревое и пос. Журавского. Предварительные результаты данной работы в очень сжатом виде опубликованы в статье, посвященной описанию интригующей находки фрагмента черепа моржа в 2 км выше д. Гаревое (Пономарев и др., 2023).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалы для статьи получены в результате комплексных геологических исследований неоплейстоценовых осадков, вскрытых в карьерах и береговых обнажениях широтного отрезка р. Печоры (в районе д. Гаревое и пос. Журавского). Отложения исследовались текстурным, петрографическим, минералогическим и палинологическим методами.

Тектурный анализ проведен по методике Л.Н. Ботвинкиной (1965) в целях детального изучения текстурных признаков осадочных пород: формы и размера слоев, пространственного положения и соотношения друг с другом. Особое внимание уделялось нарушениям и деформациям первичной слоистости осадков, вызванных движением неоплейстоценовых ледниковых покровов (текстуры захвата, отторженцы, экзарационные контакты).

В полевых условиях проводились замеры ориентировки удлиненных обломков пород и предварительное изучение петрографического состава валуноно-галечного материала из моренных диамиктонов для выяснения направлений переноса обломочного материала и установления питающих ледниковых провинций. Замерялись оси удлиненных обломков пород крупнее 1–3 см с соотношением сторон 1:3. Более детально петрографический состав крупных обломков определялся в лабораторных условиях по пробам, содержащим не менее 50 обломков (Лавров, 1976).

Подготовка проб для проведения минералогического анализа валунных суглинков выполнялась согласно методике М.Ф. Викуловой (1957) и заключалась в отмывке 200-граммовой навески осадков от частиц глинисто-алевритовой размерности. Оставшаяся часть пробы разделялась ситовым методом на стандартные гранулометриче-

ские фракции с последующим выделением фракции 0.25–0.1 мм в бромформе с удельным весом 2.9 г/см³. Далее эта фракция анализировалась минералогическим методом, так как она наиболее полно отражает материал питающих провинций и доступна для изучения (Андреичева, 1992, 2002). Полученный материал подвергался магнитной сепарации с дальнейшим изучением под биноклем в лаборатории геологии минерального сырья ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН.

Обработка образцов для палинологических исследований выполнялась по общепринятым методикам (Гричук, Заклинская, 1948; Покровская, 1950; Erdtman, 1992). Изучение спор и пыльцы проводили с помощью цифрового биологического микроскопа “Motic BA 300” при увеличении 420. Для каждой пробы подсчитывалось более 250 пыльцевых зерен. Спорово-пыльцевые диаграммы строились с помощью программы “TILIA”. Интерпретация и расчет результатов спорово-пыльцевого анализа (СПА) проводились групповым способом. Споры и пыльца в спектрах объединялись в группы (пыльца деревьев и кустарников, пыльца трав, споры), далее определяли процентное содержание видов спор и пыльцевых зерен от 100% отмеченных форм.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В районе д. Гаревое и пос. Журавского четвертичные отложения выходят на поверхность в нескольких береговых обнажениях р. Печоры (табл. 1, рис. 1, 2). Кроме береговых разрезов, где абсолютная отметка уреза воды в Печоре составляет 13 м, четвертичные отложения также вскрыты в трех неглубоких карьерах на более высоких гипсометрических уровнях (абс. отм. 90–100 м). Наиболее интересный и полный разрез четвертичных отложений выходит в обн. 4, расположенном на правом берегу р. Печоры чуть ниже пос. Журавского (см. рис. 1, 2).

Обнажение 1 высотой 24 м расположено на правом берегу р. Печоры вблизи устья руч. Шабанова (N65° 25.750', E52° 23.852') в 2 км выше д. Гаревое. Разрез вскрывает два горизонта диамиктонов и разделяющий их слой песчаных осадков (см. рис. 2). Нижняя часть разреза сложена несортированным валунным суглинком темно-серого цвета видимой мощностью 13 м, распадающимся на оскольчатую отдельность (размером около 1 см). Выше по разрезу залегает слой светло-серого хорошо сортированного песка, перекрытого темно-коричневым глинистым песком с пятнами и затеками ожелезнения. По всему слою наблюдаются многочисленные включения блоков сизого нижележащего валунного суглинка. Мощность песчаных, предположительно, флювиогляциальных осадков составляет 3 м. Верхняя часть разреза представле-

Таблица 1. Сопоставление региональной стратиграфической схемы Тимано-Печоро-Вычегодского региона с межрегиональной стратиграфической схемой Восточно-Европейской платформы (Решение..., 1986) и предполагаемое сопоставление горизонтов с морскими изотопными стадиями (МИС)

Table 1. Comparison of the regional stratigraphic chart of the Timan-Pechora-Vychehda region with the interregional stratigraphic chart of the East European Platform (Resolution..., 1986) and the inferred comparison of horizons with marine isotope stages (MIS)

Раздел	Звено	Ступень	Региональные подразделения			Горизонты межрегиональной стратиграфической схемы	МИС
			Надгоризонт	Горизонт	Индекс		
Неоплейстоцен	Q _{IV}		Голоценовый			Голоцен	1
	Верхнее Q _{III}	4	Ненецкий	Полярный	Q _{III} ⁴ p	Осташковский	2
		3		Бызовской	Q _{III} ³ bz	Ленинградский	3
		2		Лайский	Q _{III} ² l	Подпорожский	4–5a–d
		1	Сулинский			Микулинский	5e
	Среднее Q _{II}	6	Тимано-уральский	Вычегодский	Q _{II} ⁴ vc	Московский	6
		5		Родионовский	Q _{II} ³ r	Шкловский	7
		4		Печорский	Q _{II} ² pc	Днепровский	8
		1–3	Чирвинский			Лихвинский	9–11?
	Нижнее Q _I	8	Коми-пермский	Помусовский	Q _I ⁶ pm	Окский	12
		7		Вишерский	Q _I ⁵ v	Беловежский	13–15?
		6		Березовский	Q _I ⁴ b	Донской	16
		3–5	Тумский			Ильинский	?
		2	Камский			Покровский	?

на заметно более светлым, более песчаным диамиктоном серо-коричневого, иногда желтовато-коричневого цвета с текстурами оскольчатой отдельности. Важная особенность верхнего диамиктона в данном разрезе – крайняя редкость в нем грубообломочного материала.

Структурно-текстурные признаки диамиктонов позволяют считать их отложениями основной морены, при этом нельзя исключать того, что два горизонта диамиктонов в данном разрезе являются одной литологически изменчивой мореной. Из нижнего диамиктона отобрана валунно-галечная проба и замерена ориентировка удлиненных обломков пород (рис. 3). В составе обломков преобладают песчаники, алевролиты и аргиллиты (вместе 55%). Доля карбонатных пород составляет 25%, из них в большем количестве содержатся светлые известняки. На осадочные образования и кремнистые породы приходится 10–15%. Довольно высоко содержание древесного и каменного угля (около 5%). Замеры ориентировки удлиненных осей обломков пород дали преимущественное направление с северо-северо-запада в секторе 320–360°.

Минеральный состав тяжелой фракции в нижней морене представлен эпидотом (16.8 мас. %)–гранатом (16.8 мас. %)–амфиболом (19 мас. %) минеральной ассоциацией с довольно высокими содержаниями ильменита (8.6 мас. %) и сидерита (9 мас. %). Отмечаются также пирит (4.8 мас. %)

и метаморфические минералы (2.8 мас. %). В верхнем горизонте выделяется гранат (10.7 мас. %)–амфибол (18.4 мас. %)–эпидотовая (21.8 мас. %) ассоциация минералов тяжелой фракции с участием титановых (4.7 мас. %) и метаморфических (3 мас. %) минералов.

Обнажение 2 (N65°25.835' E52°21.519') высотой 20 м располагается на правом берегу р. Печоры у д. Гаревы (левый берег руч. Гаревского). Нижние 10 м разреза сложены серыми глинистыми мелко- и тонкозернистыми песками с субгоризонтальной и неясной волнистой слоистостью за счет глинистого материала (см. рис. 2). Выше залегают (8.5 м) ожелезненные, светлые, промытые, преимущественно крупнозернистые, полимиктовые пески с гравием и мелкой галькой, а также гравийно-грубопесчаные отложения с мелкой галькой. В песках преобладает слабонаклонная слоистость, обусловленная наличием на плоскостях напластования более крупнозернистого материала. Встречается также желобковая (мульдообразная) слоистость. Увеличение размерности песчаного и грубообломочного материала вверх по разрезу косвенно указывает на образование всей толщи песков в аллювиально-морских (дельтовых) условиях, хотя нельзя исключать их аллювиальный генезис. Пески с гравием перекрываются метровой пачкой серовато-коричневого плотного диамиктона, аналогичного осадкам верхнего диамиктона в обн. 1. В выве-



Рис. 1. Схематическая карта района исследований.

Разрезы: 1 – руч. Шабанов; 2 – д. Гаревое; 3 – овраг у д. Гаревое; 4 – Журавский; 5–7 – карьеры 1–3 соответственно.

Fig. 1. Schematic map of the study area.

Sections: 1 – Shabanov brook; 2 – Garevo village; 3 – ravine near Garevo; 4 – Zhuravsky; 5–7 – quarries 1–3, respectively.

трелом состоянии диамиктон светлого рыжевато-серого цвета. В нем часто встречаются включения промытого светло-серого мелко- и грубозернистого песка с гравием. Слой выклинивается ниже по течению. На диамиктоне лежат покровные алевриты мощностью 0.5 м.

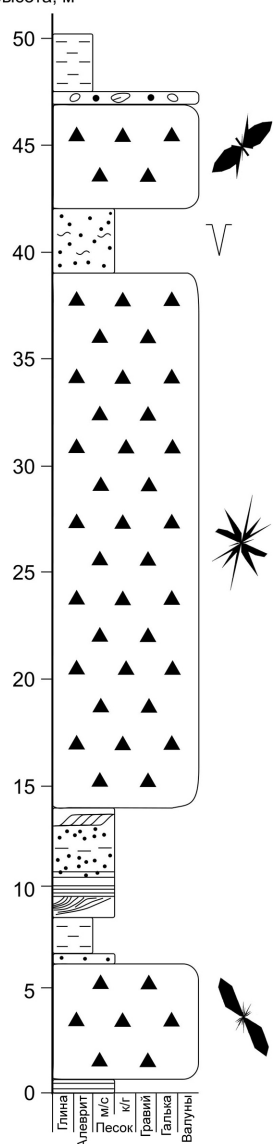
В петрографическом составе валунно-галечно-го материала в диамиктоне большую часть обломков составляют песчаники, алевролиты и аргиллиты (40%), кремнистые породы (32%) (см. рис. 3). На карбонатные породы приходится 26%, причем большая часть представлена светлоокрашенными разностями (20%). Совсем в незначительном количестве присутствуют магматические породы (2%). Обломки пород ориентированы в двух направлениях: с северо-запада и почти субширотно (50–110°).

Минеральный состав представлен ильменит (10.5 мас. %)-гранат(17.9 мас. %)-амфибол(18.9 мас. %)-эпидотовой(19.8 мас. %) ассоциацией с пиритом (4.1 мас. %), минералами титана (2.9 мас. %) и метоморфическими минералами (3.1 мас. %).

Обнажение 3 расположено в 500 м ниже по течению обнажения 2 в стенке оврага, где вскрывается разрез высотой 16 м (N65°25.849' E52°20.807'). В основании на абс. отм. 27 м выходит диамиктон темно-го синевато-серого цвета видимой мощностью 0.6 м, перекрытый, предположительно, озерной серо-коричневой массивной глиной (3.5 м) (см. рис. 2). Выше лежит толща сыпучих песков (мощность 7.8 м) с мало-мощной покрывкой валунно-галечно-гравийных отложений (0.3 м). Венчает разрез пачка ярко-коричневых покровных лессовидных алевритов (3.5 м).

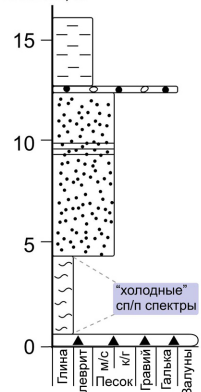
пос. Журавский (обн. 4)

Высота, м



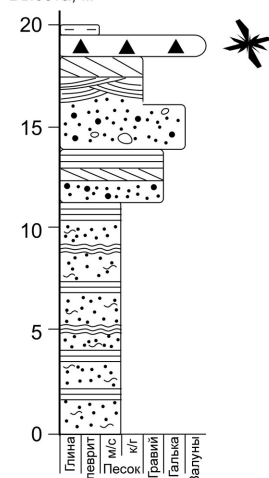
Овраг (обн. 3)

Высота, м



д. Гаревое (обн. 2)

Высота, м



руч. Шабанов (обн. 1)

Высота, м

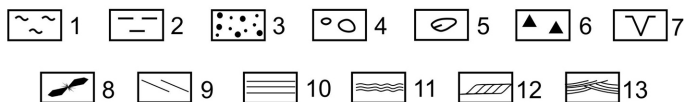
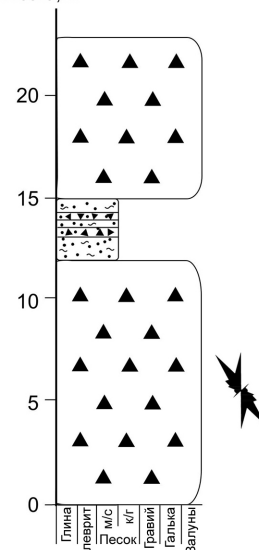


Рис. 2. Разрезы четвертичных отложений у руч. Шабанова (обн. 1), д. Гареево (обн. 2), в овраге у д. Гареево (обн. 3) и пос. Журавского (обн. 4).

1 – глина, 2 – алевроит, 3 – песок и гравий, 4 – галька, 5 – валуны, 6 – моренный диамиктон, 7 – псевдоморфозы по повторно-жильным льдам, 8 – ориентировка длинных осей обломков, 9 – косая слоистость, 10 – горизонтальная слоистость, 11 – волнистая слоистость, 12 – слоистость восходящей ряби, 13 – желобковая (мульдобразная) слоистость.

Fig. 2. Sections of Quaternary sediments near Shabanov brook (loc. 1), Garevo village (loc. 2), ravine near Garevo (loc. 3) and Zhuravsky settlement (loc. 4).

1 – clay, 2 – silt, 3 – sand and gravel, 4 – pebbles, 5 – boulders, 6 – diamictite, 7 – ice wedges, 8 – orientation of clasts, 9 – cross-bedding, 10 – horizontal bedding, 11 – undulating bedding, 12 – climbing ripples, 13 – through cross-bedding.

Проведено палинологическое исследование (70 обр.) глинистых отложений мощностью 3.5 м, перекрывающих диамиктон, залегающий в основании разреза в овраге у д. Гареево (рис. 4). После проведенного анализа выделены два спорово-пыльцевых комплекса.

Спорово-пыльцевой комплекс I (интервал 0.65–1.8 м). В общем составе спектра преобладает пыльца древесных растений (до 55.8%), затем постепенно начинают доминировать споровые растения (55.8%). Трав отмечено 10–28%. Среди пыльцы древесных растений доминируют мелкоколи-

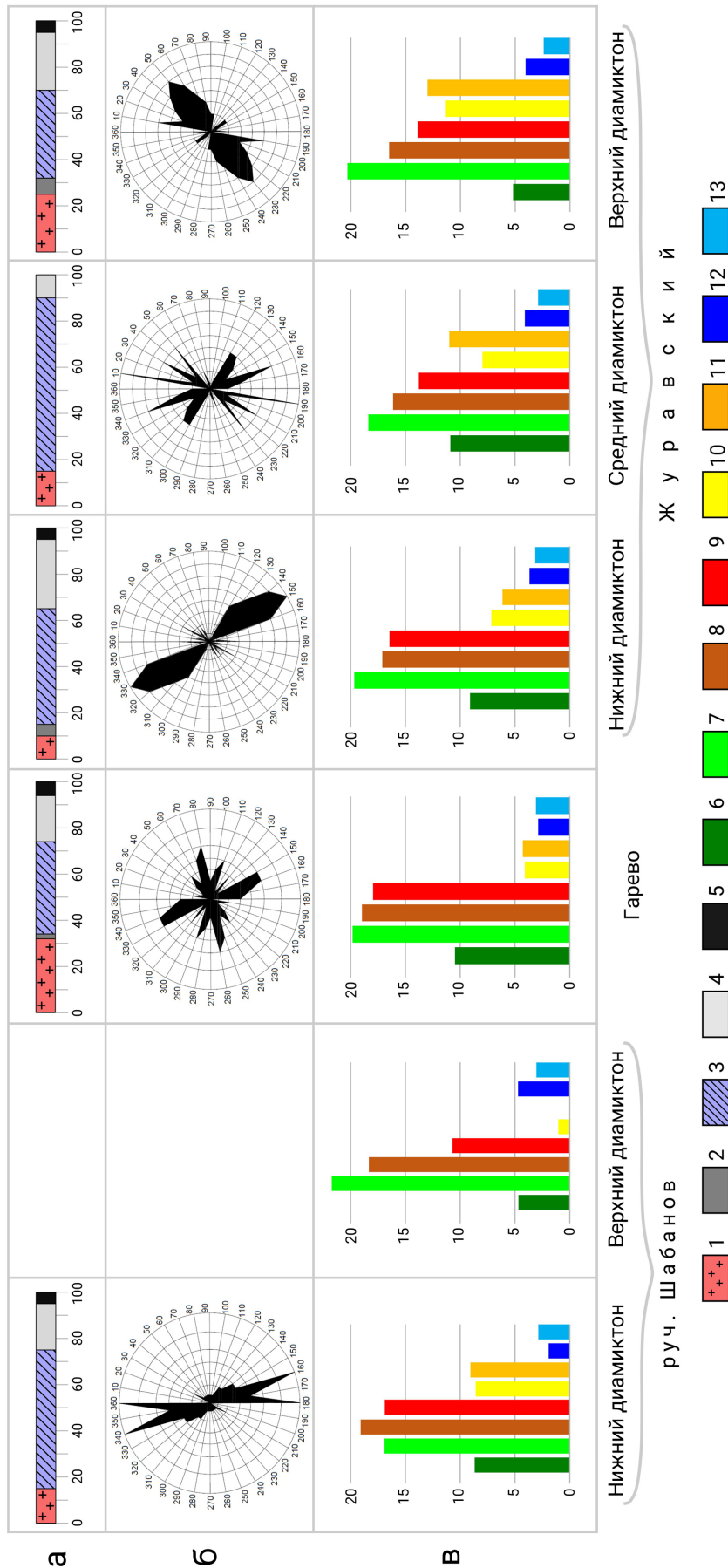


Рис. 3. Литологические особенности моренных диамиктонов.

а – петрографический состав крупнообломочного материала, б – ориентировка длинных осей обломков, в – минеральный состав тяжелой фракции. 1 – кремнистые породы; 2 – магматические и метаморфические породы; 3 – песчаники, алевролиты и аргиллиты; 4 – светло-серые и белые известняки; 5 – темно-серые и черные известняки и доломиты; 6 – ильменит; 7 – эпидот; 8 – амфибол; 9 – гранат; 10 – пирит; 11 – сидерит; 12 – группа титановых минералов; 13 – группа метаморфических минералов.

Fig. 3. Lithologic features of morainic diamictites.

a – petrographic composition of coarse clastic material, б – orientation of long axes of clasts, в – mineral composition of the heavy fraction. 1 – siliceous rocks; 2 – igneous and metamorphic rocks; 3 – sandstones and mudstones; 4 – light gray and white limestones; 5 – dark gray and black limestones and dolomites; 6 – ilmenite; 7 – epidote; 8 – amphibole; 9 – garnet; 10 – pyrite; 11 – siderite; 12 – group of titanium minerals; 13 – group of metamorphic minerals.

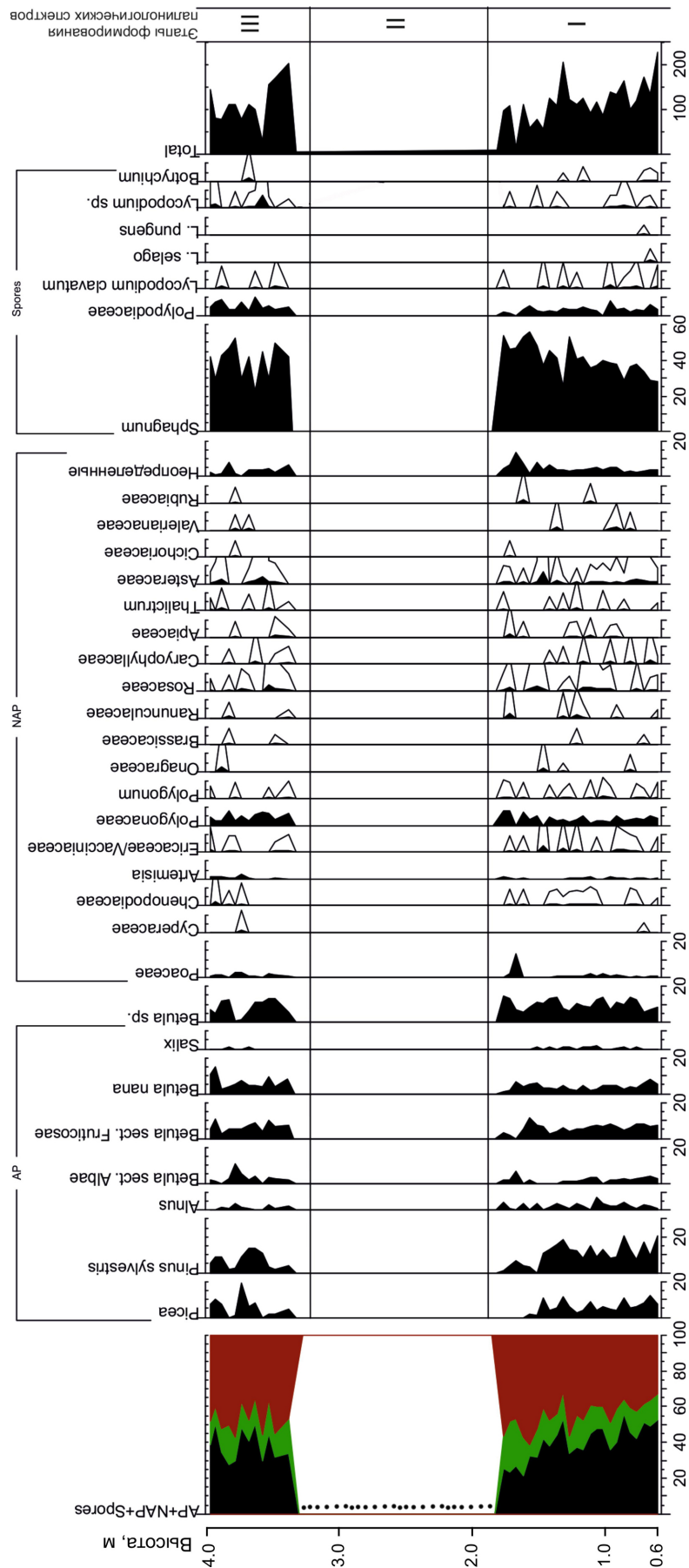


Рис. 4. Спорно-пыльцевая диаграмма глинистых отложений разреза в овраге у д. Гареево (обн. 3).
Fig. 4. Spore-pollen diagram of clay sediments from the section in the ravine near the Garevo village (loc. 3).

ственные породы, в первую очередь это виды рода *Betula* sp.: участие *Betula* sect. *Fruticosae* достигает 11%, *Betula nana* – 1–6%, *Betula* sect. *Albae* составляет около 2–3%. Пыльца *Alnus* sp. в некоторых образцах составляет 4–6%. *Salix* sp. единична. Представители хвойных пород *Picea* sp. и *Pinus sylvestris* отмечены по 11 и 20% соответственно, а вверх по разрезу их участие значительно уменьшается. Состав травянистых растений беден и немногочислен, представлен злаками, полынями, маревыми, вересковыми *Ericaceae*, разнотравьем *Polygonaceae*, *Ranunculaceae* (до 7%), *Caryophyllaceae*, *Apiaceae*, *Asteraceae* и др. Среди споровых господствуют сфагновые мхи (до почти 56%), отмечены папоротники семейства *Polypodiaceae*, *Lycopodium clavatum*, *L. pungens*, *L. selago*, *Botrychium* sp. Спорово-пыльцевые спектры этого периода характеризуют распространение редколесий из сосны, ели с примесью березы и участков ерниковых тундр из кустарниковой, карликовой березы и ивняков с единичной ольхой, большим участием сфагновых мхов в напочвенном покрове.

В интервале 1.85–3.35 м наблюдается присутствие единичных зерен спор и пыльцы, что не позволяет охарактеризовать палеогеографические условия.

Спорово-пыльцевой комплекс II (интервал 3.4–4.0 м). В общем составе спектра чаще преобладают споровые растения (около 34–57%), пыльца древесных пород составляет 29–50%. Трав встречено около 10–20%. Среди древесных форм преобладают мелколиственные породы, в первую очередь это виды рода *Betula* sp.: *Betula nana* – до 15%, участие *Betula* sect. *Fruticosae* составляет почти 11%, доля *Betula* sect. *Albae* колеблется от 0 до 10%. Постоянно отмечена пыльца хвойных пород *Picea* sp. (до 19% в одном образце), *Pinus sylvestris* (до 14%). Встречена *Alnus* sp., единично *Salix* sp. Среди пыльцы травянистых в небольшом количестве отмечена пыльца злаков и полыней *Artemisia* sp., осоки *Cyperaceae*, маревые *Chenopodiaceae*, вересковые *Ericaceae*. Состав мезофильного разнотравья представлен видами семейств *Polygonaceae* (до 8%), *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Caryophyllaceae*, *Apiaceae*, *Brassicaceae* и *Asteraceae*. Среди споровых господствуют сфагновые мхи (до почти 52%). Достаточно велико присутствие папоротников из семейства *Polypodiaceae*. Плауны семейства *Lycopodiaceae*, *Botrychium* sp. отмечены единично. Палинологические спектры этого этапа свидетельствуют о том, что на данной территории господствовали ерниковые кустарниковые тундры, редколесья из сосны, ели и березы. В напочвенном покрове распространены сфагновые болота.

Таким образом, по данным палинологического анализа глинистых отложений в основании обн. 3 (овраг у д. Гарёво) выделяются два палинокомплекса, разделенных интервалом разреза с единич-

ными зёрнами спор и пыльцы. Палинокомплексы отражают развитие редколесий из сосны, ели, примесью березы и участков ерниковых тундр из кустарниковой, карликовой березы и ивняков, большим участием сфагновых мхов в напочвенном покрове и в целом свидетельствуют о развитии относительно холодных климатических условий во время формирования отложений.

Обнажение 4. Как отмечалось выше, наиболее полный разрез четвертичных отложений, в котором выходят три разновозрастных горизонта диамиктонов, вскрыт в обн. 4 около пос. Журавского (см. рис. 2) (N65°25.407' E52°16.482'). Обнажение длиной 120 м и высотой 50 м частично закрыто крупными оползнями. В самой нижней части разреза вскрываются плотные отложения, представленные беспорядочным переслаиванием мелко- и тонкозернистых глинистых и алевроитистых песков, серых и коричневых алевроитов (мощность 0.45 м) (см. рис. 2). Выше залегает очень плотный серый рассланцованный в подошве (“нижний”) диамиктон (5.5 м) основной морены, отделенный от “среднего” диамиктона в основном мелкозернистыми глинистыми песками и алевроитами мощностью от 10 до 0.5 м. Алевроиты и мелкозернистые пески с тонкой горизонтальной слоистостью и слоистостью восходящей ряби представляют собой, предположительно, водно-ледниковые осадки. “Средний” диамиктон темно-серого (сизого) цвета с коричневым оттенком, с оскольчатой отдельностью, многочисленными трещинами, с омарганцеванием по трещинам (мощность 25 м). Омарганцевание придает породе специфический красно-фиолетовый цвет. Выше залегает слой глинистых песков (3 м) с морозобойными трещинами, над которым располагается еще один (5 м) горизонт диамиктона светло-серого цвета (“верхний” диамиктон). Осадки “верхнего” диамиктона перекрыты валунно-галечно-гравийными отложениями в несортированном песчано-алевритовом заполнителе (0.6 м). Венчает разрез толща ярко-коричневых лессовидных алевроитов (2.5 м).

Грубообломочный материал из нижнего диамиктона в основном представлен слабоокатанными обломками. Доля песчаников, алевролитов и аргиллитов составляет около 50% (см. рис. 3). На карбонатные породы приходится 30%, они представлены преимущественно светлоокрашенными разностями. Количество кремнистых пород не превышает 10%, а кварцитопесчаников и кристаллических пород содержится поровну – по 5%. Встречен один обломок криноидного известняка и древесный уголь. Замеры ориентировки удлиненных осей обломков пород показали преимущественное направление с северо-северо-запада в секторе 300–360°.

Большую часть обломков в средней диамиктовой толще составляют песчаники, алевролиты

и аргиллиты (75%). Существенно меньше известняков (10%) и кремнистых пород (около 10–15%). Встречаются единичные обломки белемнитов. Измерения ориентировки удлинённых осей обломков показывают очень большой разброс значений, что затрудняет установление направления движения ледника (см. рис. 3).

В верхнем диамиктоне обломки песчаников, алевролитов и аргиллитов составляют 38%. Меньше содержится обломков известняков (30%), которые в основном представлены светлоокрашенными разностями. На долю кремнистых пород приходится около 25%. В небольшом количестве встречены магматические породы (7%). Ориентировка удлинённых обломков пород показывает направление движения ледника с северо-востока в секторе 10–70°.

Тяжелая фракция нижнего диамиктового горизонта представлена гранатом (16.5%), амфиболом (17.1%), эпидотовой (19.7%) минеральной ассоциацией с участием ильменита (9.1%), пирита (7.2%), сидерита (6.2%) и группы титановых минералов (3.7%). В составе минералов среднего горизонта найдены ильменит (10.9%), сидерит (11%), гранат (13.8%), амфибол (16.1%), эпидот (18.4%) и пирит (7.8%). Верхний горизонт представлен пиритом (11.4%), сидеритом (13%), гранатом (13.9%), амфиболом (16.5%), эпидотовой (20.3%) ассоциацией с ильменитом (5.2%). Содержание минералов титана в среднем и верхнем диамиктонах составляет по 4.1%.

Обнажения 5–7 располагаются в карьерах на высоких гипсометрических уровнях. В стенке действующего карьера (обн. 5, N65°26.084' E52°18.581') примерно на абс. высоте 95 м вскрыты песчаные отложения (мощность 2.1 м), перекрытые маломощным (0.4 м) слоем валунно-галечных отложений в сильноглинистом грубопесчаном заполнителе (рис. 5). Среди крупных обломков встречаются валуны розовых гранитов. Верхние 0.4 м разреза сложены ярко-коричневым покровным алевролитом.

В стенке карьера высотой 6 м (обн. 6, N65°26.195' E52°19.176') выходят отложения красно-коричневого цвета, представленные грубым слабоглинистым песком с высоким содержанием грубообломочного материала (мощность 5.5 м) – в основном мелкой и средней гальки и гравия (см. рис. 5). Сверху эти осадки перекрыты сильнопесчаным красно-коричневым алевролитом мощностью 0.4 м.

В карьере высотой 5 м (обн. 7, N65°26.184' E52°19.476') вскрывается 4.5-метровая толща крупно- и грубозернистого песка с мелкой галькой и гравием с примесью грубообломочного материала, представленного в основном хорошо окатанной мелкой и средней галькой, изредка небольшими валунами (см. рис. 5). Верхний метр сложен гравийно-галечными осадками в крупнопесчаном заполнителе с линзами промытого черного гравия. Венчает разрез ярко-коричневый алевролит мощностью 0.5 м.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В основании сводного разреза залегает “нижний” моренный горизонт, отделенный от вышележащего “среднего” моренного диамиктона слоем песчаных и алевроитовых, предположительно, флювиогляциальных отложений (рис. 6). “Нижний” диамиктон, выходящий на поверхность в обн. 4, вероятнее всего, является отложениями морены помусовского (окского) оледенения раннего неоплейстоцена, развивавшегося из скандинавского центра (Гуслицер, Лосева, 1979; Ehlers et al., 2013; Андреева, 2017). Об этом свидетельствуют его положение в разрезе, северо-северо-западная ориентировка грубообломочного материала и наличие в его составе кристаллических пород. Следует отметить, что в общем моренные горизонты в изученных обнажениях характеризуются очень сходным минеральным составом тяжелой фракции, не сильно различающимся петрографическим составом грубообломочного материала и различной ориентировкой длинных осей обломков (см. рис. 3).

“Средний” диамиктон, залегающий в основании обн. 1 и средней части обн. 4, по нашему мнению, имеет печорский (днепровский) возраст. Диамиктовые отложения печорской морены характеризуются повышенной долей песчаников, алевролитов и аргиллитов (55 и 75%) и отсутствием кристаллических пород в составе грубообломочного материала. Ориентировка длинных осей обломков северо-северо-западная (обн. 1) и разнонаправленная (обн. 4).

“Средний” и “верхний” моренные горизонты разделены отложениями родионовского (шкловского) горизонта, представленными озерными глинами с холодными спорово-пыльцевыми спектрами над “средним” (печорским) моренным диамиктоном, залегающим в основании обн. 3. Возможно, родионовский возраст имеют и аллювиально-морские (дельтовые) осадки под “верхним” моренным горизонтом, выклинивающимся в обн. 2 (см. рис. 6).

Родионовские глины в обн. 3 содержат “холодные” спорово-пыльцевые спектры, указывающие на развитие березовых редколесий и кустарниковой тундровой растительности. По нашему мнению, эти спектры отражают ландшафтно-климатические характеристики начала родионовского межледниковья, как они описаны, например, в стратотипическом разрезе Родионово (Дурягина, Коноваленко, 1993). При этом середина и окончание родионовского межледниковья характеризуются более теплыми климатическими условиями, которые в оптимумы этого интервала приводили к развитию темнохвойных лесов с примесью широколиственных пород (Дурягина, Коноваленко, 1993).

Интересные данные из этого обнажения (обн. 3) получены Х.А. Арслановым с коллегами (1975). Здесь они описали отложения противополож-

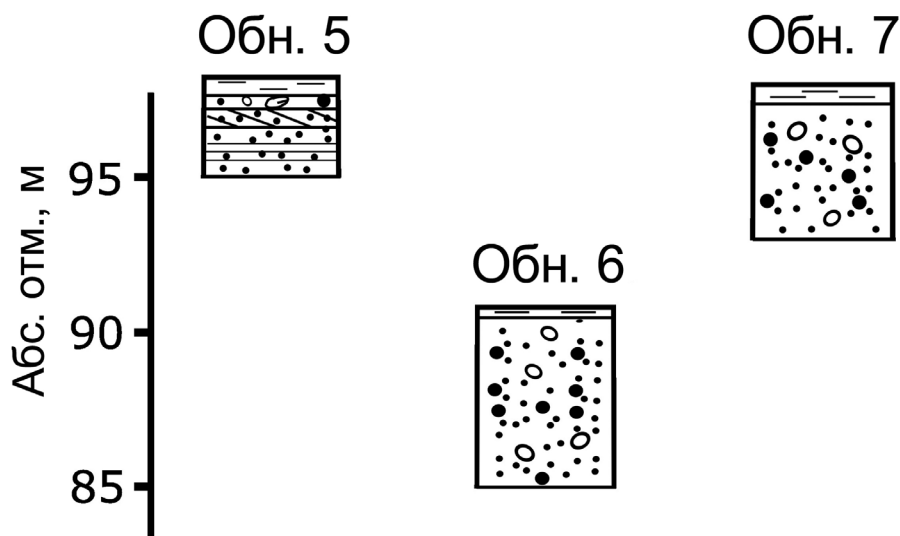


Рис. 5. Разрезы четвертичных отложений в карьерах (обн. 5–7).

Условные обозначения см. на рис. 2.

Fig. 5. Sections of Quaternary deposits in the quarries (loc. 5–7).

Symbols see in Fig. 2.

ной стенки оврага, которые не были обнажены в 2019 г., когда мы проводили здесь полевые работы. Это континентальные осадки, представленные алевритами с включениями торфа с теплыми спорово-пыльцевыми спектрами. Они залегали стратиграфически выше глин, из которых нами описаны холодные палиноспектры. Запредельная радиоуглеродная датировка, полученная по торфу, и теплые спорово-пыльцевые комплексы позволили Х.А. Арсланову с коллегами (1975) предположить сулинский (микулинский) возраст этих осадков. Палинологические спектры из торфа, алеврита и песков отражают смену шести палинозон: М1 – максимума хвойных пород (сосны и ели); М2 – березы и сосны без участия широколиственных пород; М3–М5 – березы, лещины и липы; М6 – березы без участия широколиственных пород; М7 – максимума хвойных пород (верхний максимум ели); М8 – березы и сосны. Зона М3–М5 сопоставляется с климатическим оптимумом сулинского (микулинского) межледникового, во время которого, по их мнению, сформировался слой торфа (Арсланов и др., 1975).

Можно отметить сходство строения разреза и литологического состава родионовских отложений в обнажении в овраге у д. Гарёво (обн. 3) и родионовских осадков в обн. Родионово (Дурагина, Коноваленко, 1993) и обн. 8-Сейда (Андреичева, 2002; Astakhov, 2013), в которых нижняя часть родионовских отложений представлена алевритами и глинами, а верхняя часть – торфом. Весьма вероятно, что теплые спектры, описанные Х.А. Арслановым

с коллегами (1975), не микулинские, а родионовские и отражают растительность не начала, а середины и окончания родионовского интервала. По нашему мнению, в обнажении в овраге у д. Гарёво (обн. 3) нами описаны холодные палиноспектры начала родионовского межледникового, а Х.А. Арслановым с коллегами (1975) – теплые спектры середины и окончания данного интервала, а разрезы двух бортов оврага, таким образом, взаимно дополняют друг друга.

“Верхний” моренный диамиктон, выклинивающийся в обн. 2 и вскрывающийся в верхней части обн. 4 (см. рис. 6), по нашему мнению, представляет ледниковые осадки вычегодского (московского) оледенения. Для комплекса грубообломочного материала из вычегодской морены характерно наличие кристаллических пород – 2% в обн. 2 и 7% в обн. 4. Обломки пород ориентированы с северо-запада почти субширотно (обн. 2) и с северо-востока (обн. 4) (рис. 3).

В отношении возраста и условий формирования отложений верхней части разреза практически нет сомнений. Из толщи промытых грубых песков с гравием и галькой, обнажающихся в карьерах на абс. отм. 100 м, получены три ОСЛ датировки: 93 ± 13 , 76 ± 12 и 88 ± 11 тыс. лет (Mangerud et al., 1999). Предполагается, что эти отложения являются осадками прибрежной фации обширного подпрудного озера (Коми озера), существовавшего в раннем валдае. Покровные лессовидные алевриты красно-коричневого цвета, вскрытые почти в каждом разрезе, вероятно, являются субаэраль-

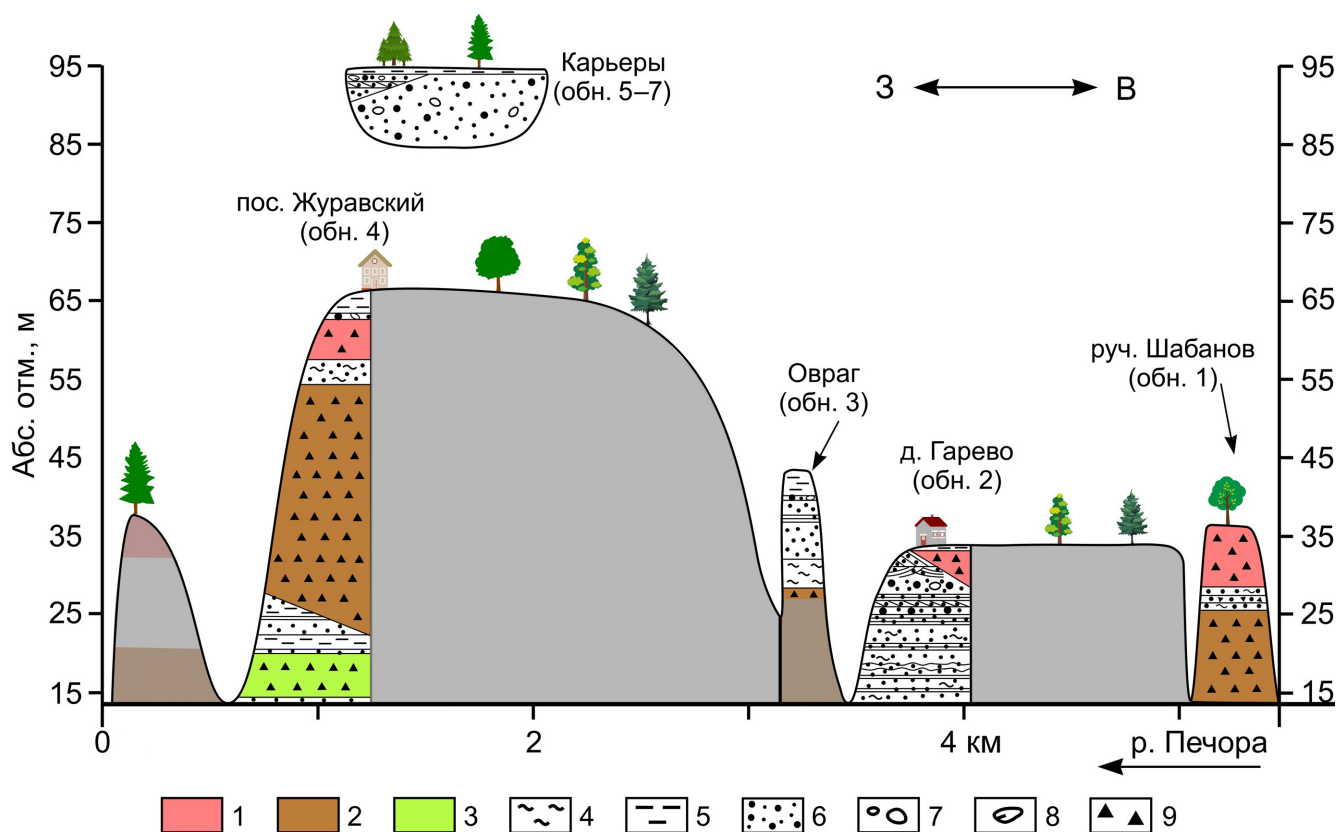


Рис. 6. Схематический разрез четвертичных отложений, вскрывающихся на правом берегу р. Печоры от д. Гарёво до пос. Журавского.

1–3 – морены: 1 – “верхняя”, 2 – “средняя”, 3 – “нижняя”; 4 – глина; 5 – алевроит; 6 – песок и гравий; 7 – галька; 8 – валуны; 9 – моренный диамиктон.

Fig. 6. Schematic section of Quaternary sediments exposed on the right bank of the Pechora River from Garevo village to Zhuravsky settlement.

1–3 – tills: 1 – “upper”, 2 – “middle”, 3 – “lower”; 4 – clay; 5 – siltstone; 6 – sand and gravel; 7 – pebbles; 8 – boulders; 9 – diamicton.

ными отложениями, сформированными во второй половине позднего неоплейстоцена на удалении от края ледника в условиях ослабления ветровой деятельности (Астахов, Свендсен, 2011; Astakhov, 2014).

Наша точка зрения на строение разреза в обн. 4 согласуется с данными Л.Н. Андреичевой (2024), которая также выделяет здесь три моренных горизонта (помусовский, печорский и вычегодский), и мнением о широком распространении двух среднечетвертичных моренных диамиктонов – печорского и вычегодского – в разрезах береговых обнажений широтного отрезка и низовьев Печоры (Гуслицер, 1973; Гуслицер, Лосева, 1979; Гуслицер, 1981; Решение..., 1986; Лосева и др., 1991; Застрожнов и др., 2014). В дальнейшем возраст среднечетвертичных моренных горизонтов и разделяющих их рудоносных отложений, а также их привязка к изотопным стадиям подтверждена ге-

охронометрическими данными (Astakhov, 2004, 2013).

По данным Л.Н. Андреичевой (2024), в обн. 4 у пос. Журавского особенностями помусовского моренного диамиктона являются наличие карбонатов (48%), песчаников, алевролитов и аргиллитов мезозоя (31%), кремнистых пород (менее 10%), кварцитопесчаников и кристаллических пород (по 5%), а также присутствие обломков пород северо-западного сноса: нефелиновых сиенитов, гранитов, гранитогайсов, северо-тиманских базальтов с ага-тами. Удлиненные оси обломков ориентированы с северо-северо-запада. В составе тяжелой фракции преобладают амфибол (10 %), лимонит (13%), гранат (15%) и эпидот (41%). Печорские ледниковые отложения характеризуются следующим составом крупнообломочного материала: мезозойские песчаники, алевролиты и аргиллиты – 40 %, карбонатные породы – 34%, кварцитопесчаники и квар-

циты – 13%, конкреции пирита и сидерита – 6%, граниты, глинисто-углистые и глинисто-известковистые сланцы – 2.5%. Ориентировка обломков северо-восточная (30–70°). Тяжелая фракция состоит в основном из сидерита (10%), граната (20%) и эпидота (28%) с участием пирита (8%), ильменита (7%) и амфибола (7%). В составе крупнообломочного материала вычегодского диамиктона карбонатные породы (50%), юрских и нижнемеловых – песчаники, алевролиты, аргиллиты (20%), полимиктовые песчаники, гравелиты и кремни (17%), дальнеприносные метаморфические и магматические породы (20%). Ориентировка осей обломков с северо-запада на юго-восток. Тяжелая фракция представлена амфибол(11%)-сидерит(12%)-гранат(14%)-эпидотовой(35%) ассоциацией минералов.

Существуют также и другие точки зрения на геологическое строение четвертичных отложений в районе д. Гарёво и пос. Журавского. Так, по данным Н.Н. Воробьева (2021), обработавшего данные полевых исследований А.В. Ячменева (ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН), в строении разреза у пос. Журавского принимают участие только два моренных диамиктона – печорский и вычегодский. В петрографическом составе крупнообломочного материала печорской морены преобладают карбонатные породы (46%), песчаники и алевролиты составляют около 30%, кварцитопесчаники – 10%, кристаллические породы – 5%. В вычегодской морене большая часть обломков представлена карбонатными породами (38%), на долю песчаников, алевролитов и аргиллитов приходится 20%, как и на дальнеприносные магматические и метаморфические породы, составляющие в сумме около 20%. Следует отметить существенную вариабельность ориентировок длинных осей обломков в диамиктонах (особенно в печорском) разрезов широтного отрезка Печоры не только обнажения у пос. Журавского, но и береговых обнажений Васильевка и Кипиево (Воробьев, 2021). Так, в печорском моренном горизонте ориентировка с севера на юг, северо-северо-восточная, субширотная и разнонаправленная, а в вычегодском – северо-западная и субширотная.

По данным А.С. Лаврова и Л.М. Потапенко (2005, 2012), в обн. 4 вскрываются четыре горизонта морен: нижнелоплейстоценовый (помусовский), два среднелоплейстоценовых (печорский и вычегодский), а также верхнелоплейстоценовый (полярный) (рис. 7). А.С. Лавров и Л.П. Потапенко (2005, 2012) не приводят характеристику петрографического состава валунов из нижнего моренного диамиктона в данном разрезе и вообще в Печорской низменности. В Западном Притиманье петрографический комплекс обломков пород в этой морене аналогичен таковому в моренах, формирование которых связано с Фенноскандинавским центром оледенения. По их данным, комплекс валунов в пе-

чорской морене на 65–80% представлен терригенными и карбонатными темноокрашенными породами палеозоя Пай-Хоя и Новой Земли с примесью светлых карбонатов, а также присутствуют мезозойские сидериты, угли и песчаники. Ориентировка обломков с севера на юг. Валунный комплекс вычегодской морены содержит в своем составе обломки метаморфизованных терригенных и карбонатных пород Новоземельско-Пайхойской области сноса примерно в равных количествах (10–30%), светло-серые карбонаты и обломки базальтов, агатов, песчаников Северного Тимана, а также серые и бурые слабокарбонатные песчаники нижнего мела. Доля кристаллических пород – гранитов и гнейсов Кольско-Карельской области – незначительна. Обломочный материал в вычегодской морене в разрезах района с. Усть-Цильмы, судя по рис. 13 в монографии А.С. Лаврова и Л.П. Потапенко (2005), ориентирован в двух направлениях: с севера-северо-запада и субширотно.

Самый верхний моренный горизонт, обнажающийся в д. Гарёво и пос. Журавском, считается А.С. Лавровым и Л.П. Потапенко (2005, 2012) полярным. Для него характерны темно-серые метаморфизованные песчаники, алевролиты и сланцы, кварциты, темно-серые и светло-серые известняки, доломиты и мергели с Тимана, Пай-Хоя и Новой Земли с участием бурых и серых карбонатных песчаников, мергелей, сидерита, лимонита и каменного угля верхнепермских, триасовых и нижнемеловых отложений, а также немногочисленные обломки кристаллических пород. Ориентировка обломков в диамиктоне в разрезах в районе с. Усть-Цильмы существенно варьируется – с севера, северо-запада и северо-востока (Лавров, Потапенко, 2005, 2012).

Следует отметить, что позднеоплейстоценовый возраст “верхнего” моренного диамиктона (Лавров, Потапенко, 2005, 2012; Застрожных и др., 2014) в изученных обнажениях (и в целом в районе широтного отрезка Печоры) не подтверждается результатами исследований по международному проекту “PECHORA”, которыми показано, что ранне- и средневалдайское оледенение имело крайне ограниченное распространение на территории Большеземельской тундры, а поздневалдайский ледник не выходил за пределы шельфа (Mangerud et al., 1999; Svendsen et al., 2004).

Сравнивая наши данные по минералогическому составу тяжелой фракции моренных диамиктонов между собой, можно отметить, что они различаются незначительно, за исключением пробы их верхней морены у руч. Шабанова (обн. 1). В этой пробе почти отсутствуют пирит и сидерит, что, скорее всего, связано с отбором образцов из выветрелой части породы, где пирит и сидерит окислились, на что указывает повышенное содержание гидроокислов железа. В целом минеральные составы тя-

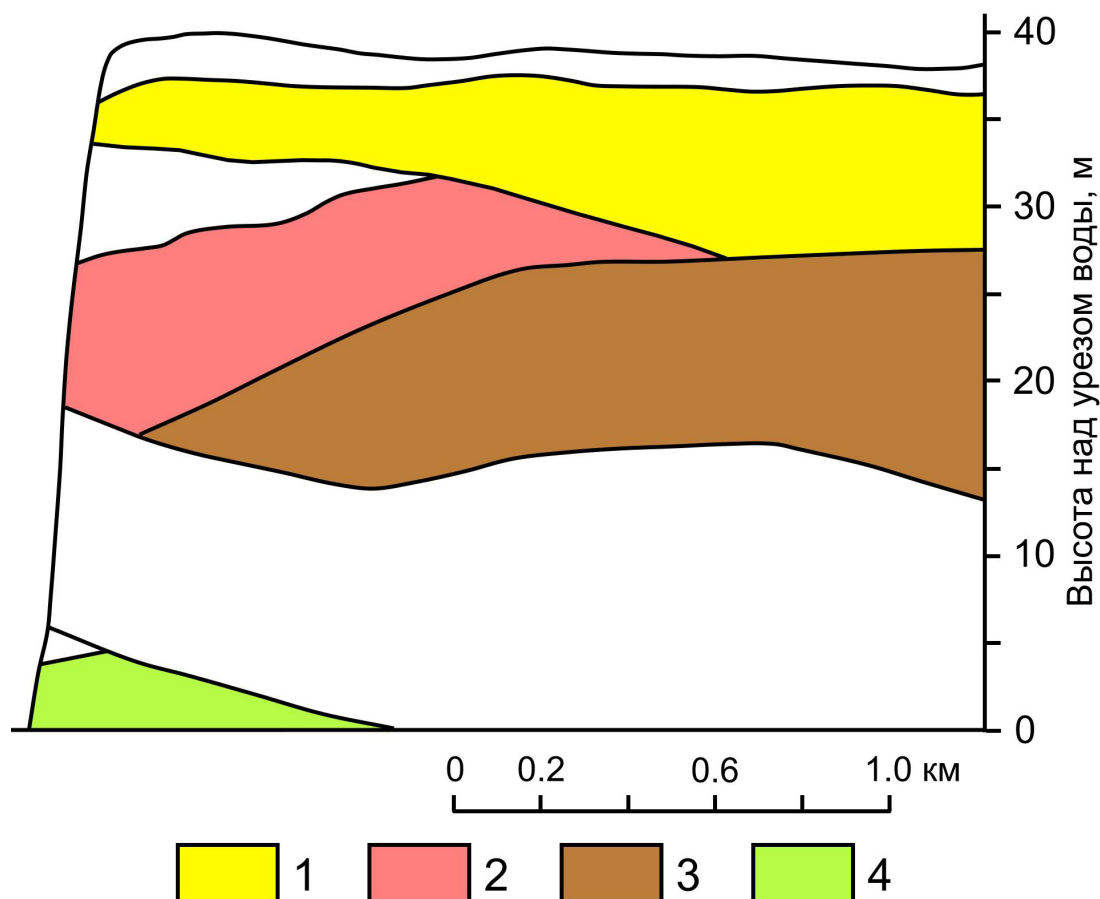


Рис. 7. Схема строения правого берега р. Печоры у пос. Журавского по данным А.С. Лаврова и Л.М. Потапенко (2012, рис. 21).

Морены: 1 – полярная, 2 – вычегодская, 3 – печорская, 4 – помусовская.

Fig. 7. Scheme of the structure of the right bank of the Pechora River near Zhuravsky settlement according to A.S. Lavrov and L.M. Potapenko (2012, Fig. 21).

Tills: 1 – Polar, 2 – Vychegda, 3 – Pechora, 4 – Pomusovka.

желой фракции трех моренных толщ из изученных нами разрезов довольно сходны, при этом их отличительной особенностью является высокое содержание амфиболов и граната. Вероятно, это указывает на то, что все моренные горизонты в той или иной степени формировались с участием минералов из магматических и метаморфических пород северо-западного сноса.

По нашим данным, все горизонты морен по петрографическому составу обломков пород и их ориентировке демонстрируют относительно небольшие различия, которые, однако, имеют довольно высокое значение. Так, кристаллические породы в относительно незначительных количествах (до 7%) найдены только в верхнем (вычегодском) и нижнем (помусовском) моренных диамиктонах, что подтверждает их формирование из Фенноскандинавского центра оледенения. Повышенное

участие терригенных пород (песчаников, алевролитов и аргиллитов) за счет уменьшения участия карбонатных и кремнистых пород характерно, наоборот, для среднего (печорского) диамиктона и связано, по-видимому, с продвижением ледника с северо-северо-востока.

В целом обращают на себя внимание различия моренных горизонтов по литологическим признакам у разных авторов. Так, наши данные довольно существенно отличаются от материалов Л.Н. Андреичевой (2024) и в значительно меньшей степени от результатов А.С. Лаврова и Л.М. Потапенко (2005, 2012) и Н.Н. Воробьева (2021). В основном различия касаются “верхнего” (вычегодского) диамиктона, в котором Н.Н. Воробьев (2021) и Л.Н. Андреичева (2024) отмечают существенно более высокое содержание кристаллических пород (20% в обн. 4). При этом состав валунных

комплексов в диамиктонах в обн. 4 в публикациях А.С. Лаврова и Л.П. Потапенко (2005, 2012) в общем сходен с нашими данными. Ориентировка длинных осей обломков, по данным Л.Н. Андреичевой (2024), как правило, выдержана в разных разрезах: северо-северо-восточная – для печорского диамиктона и северо-западная – для вычегодского. Однако, по нашим данным и материалам А.С. Лаврова и Л.М. Потапенко (2005, 2012) и Н.Н. Воробьева (2021), ориентировка существенно варьируется. Вероятно, литологическая изменчивость моренных диамиктонов не только в районе д. Гарёво и пос. Журавского, но и шире – на протяжении широтного отрезка Печоры – может являться следствием влияния ледников из различных центров оледенения и заслуживает, по нашему мнению, специального изучения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По нашим данным, в сводном разрезе четвертичных отложений в районе д. Гарёво и пос. Журавского на Нижней Печоре вскрываются моренные и водно-ледниковые отложения трех оледенений и разделяющие их межледниковые осадки. В основании разреза на песчаных отложениях залегает морена помусовского (окского) оледенения, среди грубообломочного материала которой найдены кристаллические породы, а ориентировка длинных осей обломков северо-северо-западная. От вышележащей мощной толщи печорского (днепровского) моренного диамиктона помусовские ледниковые отложения отделены слоем, предположительно, флювиогляциальных песчаных и алевритовых осадков. Валунный комплекс морены печорского оледенения характеризуется отсутствием кристаллических пород, повышенной долей песчаников, алевролитов и аргиллитов при разнонаправленной ориентировке длинных осей обломков. Над печорскими ледниковыми отложениями залегают родионовские (шкловские) озерные глины с “холодными” спорово-пыльцевыми спектрами и, вероятно, аллювиально-морские (дельтовые) осадки. Палинокомплексы свидетельствуют о развитии березовых редколесий и кустарниковой тундровой растительности и, по нашему мнению, отражают ландшафтно-климатические условия, существовавшие в начале родионовского межледниковья. Выше залегает вычегодский (московский) моренный диамиктон, в составе грубообломочного материала которого найдены кристаллические породы, а ориентировка длинных осей обломков варьируется: северо-восточная, северо-западная и субширотная. Самая верхняя часть сводного разреза сложена промытыми грубопесчаными с гравием и галькой отложениями подпрудного озера, существовавшего в раннем валдае, и покровными алевритами полярного времени.

Наши исследования и обзор существующих представлений о геологическом строении четвертичных отложений и литологических особенностях моренных горизонтов в районе д. Гарёво и пос. Журавского показывают, что точки зрения разных авторов на строение разрезов и литологию морен в значительной степени отличаются друг от друга. Литологическая изменчивость одновозрастных моренных диамиктонов заслуживает дальнейшего изучения, и ее следует учитывать при выявлении особенностей строения и стратиграфической приуроченности четвертичных отложений широтного отрезка и низовьев Печоры.

Благодарности

Авторы благодарны своим коллегам Г.Н. Каблису, В.Г. Каблису и Т.А. Пономаревой за помощь при проведении полевых работ. Искреннюю признательность авторы выражают анонимному рецензенту статьи за ценные замечания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андреичева Л.Н. (2024) Геологическое строение четвертичных отложений в долине нижней Печоры. *Вестн. геонаук*, **1**, 16-23.
- Андреичева Л.Н. (2017) Корреляция неоплейстоценовых тиллов севера Русской равнины по петрографическому составу крупнообломочного материала. *Литология и полезн. ископаемые*, **1**, 82-95.
- Андреичева Л.Н. (1992) Основные морены Европейского Северо-Востока России и их литостратиграфическое значение. СПб.: Наука, 125 с.
- Андреичева Л.Н. (2002) Плейстоцен Европейского Северо-Востока. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 322 с.
- Арсланов Х.А., Бердовская Г.Н., Лосева Э.И., Филонов Б.А. (1975) Новые данные о континентальных микунинских отложениях на нижней Печоре. *Вестн. Ленинградск. ун-та*, **24**, 139-142.
- Астахов В.И., Свендсен Й.И. (2011) Покровная формация финального плейстоцена на крайнем северо-востоке Европейской России. *Регион. геология и металлогения*, **47**, 12-27.
- Ботвинкина Л.Н. (1965) Методическое руководство по изучению слоистости. М.: Наука, 260 с.
- Викулова М.Ф. (1957) Общая характеристика глин. *Методич. руководство по петрографо-минералогическому изучению глин*. М.: Гос. науч.-техн. изд-во литры по геологии и охране недр, 7-90.
- Воробьев Н.Н. (2021) Отложения среднего неоплейстоцена в нижнем течении р. Печоры. *Вестн. геонаук*, **5**(317), 37-43.
- Гричук В.П., Заклинская Е.Д. (1948) Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. М.: ОГИЗ ГЕОГРАФИЗ, 224 с.
- Гуслицер Б.И. (1973) Возраст валунных суглинков и межморенных отложений в районе с. Кипиево (нижняя Печора) по данным изучения костей грызунов. *Геология и полезные ископаемые северо-востока Европейской части СССР. Ежегодник-1972*. Сыктывкар, 71-77.

- Гуслицер Б.И. (1981) Сопоставление разрезов плейстоценовых отложений бассейнов Печоры и Вычегды по ископаемым остаткам грызунов. *Плиоцен и плейстоцен Волго-Уральской области*, М.: Наука, 28-37.
- Гуслицер Б.И., Лосева Э.И. (1979) Верхний кайнозой Печорской низменности. Сыктывкар: Коми фил. АН СССР, 44 с.
- Дулягина Д.А., Коноваленко Л.А. (1993) Палинология плейстоцена северо-востока Европейской части России. СПб.: Наука, 124 с.
- Застрожных А.С., Минина Е.А., Шкатова В.К., Тарноградский В.Д., Снежко О.Н., Рыжкова В.М., Астахов В.И., Гусев Е.А. (2014) Карта четвертичных образований территории Российской Федерации. М-б 1:2 500 000. ВСЕГЕИ: ВНИИОкеангеология.
- Лавров А.С. (1976) Петрографический метод датирования морен и результаты его применения при аэрофотогеологическом картировании северо-восточной части Русской равнины. *Экспресс-информация. Общая и региональная геология; геологическое картирование*, **10**, 21-29.
- Лавров А.С., Потапенко Л.М. (2012) Неоплейстоцен Печорской низменности и Западного Притиманья (стратиграфия, палеогеография, хронология). М.: Можайский полиграф. комбинат, 191 с.
- Лавров А.С., Потапенко Л.М. (2005) Неоплейстоцен северо-востока Русской равнины. М.: Аэрогеология, 222 с.
- Лосева Э.И., Андреичева Л.Н., Дулягина Д.А., Коноваленко Л.А., Кочев В.А. (1991) Обоснование возраста плейстоценовых горизонтов Европейского Северо-Востока. Сер. препринтов "Науч. докл". Вып. 273. Сыктывкар, 27 с.
- Покровская И.М. (1950) Лабораторная обработка проб для производства пылецевого анализа. *Пылецевой анализ*. М.: Гос. изд-во геол. лит-ры, 29-45.
- 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. (2023) Находка плейстоценового моржа (*Odobenus rosmarus* L., 1758) на севере Европейской России (р. Печора). *Палеонтол. журн.*, **6**, 76-86.
- Решение 2-го Межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Восточно-Европейской платформы (Ленинград-Полтава-Москва, 1983 г.) с региональными стратиграфическими схемами. (1986) (Под ред. И.И. Краснова, Е.П. Зарриной). Л., 156 с.
- Astakhov V.I. (2004) Middle Pleistocene glaciations of the Russian North. *Quat. Sci. Rev.*, **23**, 1285-1311.
- Astakhov V.I. (2013) Pleistocene glaciations of northern Russia – a modern view. *Boreas*, **42**(1), 1-24.
- Astakhov V.I. (2014) The postglacial Pleistocene of the northern Russian mainland. *Quat. Sci. Rev.*, **92**, 388-408.
- Ehlers J., Astakhov V., Gibbard P.L., Mangerud J., Svendsen J.I. (2013) Glaciations. Middle Pleistocene in Eurasia. (Eds S.A. Elias, C.J. Mock). *Encyclopedia of Quaternary Science*. Elsevier, 172-179.
- Erdtman G. (1992) Erdtman's Handbook of Palynology. 2nd ed. Copenhagen, 580 p.
- Mangerud J., Svendsen J.I., Astakhov V.I. (1999) Age and extent of the Barents and Kara ice sheets in Northern Eurasia. *Boreas*, **28**, 46-80.
- Svendsen J.I., Alexanderson H., Astakhov V.I., Demidov I., Dowdeswell J.A., Funder S., Gataullin V., Henriksen M., Hjort C., Houmark-Nielsen M., Hubberten H.W., Ingólfsson Ó., Jakobsson M., Kjær K.H., Larsen E., Lokrantz H., Lunkka J.P., Lyså A., Mangerud J., Matioushkov A., Murray A., Möller P., Niessen F., Nikolskaya O., Polyak L., Saarnisto M., Siegert C., Siegert M.J., Spielhagen R.F., Stein R. (2004) Late Quaternary ice sheet history of northern Eurasia. *Quat. Sci. Rev.*, **23**, 1229-1271.
- Andreicheva L.N. (2017) Correlation of Neopleistocene tills in the northern Russian plain: Evidence from petrography of the coarse-clastic material. *Lithol. Mineral Resources*, **52**, 69-79.
- Andreicheva L.N. (2024) Geological structure of Quaternary deposits in the lower Pechora valley. *Vestnik Geonauk*, **1**, 16-23. (In Russ.)
- Andreicheva L.N. (1992) Main moraines of the European North-East of Russia and their lithostratigraphic significance. St.Petersburg, Nauka Publ., 125 p. (In Russ.)
- Andreicheva L.H. (2002) Pleistocene of the European North-east. Ekaterinburg, UB RAS Publ., 322 p. (In Russ.)
- Arslanov H.A., Berdovskaya G.N., Loseva E.I., Filonov B.A. (1975) New data on continental Mikulino sediments in the Lower Pechora. *Vestnik Leningradskogo Universiteta*, **24**, 139-142. (In Russ.)
- Astakhov V.I. (2004) Middle Pleistocene glaciations of the Russian North. *Quat. Sci. Rev.*, **23**, 1285-1311.
- Astakhov V.I. (2013) Pleistocene glaciations of northern Russia – a modern view. *Boreas*, **42**(1), 1-24.
- Astakhov V.I. (2014) The postglacial Pleistocene of the northern Russian mainland. *Quat. Sci. Rev.*, **92**, 388-408.
- Astakhov V.I., Svendsen J.I. (2011) The cover formation of the final Pleistocene in the far northeast of European Russia. *Region. Geol. i Metallogeniya*, **47**, 12-27. (In Russ.)
- Botvinkina L.N. (1965) Methodological guide to the study of layering. Moscow, Nauka, 260 p. (In Russ.)
- Duryagina D.A., Konovalenko L.A. (1993) Palynology of the Pleistocene of the north-east of European Russia. St.Petersburg, Nauka Publ., 124 p. (In Russ.)
- Ehlers J., Astakhov V., Gibbard P.L., Mangerud J., Svendsen J.I. (2013) Glaciations. Middle Pleistocene in Eurasia. (Eds S.A. Elias, C.J. Mock). *Encyclopedia of Quaternary Science*. Elsevier, 172-179.
- Erdtman G. (1992) Erdtman's Handbook of Palynology. 2nd ed. Copenhagen, 580 p.
- Grichuk V.P., Zaklinskaya E.D. (1948) Analysis of fossil pollen and spores and its application in paleogeography. Moscow, OGIz GEOGRAFGIZ Publ., 224 p. (In Russ.)
- Guslitsker B.I. (1973) Age of boulder loams and intermoraine deposits in the vicinity of the village of Kipievo (lower Pechora) according to the data of rodent bones. *Geology and Mineral Resources of the North-East of the European part of the USSR. Yearbook-1972*. Syktyvkar, 71-77. (In Russ.)
- Guslitsker B.I. (1981) Comparison of sections of Pleistocene deposits of the Pechora and Vychegda basins based on fossil remains of rodents. *Pliocene and Pleistocene of the Volga-Ural region*, Moscow, Nauka Publ., 28-37. (In Russ.)
- Guslitsker B.I., Loseva E.I. (1979) Upper Cenozoic of the Pe-

- chora Lowland. Syktyvkar, Komi Fil. AN SSSR Publ., 44 p. (In Russ.)
- Lavrov A.S. (1976) Petrographic method of dating moraines and the results of its application in aerial photogeological mapping of the northeastern part of the Russian Plain. Express information. *General and regional geology: geological mapping*, **10**, 21-29. (In Russ.)
- Lavrov A.S., Potapenko L.M. (2005) Neopleistocene of the North-East of the Russian Plain. Moscow, Aerogeologiya Publ., 222 p. (In Russ.)
- Lavrov A.S., Potapenko L.M. (2012) Neopleistocene of the Pechora Lowland and Western Pritimania (stratigraphy, paleogeography, chronology). Moscow, Mozhaiskii poligrafich. kombinat, 191 p. (In Russ.)
- Loseva E.I., Andreicheva L.N., Duryagina D.A., Konovnenko L.A., Kochev V.A. (1991) Substantiation of the age of Pleistocene horizons in the European North-East. Ser. preprints "Scientific reports". Iss. 273. Syktyvkar, 27 p.
- Mangerud J., Svendsen J.I., Astakhov V.I. (1999) Age and extent of the Barents and Kara ice sheets in Northern Eurasia. *Boreas*, **28**, 46-80.
- Pokrovskaya I.M. (1950) Laboratory processing of samples for the production of pollen analysis. *Pollen analysis*. Moscow, Gos. Izd-vo geolog. liter., 29-45. (In Russ.)
- Ponomarev D.V., Kryukova N.V., Andreicheva L.N., Puzachenko A.Y., Vorob'ev N.N., Marchenko-Vagapova T.I., van Kol'fskhoten T., van der Plicht J. (2023) Pleistocene Walrus *Odobenus rosmarus* (L., 1758) Discovered in Northern European Russia (Pechora River). *Paleontol. Zhurnal*, **57**(6), 671-680 (transl. from *Paleontol. J.*, **6**, 76-86).
- Resolutions of the 2nd Interdepartmental Stratigraphic Meeting on the Quaternary System of the East European Platform (Leningrad-Poltava-Moscow, 1983) with Regional Stratigraphic Schemes. (1986) (Ed. I. I. Krasnov, E.P. Zarrina). Leningrad, 156 p. (In Russ.)
- Svendsen J.I., Alexanderson H., Astakhov V.I., Demidov I., Dowdeswell J.A., Funder S., Gataullin V., Henriksen M., Hjort C., Houmark-Nielsen M., Hubberten H.W., Ingólfsson Ó., Jakobsson M., Kjær K.H., Larsen E., Lokrantz H., Lunkka J.P., Lyså A., Mangerud J., Matioushkov A., Murray A., Möller P., Niessen F., Nikolskaya O., Polyak L., Saarnisto M., Siegert C., Siegert M.J., Spielhagen R.F., Stein R. (2004) Late Quaternary ice sheet history of northern Eurasia. *Quat. Sci. Rev.*, **23**, 1229-1271.
- Vikulova M.F. (1957) General characterization of clays. *Methodical guide for petrographic and mineralogical study of clays*. Moscow, State Scientific and Technical Publishing House of Literature on Geology and Protection of Subsoil, 7-90. (In Russ.)
- Vorob'ev N.N. (2021) Middle Neopleistocene deposits in the lower reaches of the Pechora River. *Vestnik Geonauk*, **5**(317), 37-43. (In Russ.)
- Zastorozhnov A.S., Minina E.A., Shkatova V.K., Tarnogradskii V.D., Snezhko O.N., Ryzhkova V.M., Astakhov V.I., Gusev E.A. (2014) Map of Quaternary formations of the territory of the Russian Federation. Scale 1:2 500 000. VSEGEI, VNII Okeangeologiya Publ. (In Russ.)