



## Финальный этап лёссонакопления в гляциальной области последнего оледенения (северо-запад Русской равнины)

А. В. Русаков<sup>1</sup>, А. А. Леонтьев<sup>1</sup>, А. О. Makeev<sup>2</sup>, Н. В. Мокиевский<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия  
*spp-06@mail.ru; field@festuka.ru*

<sup>2</sup> Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия  
*makeevao@gmail.com*

<sup>3</sup> Почвенный институт им. В. В. Докучаева, Москва, Россия  
*n.mokievskiy@bk.ru*

В статье впервые обсуждается дискуссионный вопрос о финальном этапе лёссонакопления в гляциальной области последнего (валдайского, осташковского) оледенения на северо-западе Русской равнины (Ленинградская обл.). На основе данных крупномасштабного почвенного картографирования территории землепользования бывшего хозяйства «Волна» (Волосовский район), расположенного в девонской равнине, выделены группы почв, в профиле которых выделяется маломощный (50–100 см) плащ субаэральных отложений. Гранулометрический состав почв определялся седиментометрическим методом, а также методом лазерной дифракции. В составе литоматрицы почвенного профиля субаэральные отложения формируют облегченную по гранулометрическому составу, обогащенную крупнопылеватой фракцией текстурно-дифференцированного профиля, которая подстилается породами различного генезиса (морены, флювиогляциальные и озерно-ледниковые супесчано-суглинистые отложения и др.). Ранее лёссоиды не выделялись в составе почвенного профиля, а принимались за отложения других генетических типов. Ландшафтная приуроченность и ареалы этих отложений нуждаются в дальнейшем исследовании. Эоловая седиментация могла быть приурочена к «микроперигляциальным» зонам, сформировавшимся при поэтапном отступании ледника. Представленный фактический материал по пылеватым безвалунным отложениям северо-запада Русской равнины требует углубленного исследования с привлечением специалистов смежных дисциплин.

**Ключевые слова:** лёссоиды, северо-запад Русской равнины, валдайское оледенение, почвы, литогенная матрица

## Final stage of loess accumulation in the glacial zone of the last glaciation (northwestern Russian Plain)

A. V. Rusakov<sup>1</sup>, A. A. Leontev<sup>1</sup>, A. O. Makeev<sup>2</sup>, N. V. Mokievsky<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Saint Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> M. V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

<sup>3</sup> Dokuchaev Soil Institute, Moscow, Russia

For the first time the article discusses the final stage of loess accumulation in the area of the last (Valdai, Ostashkov) glaciation in the northwest of the Russian Plain (Leningrad region). Based on data from large-scale soil mapping of the land-use area of the former Volna farm (Volosovsky district), located in the Devonian plain, three groups of soils have been identified, in the profile of which a thin (50–100 cm) mantle of subaerial sediments stands out. The granulometric groups of the soils are determined by the sedimentometric method, as well as by laser diffraction. As part of the lithomatrix of the soil profile, subaerial sediments form a part of the texturally differentiated profile of Holocene soils, which is light in terms of granulometric composition and enriched with a large silt fraction. The upper part of the soil profile is underlain by rocks of various genesis (tills, glaciofluvial and glaciolacustrine silty sediments, etc.). Loessoids were previously undetected in the soil profile structure. The landscape contiguity and areals of these deposits need further investigation. Aeolian sedimentation could be associated with "micro-periglacial" zones formed during the gradual retreat of the glacier. The presented factual material on the silty pebbleless sediments of the northwestern Russian Plain requires in-depth research with the involvement of specialists from related disciplines.

**Keywords:** loessoids, Northwest of the Russian Plain, Valdai glaciation, soils, lithogenic matrix

### Введение

В области последнего неоплейстоценового (валдайское, осташковское, морская изотопная стадия — 2) оледенения на северо-западе Русской равнины почвообразующие породы (ПОП), являющиеся литологической матрицей дневных, или голоценовых, почв, пред-

ставлены широким спектром отложений ледникового генезиса наряду с дочетвертичными породами, подвергшимися ледниковой экзарации в период максимума последнего оледенения. Среди ледниковых отложений доминируют морены последовательных ста-

**Для цитирования:** Русаков А. В., Леонтьев А. А., Makeev А. О., Мокиевский Н. В. Финальный этап лёссонакопления в гляциальной области последнего оледенения (северо-запад Русской равнины) // Вестник геонаук. 2025. 12 (372). С. 23–30. DOI: 10.19110/geov.2025.12.3

**For citation:** Rusakov A. V., Leontev A. A., Makeev A. O., Mokievsky N. V. Final stage of loess accumulation in the glacial zone of the last glaciation (northwestern Russian Plain). Vestnik of Geosciences, 2025, 12 (372), pp. 23–30, DOI: 10.19110/geov.2025.12.3

дий осцилляции ледниковых покровов (в том числе локальные, обогащенные включениями дочетвертичных пород с обломками известняковых пород), флювиогляциальные, озерно-ледниковые, озерные отложения, аллювиальные осадки и органогенные породы (торфяные отложения). ПОП отличаются также разнообразием гранулометрического состава, типичным для ледниковой зоны: от песков и супесей до тяжелых суглинков и глин. Характерной особенностью компонентного состава ПОП являются двучленные отложения, среди которых преобладают прямые двучлены, когда верхний член ПОП (смена пород происходит на глубине до 1.0 м) представлен облегченной по гранулометрическому составу толщей; при этом нижняя часть двучлена может отличаться не только по гранулометрическому составу, но и по генезису.

Проведенные нами в течение 2022–2024 гг. работы по крупномасштабному (1:10000) картографированию почвенного покрова залежных угодий в пределах землепользований бывших хозяйств Ленинградской области выявили ареалы необычных для Северо-Западного региона ПОП, которые по морфологии и гранулометрическому составу весьма схожи с лёссовидными (покровными) суглинками, характерными для перигляциальной зоны Русской равнины и объединенными в группу лёссоидов. Согласно Астахову (2024), к этой группе принадлежит прежде всего собственно лёсс, то есть эоловая пыль, преобразованная степным педогенезом/диагенезом, и лёссовидные алевриты преимущественно эолового происхождения. Автор отмечает, что, несмотря на вторичное, переотложенное происхождение многих лёссоидов, первичным источником основной массы слагающего эти породы алевритового материала все равно является ветровой перенос. Поэтому справедлива общая генетическая характеристика лёссоидов как субаэральные образования.

По нашему мнению, причиной того, что лёссоиды не диагностировались ранее в пределах северо-запада Русской равнины в качестве почвообразующих пород, является игнорирование самого факта возможного образования пород данного генезиса в ледниковой зоне последнего оледенения. Во-вторых, зачастую при описании лёссовидных пород последние относились почвоведом к суглинистым озерно-ледниковым отложениям или, что чаще, рассматривались в качестве пылеватых моренных отложений с редкими включениями валунно-гравелистых образований небольшой (как правило, полуметровой) толщи в пределах почвенного профиля, перекрывающих собственно морену, диагностика которой не вызывала сомнений. Небольшие площади лёссоидов, имеющих пятнистое распространение, также, по-видимому, выпадали из поля зрения геологов-четвертичников. Тем не менее их изучение крайне важно как для палеогеографии и геологии, так и для генетического почвоведения. Маломощные толщи лёссоидов, целиком входящие в состав почвенных профилей, отражают палеогеографическую обстановку осадконакопления в позднеледниковье. Они составляют литогенную матрицу современных почв, поэтому их изучение важно для понимания генезиса почв.

Теоретической основой проведенного исследования является непротиворечивое предположение о существовании локальных (местных) «перигляциальных» на освободившихся от ледникового покрова тер-

риториях северо-запада Русской равнины зон по границе положения фронта отступающего ледника в хроноинтервале 20 (19) — 13.2 тыс. л. н. (Stroeve et al., 2016). Однако, основываясь на данных исследований в штатах Аляска и Небраска (Muhs et al., 2013; Miao et al., 2005), где представлены сведения об активном голоценовом (начиная с 10.2–9.0 тыс. л.н) лёссонакоплении в высоких широтах, мы не исключаем возможности формирования исследуемых нами алевритов и в голоцене. Альтернативным путём накопления алеврита эолового генезиса в пределах района исследования могло быть образование дюн при изменениях уровня Литоринового моря в хроноинтервале 7.0–7.8 тыс. л. н., как это показано для территории восточной Эстонии (Raukas, 2011).

Цель настоящей статьи — изложить впервые полученные данные по эоловому накоплению пылеватых суглинков (лёссоидов) в финальных эпохах позднего неоплейстоцена — раннего голоцена, записанные в литогенной матрице современных почв, и обосновать этот тип субаэральные отложений в качестве самостоятельной группы отложений ледниковой формации.

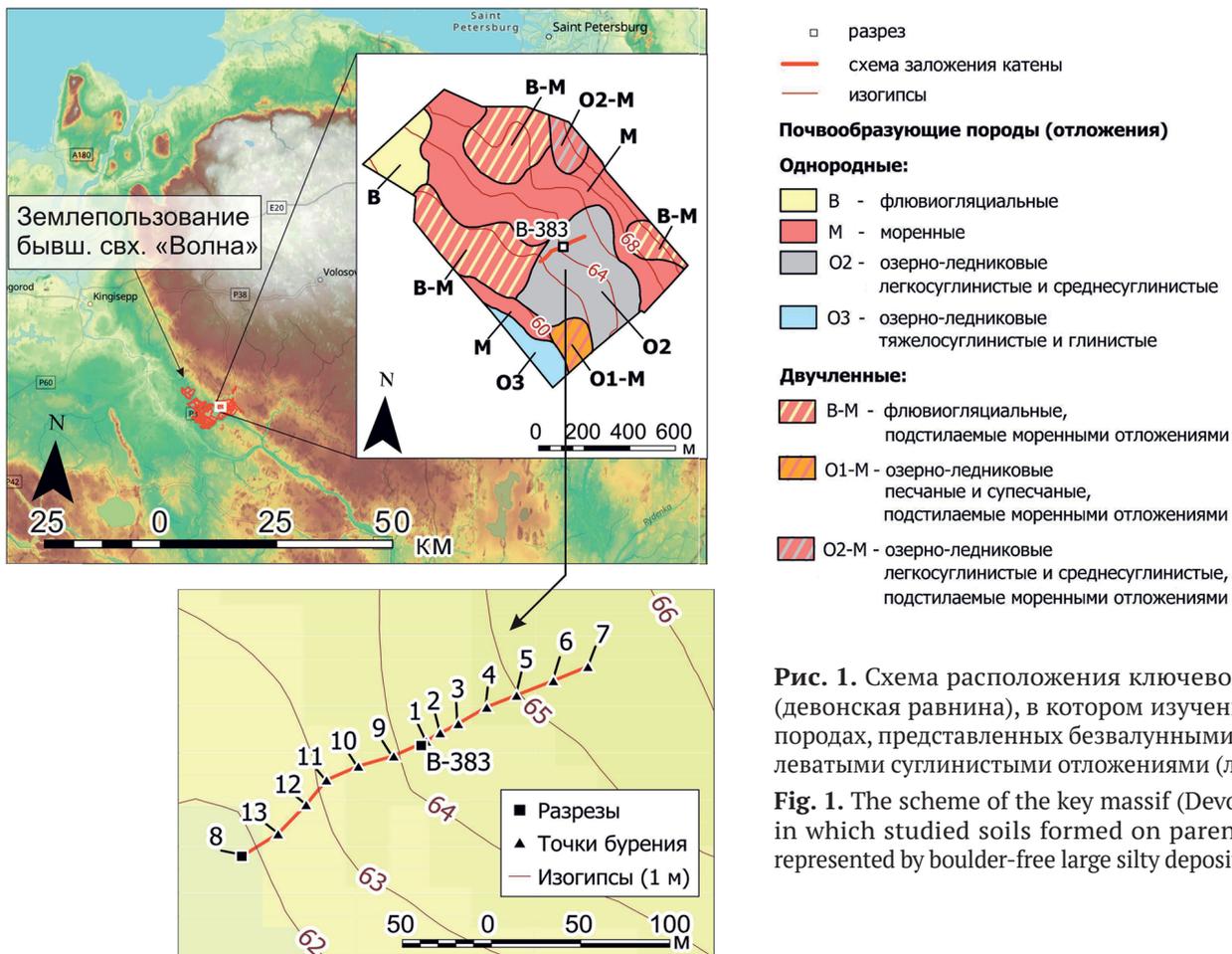
### Методы исследования

Гранулометрический состав почв определен седиментометрическим методом с диспергацией суспензии пирофосфатом натрия (Растворова, 1983), а также методом лазерной дифракции при помощи анализатора размеров частиц Malvern Mastersizer 3000. Морфолого-генетическое изучение почв проводилось в соответствии с «Классификацией и диагностикой почв России» (2004).

### Результаты и обсуждение

В ходе проведенного нами в 2022 г. крупномасштабного почвенного картографирования залежных угодий землепользования бывшего совхоза «Волна» площадью ~4 тыс. га (Волосовский район Ленинградской обл.), расположенных в пределах девонской равнины, ограниченной с востока Ордовикским плато (рис. 1), были выявлены ареалы почв, выделенных на необычных для региона почвообразующих породах. Выделенные почвенные ареалы (площадь в десятки гектаров) развиты на безвалунных крупнопылеватых суглинках, не входящих в спектр типичных для зоны ледниковых (моренных, флювиогляциальных, озёрно-ледниковых) отложений. Особо следует отметить, что, по данным полевой диагностики и макроморфологического описания (окраска, плотность, структура, сложение и др.), эти породы весьма схожи с покровными (лёссовидными) суглинками, широко распространенными в перигляциальной зоне Русской равнины. Лёссовидные слои в профиле почв представлены чаще всего в виде верхнего слоя (толщиной до 0.6 м), перекрывающего моренные или озерно-ледниковые глинистые отложения, либо в виде слабослоистой пылеватой толщи (вскрытая мощность до 1.5 м); в первом случае в этой толще сформирована элювиальная часть профиля текстурно-дифференцированных почв, а во втором — собственно профиль с достаточно выраженным иллювиальным горизонтом.

На основании полевой морфолого-генетической диагностики обследованных почв, развитых в лито-



**Рис. 1.** Схема расположения ключевого массива (девонская равнина), в котором изучены почвы на породах, представленных безвалунными крупнопылеватыми суглинистыми отложениями (лессоидами)

**Fig. 1.** The scheme of the key massif (Devonian plain), in which studied soils formed on parent materials represented by boulder-free large silty deposits (loessoids)

генной матрице, обогащенной пылеватым материалом, подкрепленной данными гранулометрического состава, все изученные дерново-подзолистые почвы по содержанию и характеру профильного распределения гранулометрических фракций были подразделены на три группы.

**Группа I** (доминирующая) (рис. 2) представлена безвалунными пылеватыми суглинками, практически не содержащими скелетной фракции (> 1 мм) в гранулометрическом составе. Содержание крупнопылеватой фракции (0.05–0.01 мм) в пределах отдельных исследованных профилей варьирует в среднем от 30–40 до 55 % в верхних 50 см. Вскрытая мощность пылеватых суглинков составила 1.3–1.5 м. ПОП при проведении полевого обследования диагностированы как супесчаные и суглинистые озерно-ледниковые отложения. Необходимо отметить, что дерново-подзолистые почвы, сформированные на этих породах, имеют большую степень сходства по морфологическим характеристикам и строению с почвами того же таксона, развитыми на типичных лёссовидных суглинках перигляциальной зоны центра Русской равнины.

В качестве примера приведем строение агродерново-подзолистой постагрогенной глубокопахотной легкосуглинистой почвы (разрез В-383, рис. 3, табл. 1), приуроченной к средней части пологого (2°) склона юго-западной экспозиции. Почвенный профиль полностью сформирован на пылеватых субэразальных отложениях (рис. 2).

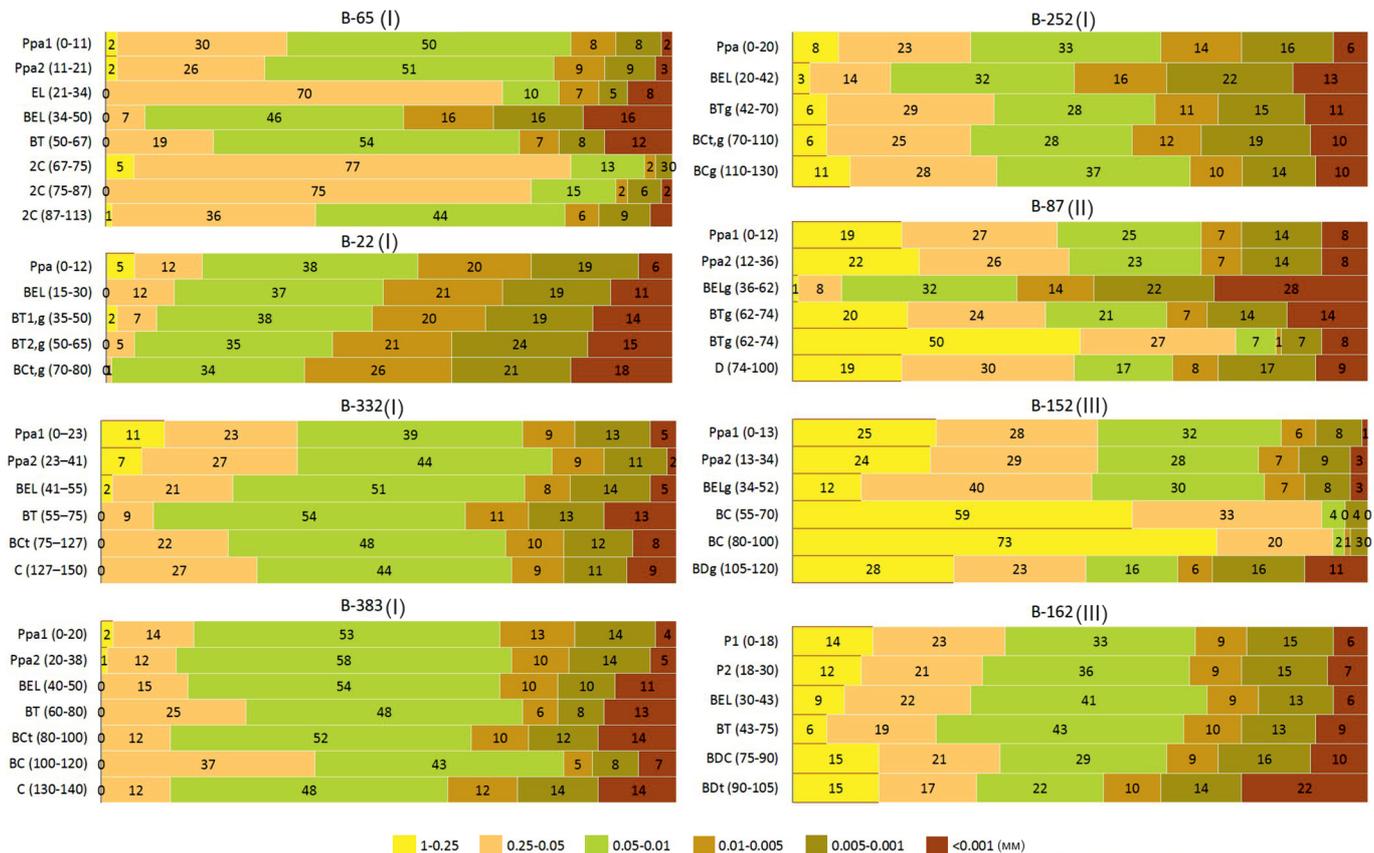
**Группа II** (менее представительная по сравнению с первой группой) объединяет почвы, развитые на дву-

членных почвообразующих породах: озерно-ледниковые супесчано-суглинистые отложения, подстилаемые мореной (рис. 2). В средней части профиля этих почв (на глубине 0.4–0.6 м) сформированы прослойки с преобладанием фракции крупной пыли. В почвах этой группы отсутствует скелетная фракция. Вероятно, литогенная матрица этих почв отражает сложный и динамичный процесс осадконакопления в позднеледниковье в пределах изученной территории. Наличие слоя пылеватых суглинков отражает кратковременный субэразальный перерыв в озерном осадконакоплении.

**Группа III** (имеет достаточно широкое распространение) включает разрезы на двучленных отложениях (пылеватые суглинки, подстилаемые мореной) с содержанием до 43 % крупнопылеватой фракции в верхней части двучлена (рис. 2). В отличие от описанных выше двух групп, в почвах данной группы верхняя пылеватая часть двучлена содержит скелетную часть, доля которой составляет до 9 %.

Таким образом, по данным гранулометрического анализа, первая группа почв по гранулометрическому составу в наибольшей степени обогащена фракциями крупной пыли и почвы этой группы в наибольшей степени соответствуют типу отложений, относящихся к лёссоидам.

Для выявления катенарной дифференциации почв этой группы нами был выбран ключевой участок (рис. 1), расположенный также в пределах девонской равнины, в зоне землепользования бывшего совхоза «Волна» Волосовского района Ленинградской области. На относительно небольшом по площади участке



**Рис. 2.** Гранулометрический состав почв, литогенная матрица которых обогащена пылеватым материалом. Римскими цифрами обозначены группы почв по характеру профильного распределения гранулометрических фракций (пояснения в тексте)

**Fig. 2.** The granulometric composition of soils, the lithogenic matrix of which is enriched with large silty material. Roman numerals indicate groups of soils according to the character of the profile distribution of granulometric fractions (explanations are in the text)

(рис. 1) было выявлено большое литологическое разнообразие пород ледниковой формации. На долю моренных суглинков приходится 36 % от общей площади; на долю флювиогляциальных песков на морене — 27 %; на долю озерно-ледниковых пылеватых суглинков — около 21 %; на долю озерно-ледниковых глин и водно-ледниковых супесчаных отложений — около 10 %. Таким образом, пылеватые безвалунные отложения (которые до настоящего времени выделяются как озерно-ледниковые), занимают склоновые позиции; ареал этих отложений при близком подстилании морены занимает высокие гипсометрические отметки, что позволяет предположить их субаэральный генезис.

Высказанное выше предположение подтверждается данными буровых скважин по катене, приуроченной к склону юго-западной экспозиции в пределах девонской равнины (рис. 1, 4). Протяженность катены оставила 227 м, уклон — -0.015. В пределах катены было заложено двенадцать буровых скважин глубиной до 2.0 м и два разреза, один из которых — охарактеризованный выше разрез В-383 — соответствует скважине 1, заложенной в средней части склона (рис. 1, 4).

Данные бурения показали, что верхняя безвалунная однородная пылеватая суглинистая толща изученных разрезов (лёссоиды) довольно выдержанна как по мощности (всегда больше 100 см и достигает 135—170 см), так и в латеральном протяжении по склону (рис. 4). Нижняя часть разрезов до глубины 2 м пред-



**Рис. 3.** Профиль агродерново-подзолистой постагрогенной глубокопахотной легкосуглинистой почвы (разрез В-383), полностью сформированный на пылеватых субаэральных отложениях (лёссоидах)

**Fig. 3.** The profile of the Retisol aric (profile B-383), fully formed on loessoid deposits



**Таблица 1.** Описание почвенного профиля почвы (разрез В-383), сформированной на лёссовидах. Девонская равнина, Волосовский район, Ленинградская обл.

**Table 1.** Description of soil profile (section В-383) formed on loessoids. Devonian Plain, Volosovsky District, Leningrad Region

Горизонт Horizon	Глубина, см Depth, cm	Морфологическое описание / Morphological description
Ppa1	0—20	Свежий, серый, легкосуглинистый, комковато-зернистый, уплотненный, корни растений, переход ясный, граница ровная Fresh, gray, light loamy, lumpy-granular, compacted, plant roots, clear transition, smooth boundary
Ppa2	20—38	Свежий, желтовато-светло-серый, легкосуглинистый, комковато-плитчатый, уплотненный, пятна запашки нижележащего горизонта светлые, корней меньше, переход резкий, граница ровная Fresh, yellowish-light gray, light loamy, lumpy-platy, compacted, light plowing spots of the underlying horizon, fewer roots, sharp transition, smooth boundary
BE1	38—58	Влажный, белесовато-желтовато-бурый, легкосуглинистый, ореховато-плитчатый, уплотненный, красноватые кутаны и белесоватые сiltаны, в нижней части белесовато-желтый материал, по ходам корней заполнение гумусовым материалом, переход ясный, граница волнистая Moist, whitish-yellowish-brown, light loamy, nutty-platy, compacted, reddish cutans and whitish siltans, whitish-yellow material in the lower part, filled with humus material along root ducts, clear transition, wavy boundary
BT	58—80	Влажный, желтовато-красновато-бурый, плитчатый, плотный, пористый, буроватые кутаны по горизонтальным плоскостям, заклинки сизовато-белесого материала, красноватый девонский материал, переход заметный, граница ровная Moist, yellowish-reddish-brown, platy, Dense, porous, brownish coatings on horizontal planes, wedges of bluish-whitish material, reddish Devonian material, distinct transition, smooth boundary
BCt	80—100	Влажный, желтовато-бурый, с оливковым оттенком, плитчатый, локально пятна ожелезнения, красноватый материал во внутрипедной массе (фрагменты коренных пород девонского возраста), тонкие горизонтальные красные тяжелосуглинистые пластинки, прослойки белесого супесчаного материала, переход ясный, граница ровная Wet, yellowish-brown with an olive tint, platy, localized ferrugination spots, reddish material in the intraped mass (fragments of Devonian bedrock), thin horizontal red heavy loamy plates, interlayers of whitish sandy loam material, distinct transition, smooth boundary
BC	100—140	Влажный, белесовато-светло-бурый, опесчаненный легкий суглинок, плитчатый, менее плотный, тонкопористый, явная тонкая слоистость, слойки внутри плиток: более бурые и опесчаненные белесые слойки, блестки слюды Wet, whitish-light brown, sandy light loam, platy, less dense, finely porous, distinct fine stratification, laminae within the laminae: more brown and sandy whitish laminae, flecks of mica

ставлена красноватыми сортированными заиленными супесями, иногда чередующимися с тонкими прослойками пылеватого материала; изредка в основании разреза вскрывается среднезернистый сортированный песок. Суммарная мощность горизонтов BT составляет 85—115 см. В целом можно заключить, что, несмотря на склоновое расположение изученных текстурно-дифференцированных почв, варьирование морфологического строения их профилей выражено слабо.

В верхней части покровной толщи выделяется слой пылеватого легкого суглинка, мощность которого (суммарная мощность пахотных и элювиальных горизонтов) в пределах почв катены не превышает 44—52 см. Нижняя граница субэлювиального горизонта BE1 варьирует на глубине 45—64 см (в редких случаях опускается до 70—80 см). Наличие верхнего слоя свидетельствует в пользу финального этапа эоловой седиментации в позднеледниковье последнего оледенения.

По данным гранулометрического состава (лазерная дифрактометрия) (рис. 5), распределение фракций показало очень большую степень сходства литологических слоев в пределах верхней метровой толщи разрез по скважинам. Во всех буровых профилях до глубины 80—100 см (за исключением скважин 8 и 13, приуроченных к подножию склона) преобладают частицы размером 25—40 мкм, при этом преимущественно представлена фракция крупной пыли (coarse silt, 16.0—31.0 мкм) и менее представлена фракция очень крупной пыли (very coarse silt, 31.0—63.0 мкм).

На глубине более 80—100 см выявлено сильное варьирование преобладающей фракции. При этом увеличивается только верхний предел варьирования (например, в скважине 13 на глубине 200 см доминирует фракция тонкого песка (fine sand, 125.0—250.0 мкм).

Показано, что во всех буровых скважинах до глубины 80—100 см на глубине отбора до 180—200 см

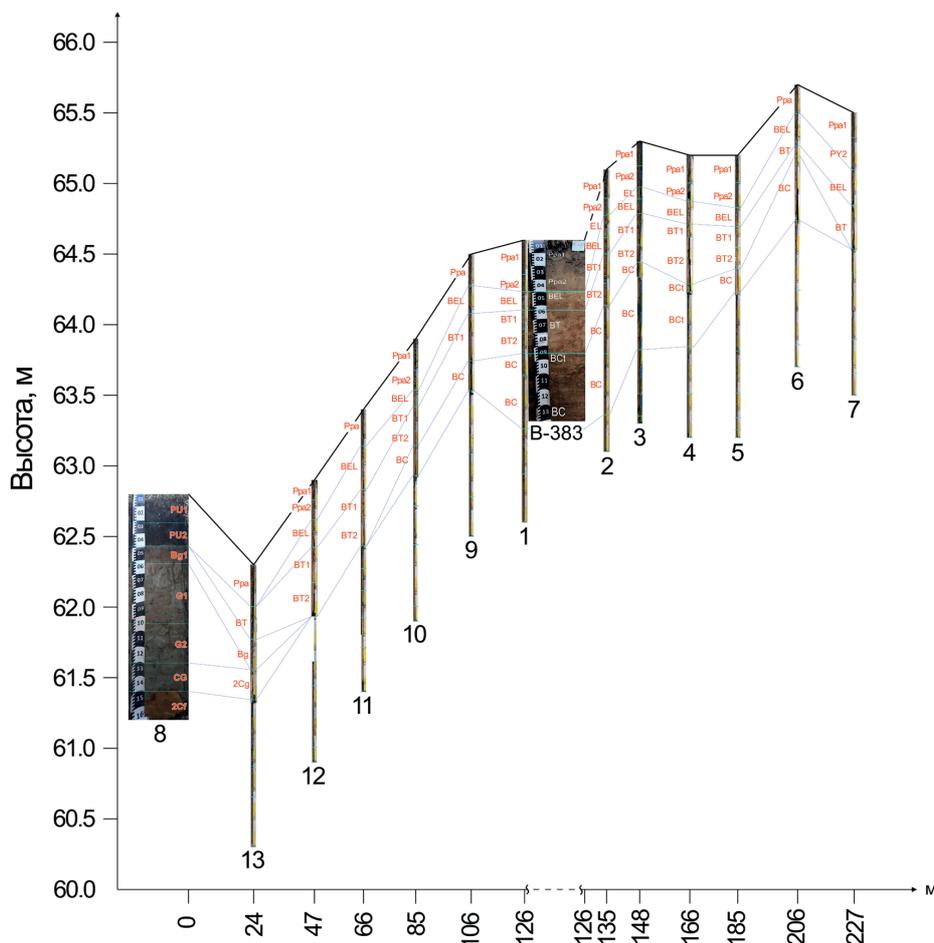


Рис. 4. Катена, приуроченная к склону юго-западной экспозиции в пределах девонской равнины (см. рис. 1), и буровые скважины, вскрывающие почвы, сформированные на лёссовидах

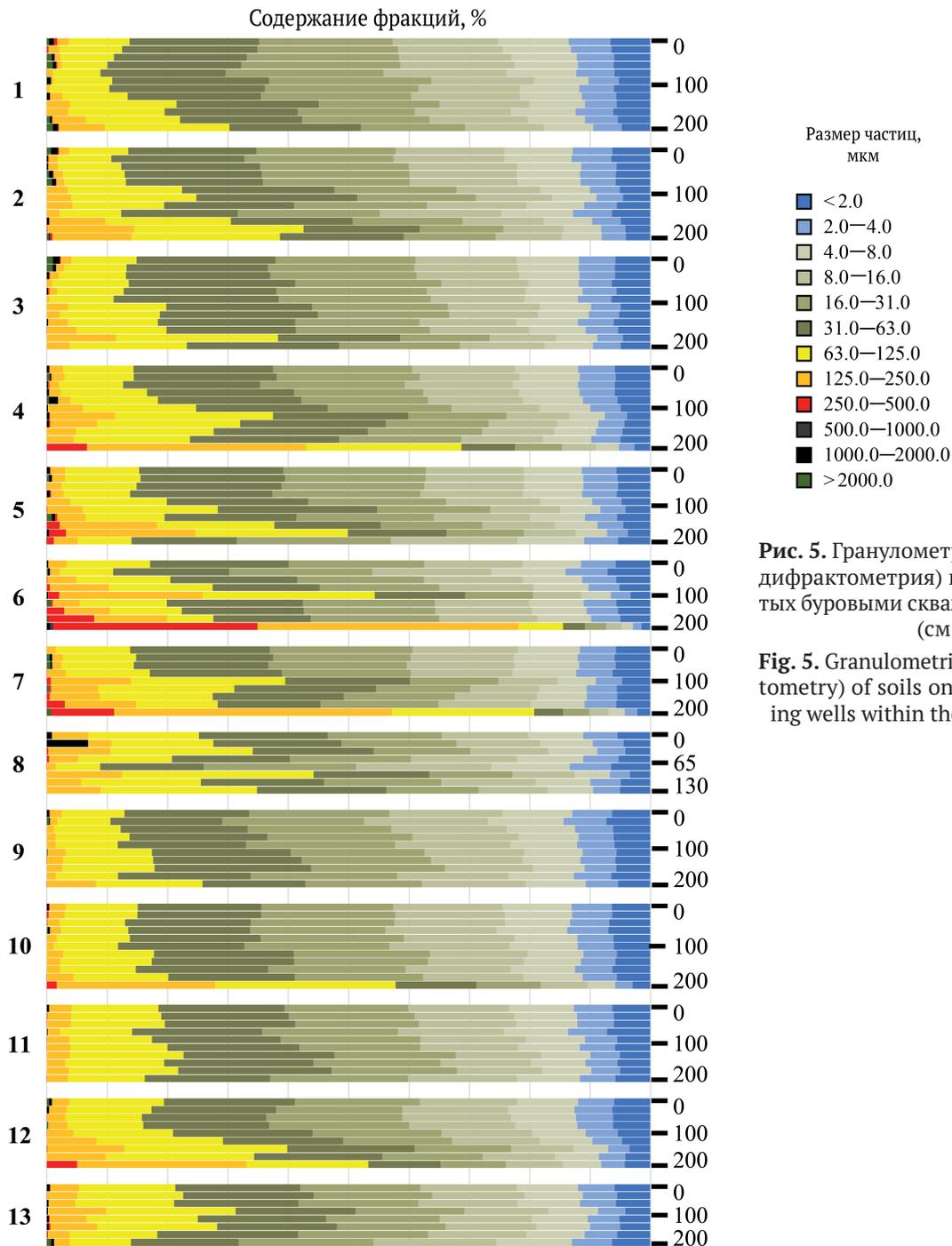
Fig. 4. The catena that is confined to the slope of the southwestern exposure within the Devonian plain (see Fig. 1) and drilling wells that open up soils formed on loessoids

содержание фракции крупной пыли (10–50 мкм) устойчиво превышает 30 %, при этом наиболее распространено содержание данной фракции порядка 50 % от всех частиц (рис. 6). В верхней части профиля наблюдается довольно низкая степень варьирования данного параметра между буровыми скважинами, тогда как с глубины 80–100 см наблюдается увеличение диапазона варьирования содержания фракции крупной пыли между точками отбора. В целом наблюдается тенденция к снижению содержания фракции крупной пыли в диапазоне глубин 100–200 см. К глубине 200 см в пяти скважинах содержание крупной пыли составило менее 30 %, что не характерно для лёссовидов. Таким образом, можно считать установленным фактом, что верхняя метровая толща обогащена крупнопылевой (крупноалевритистой) фракцией (0.05–0.01 мм) и, независимо от положения буровых скважин по катене и подстилания слоями, различающимися по гранулометрическому составу в нижней метровой толще, залегают плацеобразно.

В рамках обсуждаемой проблемы стоит привести материал по изучению свойств и строения уникальной целинной почвы, сформированной на локально перетолженных диктионемовых сланцах, перекрытых позднеледниковым осадочным чехлом. Разрез расположен на территории последнего оледенения в Ленинградской области (южное Приладожье) в долине р. Любши, правого притока р. Волхов (Русаков и др.,

2025). Аллохтонная часть (позднеледниковый нанос) характеризуется малой мощностью, наличием карбонатного обломочного материала и линзовидных включений глауконитовой супеси. Содержание крупнопылевой фракции и мелкого песка в поверхностном слое аллохтонной части разреза было заметно большим по сравнению с более глубокими горизонтами, что свидетельствует в пользу гипотезы поступления крупнопылевой и мелкочесчаной фракций в позднеледниковые эоловым путем. Морфолого-генетический анализ профиля почвы показал, что почвообразующей породой для данной почвы послужили диктионемовые сланцы, подвергшиеся локальному перемещению в раннем позднеледниковье. Это подтверждается также данными спорово-пыльцевого анализа нарушенных диктионемовых слоев в основании разреза, где диагностированы спектры с преобладанием тундровой растительности. Установлено, что толща сланцев подверглась криогенному растрескиванию, усиливающемуся от нижних горизонтов профиля к верхним. Почва развивалась в субэаральных условиях начиная с позднего неоплейстоцена.

Недавние исследования на территории Фенноскандии показали, что нижний возрастной предел активизации эолового осадконакопления ограничивается временем отступления фронта ледника (интервалы 14.4 и 13.8 тыс. л. н.) (Stroeven et al., 2016). По-видимому, полученные нами данные о нахождении лёссовидов



**Рис. 5.** Гранулометрический состав (лазерная дифрактометрия) почв на лёссах, вскрытых буровыми скважинами в пределах катены (см. рис. 1 и 4)

**Fig. 5.** Granulometric composition (laser diffraction) of soils on loessoids exposed by drilling wells within the catena (see Figs. 1 and 4)

вого наноса в верхней толще четвертичных отложений в гляциальной зоне укладываются в общую картину возможности принесения эолового материала в позднеледниковье. Так, в Юго-Западной Швеции (район Гетеборга) описаны маломощные (0.15–0.80 м) лёссовидные отложения с местным названием *flugto* с пятнистым распространением, залегающие поверх ледниковых отложений (Anna Hedeving et al., 2024). Согласно данным оптически стимулированного люминесцентного датирования верхнего слоя, упомянутые наносы, скорее всего, отложились вскоре после дегляциации 14 тыс. лет назад. В этой связи необходимо отметить поразительное сходство в распределении гранулометрических фракций, полученных шведскими исследователями (Anna Hedeving et al., 2024) для верхней толщи лёссовидов, с нашими данными (рис. 6). Это сов-

падение особенно значимо, если принять во внимание значительное расстояние (около 1000 км) между районами исследований, но они расположены близко в широтных пределах и маркируют финальные стадии деградации Скандинавского ледникового щита.

### Заключение

Наши исследования показали, что маломощный (50–100 см) плащ субаэральных отложений (*aeolian drape*, лёссоиды) распространен в зоне последнего позднеледникового оледенения. В составе литоматрицы почвенного профиля он формирует облегченную по гранулометрическому составу часть текстурно-дифференцированного профиля и подстилается породами различного генезиса (морены, водно-

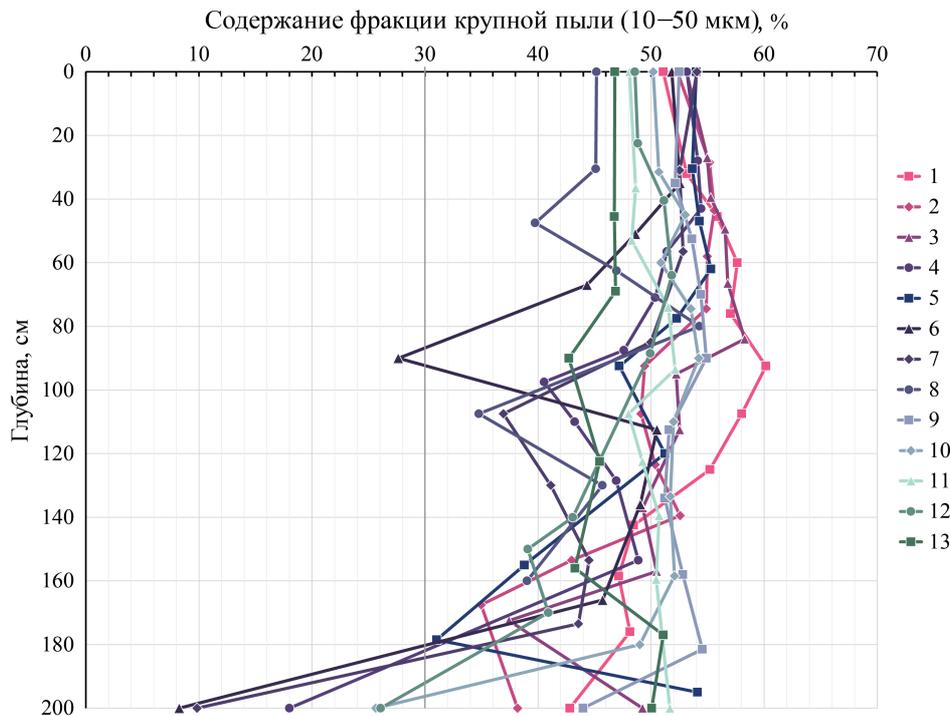


Рис. 6. Распределение фракции крупной пыли в пределах вскрытой 2-метровой толщи отложений по скважинам в пределах катены (см. рис. 1 и 4)

Fig. 6. The distribution of the large silt fraction within the exposed 2-meter sediment layer along the wells within the catena (see Figs. 1 and 4)

ледниковые суглинки и др.). Ранее лёссовиды не выделялись в составе почвенного профиля.

Ландшафтная приуроченность и ареал этих отложений нуждаются в дальнейшем исследовании. Эоловая седиментация могла быть приурочена к «микроперигляциальным» зонам, формировавшимся при поэтапном отступании ледника.

Таким образом, представленный фактический материал по пылеватым безвалунным отложениям северо-запада Русской равнины требует дальнейшего углубленного исследования с привлечением специалистов смежных дисциплин.

Работа проведена при финансовой поддержке РФФ (грант 23-17-00073).

## Литература / References

- Астахов В. И. Лёссовиды и другие индикаторы северного перигляциала // Геоморфология и палеогеография. 2024. Т. 55. № 2. С. 5–33. URL: <https://doi.org/10.31857/S2949178924020018>
- Astakhov V. I. Loessoids and other indicators of the northern periglacial zone. *Geomorphology and paleogeography*, 2024, V. 55, No. 2, pp. 5–33. (in Russian)
- Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 235 с.
- Classification and diagnostics of soils of Russia. Smolensk: Oikumena, 2004, 235 p. (in Russian)
- Растворова О. Г. Физика почв (практическое руководство). Л.: Изд-во ЛГУ, 1983. 196 с.
- Rastvorova O. G. Soil physics (practical guide). Leningrad: Leningrad State University Press, 1983, 196 p. (in Russian)

Русаков А. В., Никонов А. А., Седов С. Н., Савельева Л. А., Попов А. И., Зазовская Э. П. Стратифицированная почва на диктионемовых сланцах в области последнего покровного оледенения (Южное Приладожье): свойства, палеогеографическая интерпретация и вопросы радиоуглеродного датирования // Почвоведение. 2025. № 4. С. 449–463. DOI: 10.31857/0032180X25040028

Rusakov A. V., Nikonov A. A., Sedov S. N., Savelyeva L. A., Popov A. I., Zazovskaya E. P. Stratified soil on dictyonema shales in the area of the last glaciation (southern Ladoga region): properties, paleogeographic interpretation and radiocarbon dating issues. *Soil Science*, 2025, No. 4, pp. 449–463. (in Russian)

Hedeving A., Ekström F., Johnson M. D., Alexander-Hedeving H., Baykal Y. and Stevens T. Thin loess in Southwestern Sweden. 2024. *GFF* 145(3–4). P. 182–201. DOI: 10.1080/11035897.2024.2326208

Stroeven A.P., Hättstrand C., Heyman J. Deglaciation of Fennoscandia // *Quaternary Science Reviews*. 2016. Vol. 147. P. 91–121.

Muhs D. R. et al. Loess origin, transport, and deposition over the past 10,000 years Wrangell-St. Elias National Park, Alaska. // *Aeolian Research*. 2013. Vol. 11. P. 85–99.

Miao X. et al. Loess record of dry climate and aeolian activity in the early-to mid-Holocene, central Great Plains, North America // *The Holocene*. 2005. Vol. 15(3). P. 339–346.

Raukas A. Evolution of aeolian landscapes in north-eastern Estonia under environmental changes // *Geographia Polonica*. 2011. Vol. 84 (Special Issue Part 1). P. 117–126.

Поступила в редакцию / Received 02.11.2025