

НОВЫЙ РАЗРЕЗ ПОЗДНЕ- И ПОСЛЕЛЕДНИКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

НА ПРАВОМ БЕРЕГУ Р.НЕВА

Дуданова В.И., Шитов М.В.

Санкт-Петербургский государственный университет

В ходе полевых работ 2019 г. были изучены поздне- и послеледниковые отложения в разрезе 10-метровой террасы на правом берегу р. Нева на месте гипотетического Мгинско-Тосненского водораздела; образование этой террасы связано с позднеголоценовой ладожской трансгрессией. Судя по предварительным геолого- геоморфологическим, литологическим и геохронологическим данным, возникновение стока в направлении современного течения р. Нева возникло еще в позднеледниковье или раннем голоцене, а отложения позднеголоценовой ладожской трансгрессии в интервале 8,5–10,0 м абс. высоты с характерными текстурами восходящей ряби имеют возраст менее 1,82 тыс. ¹⁴С-лет, что указывает на позднеголоценовые тектонические опускания района амплитудой не менее 5,5 м.

Ключевые слова: *р. Нева, ладожская трансгрессия, палеогидрология, погребенная почва, позднеголоценовая тектоника*

Образование реки Невы, его возраст, механизм и причины – является, несомненно, самой интригующей палеогидрологической загадкой позднеледниковья–голоцена на территории северо-запада России. Первое объяснение ей предложил почти 140 лет назад еще А.А. Иностранцев (1882), согласно которому Нева образовалась в результате прорыва р. Свирь из Онежского озера в Ладожское, уровень которого из-за увеличения приходной статьи водного баланса стал подниматься. Когда он достиг высоты южной части Карельского перешейка, возник пролив между Ладогой и Финским заливом, а затем при врезании и донной эрозии – короткая протока (74 км) – р. Нева. Идею с переливом ладожских вод через водораздел р. Мга, которая якобы раньше впадала в Ладожское озеро и р. Тосна, впадавшей Финский залив (Рис. 1) поддержал Г. Де-Геер (1893, 1894): для объяснения подъема уровня воды в Ладоге он выдвинул гипотезу о гляциоизостатическим поднятии – более быстром на северном побережье, что вызвало «перелив» воды и трансгрессию на южном побережье озера. Представление о ключевой роли молодых поднятий в развитии Ладожского озера и возникновении р. Нева детализировал и предложил в классической формулировке Ю. Айлио (1915): позднеголоценовая (он назвал ее «ладожской») трансгрессия связана с гляциоизостатическим поднятием порога стока в центральной части Карельского перешейка, где существовал пролив между Ладожским озером и Финским заливом; вслед за порогом стока происходил подъем уровня воды в Ладожском озере до высоты Мгинско-Тосненского водораздела, при размыве которого по схеме Де-Геера и образовалась р. Нева. Гипотезу Айлио поддержали С.А. Яковлев, Д.Д. Квасов, Д.Б. Малаховский, Б.И. Кошечкин, И.М. Экман и ряд других исследователей. Она стала почти общепризнанной, хотя К.К. Марков отмечал, что «...Нева существовала задолго до ладожской трансгрессии» [Марков и др., 1934; с. 99], которую следует связывать со слабой разработанностью речного русла Невы, а Н.Н. Верзилин привел ряд аргументов в доказательство позднеледникового возраста Невы [Верзилин и др., 1998]. Кроме того, за последние 10–15 лет был получен ряд новых датировок и разработана высокоточная хронология финальной стадии ладожской трансгрессии на территории южного Приладожья [Шитов и др. 2004; Dolukhanov et al., 2009], которая вступает в принципиальное противоречие с хронологией этой стадии на территории верхнего течения р. Невы (район Невского Пятачка, [Малаховский и др. 1993; Dolukhanov et al., 2009]): одновозрастные (1,8–2,4 тыс. ¹⁴С-лет) регрессивные контакты расположены на абсолютной высоте 10–11 и 5–6 м соответственно, что, возможно, указывает на проявление молодых опусканий на юго-западном секторе Ладожского побережья [Бискэ и др., 2007]. При этом совершенно ясно, что вопрос о происхождении Невы, требует, в

первую очередь, изучения осадков, отложенных самой Невой или ее древними аналогами. Он не может быть решен на основе общих и, в целом, устаревших представлений 100-летней давности об изостатическом поднятии Приладожья или по косвенным данным из центральной части Карельского Перешейка.



Рис. 1. Местоположение района работ и гипотетических Балтийско-Ладожских водоразделов.

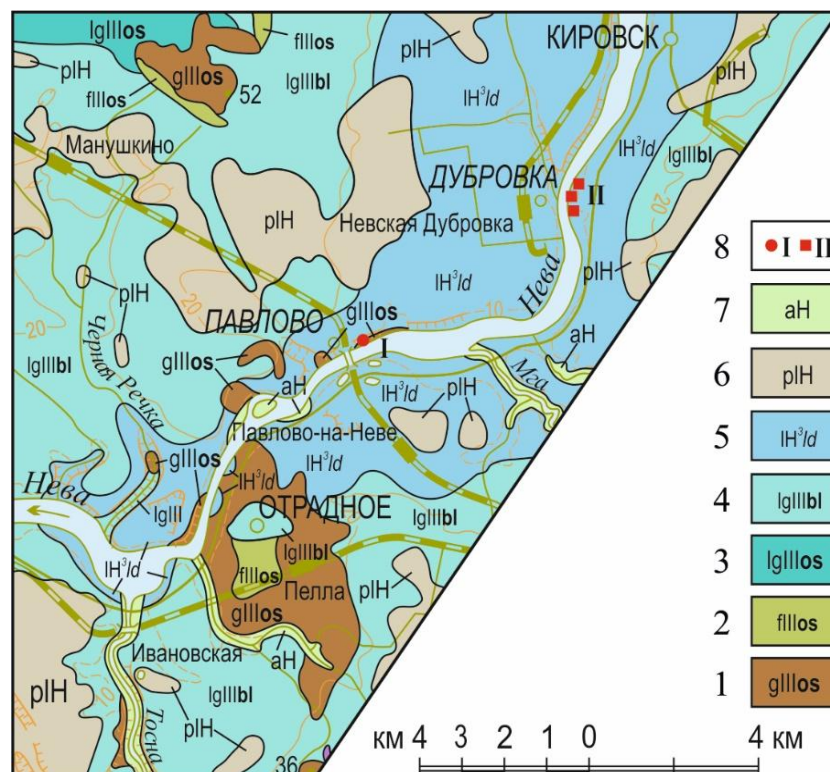


Рис. 2. Основные черты геологического строения верхнего течения Невы (согласно И.И. Краснову и Д.Б. Малаховскому, 1996; не опубликовано) и ключевые разрезы отложений ладожской трансгрессии. Условные знаки: 1 - тилл осташковский; 2 - флювиогляциал осташковский; 3 - лимногляциал осташковский; 4 - лимногляциал Балтийского ледникового озера; 6 - палюстрий голоценовый; 7 - аллювий голоценовый; 8 - ключевые разрезы отложений ладожской трансгрессии: I - новый разрез; II - группа разрезов на Невском Пятачке.

В 2017 г. М.В. Шитовым и И.В. Сумаревой на правом берегу р. Нева в 2 км ниже по течению от впадения в нее р. Мга, в самом центре гипотетического Мгинско-Тосненского водораздела был обнаружен и затем в 2019 г. описан новый разрез, имеющий, возможно, принципиально важное значение для познания истории Невы. Здесь, в области распространения отложений ладожской трансгрессии (Рис. 2) в береговом обрыве высотой 6,7 м в расчистке с основанием в 0,4 м над урезом воды (3,2 м абс.) на протяжении 10 м был вскрыт разрез террасы с площадкой высотой около 10 м абс., которая полого повышается в северо-западном направлении. Снизу вверх, (Рис. 3):

1. Тилл темно-серый видимой мощностью более 3,2 м (абсолютная отметка кровли – 6,8 м); снизу вверх в тилле можно выделить три части, различные по составу и текстурным особенностям: а) глинистый тилл видимой мощностью 2,4 м, неслоистый, с дресвяно-щебнистым материалом, мелкой галькой и валунчиками размером до 10–12 см, часто с ледниковой штриховкой; валуны, как правило, представлены гранитами, а также амфиболитовыми и хлоритовыми сланцами; изредка – слабо метаморфизованными средне- и крупнозернистыми красноцветными олигомиктовыми песчаниками (рифей?); б) глинистый тилл со скорлуповатой и плитчатой отдельностью и редкими зернами гравия, щебня, гальки мощностью – 0,7 м; в) голубовато-серый, более светлого оттенка, чем нижележащие отложения алевро-глинистый слой мощностью 8–10 см без грубообломочного материала; контакт с вышележащей пачкой несогласный и, как видно Рис. 4.1, резкий, подчеркивается ожелезненным слойком и базальным слоем гальки в подошве пачки 2, которая компенсирует понижения в кровле тилла.

2. Пески мелко-среднезернистые, с редкими прослоями песков алевритистых с разнообразной косою слоичатостью – плоскостной с наклоном слоев по направлению современного течения р. Нева (то есть на запад-юго-запад, см. Рис. 4.2). Мощность косых серий варьирует от 5 до 15 см, а слоевые швы между ними – иногда волнистые – подчеркиваются ожелезнением и примазками алевритового материала; к ним часто приурочены округлые и изометричные ожелезненные стяжения диаметром до 1 см, развитые, видимо, по корням древних растений. Мощность слойков в косых сериях составляет от нескольких мм до 1 см; косые слойки также подчеркиваются ожелезнением. Кроме того, в средней части пачки отмечается слоистость типа флазерной, песчаные косослоистые линзочки, а также прослойки косослоистого крупнозернистого песка и мелкого гравия. Общая мощность пачки составляет 1,0 м; отметка кровли – 7,8 м абс. высоты. Отложения данной пачки образуют валообразную аккумулятивную форму, западный склон которой вскрыт расчисткой и хорошо виден на Рис. 3. Контакт с вышележащими отложениями резкий, отчетливый по гранулометрическому составу, волнистый, возможно, с признаками размыва.

3. Переслаивание мелкозернистых песков и алевритов весьма пестрой окраски – от бежевого до светло-серого и голубого, иногда коричневатого цвета с преимущественно волнистой, местами горизонтальной слоичатостью. В них развиты разнообразные деформации – конволюции и внедрения амплитудой до 18–20 см (Рис. 4.3), которые являются, видимо, криотурбациями. Как видно на Рис. 3 и Рис. 4.1, в нижней по течению части расчистки эта пачка – серо-голубые алевриты – выполняет и компенсирует понижения в палеорельефе на склоне песчаной аккумулятивной формы, сложенной отложениями пачки 2. При этом в нижней части этих алевритов отмечаются линзочки, а также тонкие прослойки растительного детрита (наибольшая мощность 0,4 см), который был отобран для радиоуглеродного датирования. Пачка имеет мощность 1,3 м в нижней по течению части расчистки и 0,3 м – в верхней. Абсолютная отметка кровли пачки – 8,1 м. Граница с вышележащей пачкой постепенная, градиентная, так как в кровле пачки 3 развита погребенная почва – пачка 4.

4. Почва, общей мощностью 0,4 м (абс. отметка кровли – 8,5 м), в которой можно выделить три генетических горизонта (Рис. 4.3): а) предположительно «глеватый»

бежево-зеленоватого, серого цвета с желваками гидроокислов железа диаметром до 1 см; мощность горизонта – 20 см; б) иллювиальный горизонт, более темный, буроватого цвета, мощностью 9 см; образует затеки и градиентно переходит в «глееватый» горизонт; в) гумусовый горизонт черного цвета, мощностью 10–16 см; в верхней части фиксируется маломощный горизонт, сложенный преимущественно лесным опадом, по которому была получена радиоуглеродная датировка 2180 ± 70 ^{14}C -л.н. (ЛУ-9008); кровля аккумулятивного горизонта отчетливо размыта – контакт с вышележащей пачкой несогласный.

5. переслаивающиеся мелкозернистые пески и алевриты светло-бежевого, зеленоватого цвета, общей мощностью в 1,7 м (абс. отметка кровли – 10,2 м). По текстурным признакам (см. Рис. 3 и Рис. 4.4), пачку можно разделить на пять частей: а) преимущественно горизонтально- или волнистослоистые переслаивающиеся пески и алевриты мощностью 0,3 м; б) пески и алевриты с флазерной и волнистой слойчатостью мощностью 0,15 м; в) неслоистые алевритистые пески с пятнами ожелезнения мощностью 0,15 м; г) волнисто- и горизонтально слоистые пески и алевриты мощностью 0,4 м; д) преимущественно мелкозернистые пески мощностью 0,7 м со слойчатостью типа «восходящей ряби», местами горизонтально- и полого волнистослоистые.

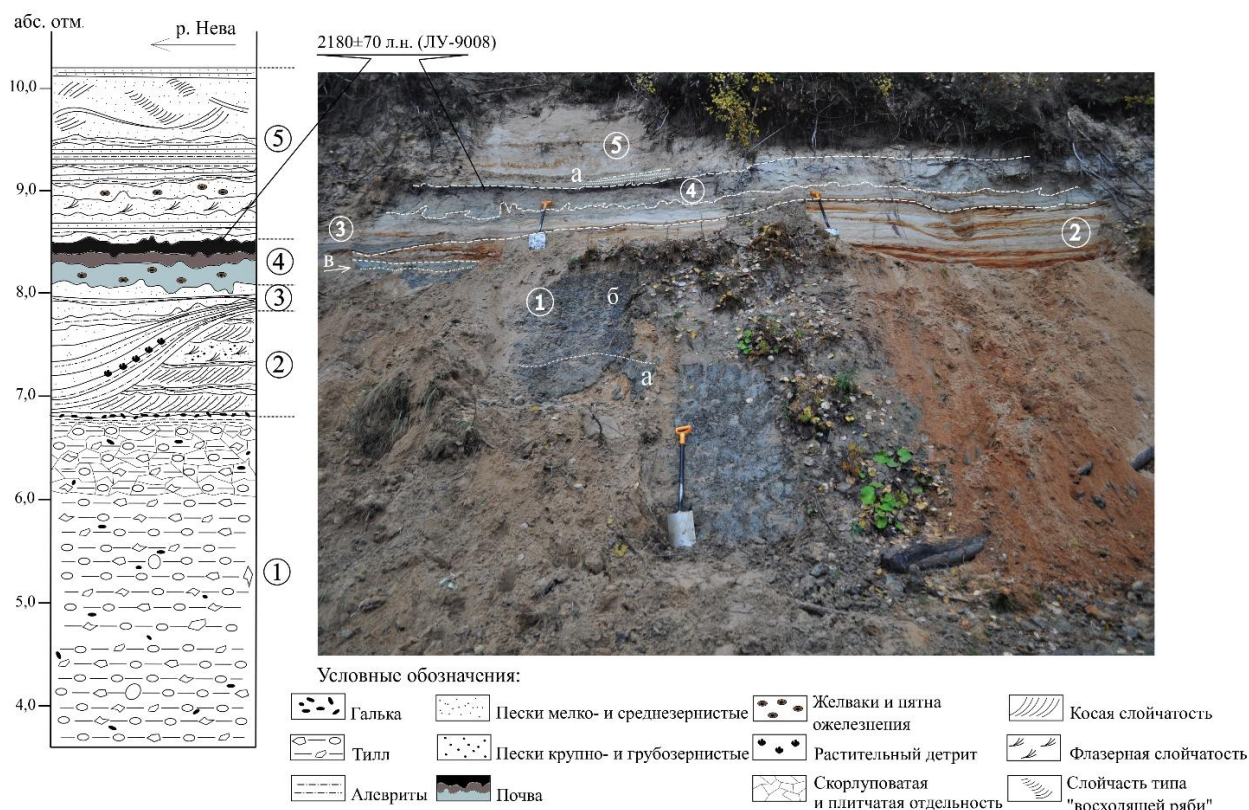


Рис. 3. Строение поздне- послеледниковой толщи района работ.

Судя по характеру слойчатости и преимущественно песчаному с гравием составу пачки 2, ее образование происходило во флювиальных (поточковых) условиях, причем направление этого потока совпадало с направлением современного течения Невы. Отсюда можно предполагать, что именно пачка 2 фиксирует древнейший этап развития (пра-) Невы с урезом воды более 8,0 м абс. высоты. Тогда существенно алевритистый с растительным детритом в понижениях палеорельефа состав пачки 3 с волнистой и горизонтальной слойчатостью указывает на малоподвижную среду осадконакопления со слабым волновым воздействием, то есть на переход от поточковых к бассейновым условиям и последующую регрессию с развитием криотурбаций в пойменных условиях на

высоте около 8,0 м абс. Криотурбации, образующие хорошо выраженный по простиранию горизонт деформаций, указывают на позднеледниковый или раннеголоценовый возраст отложений пачек 2 и 3.

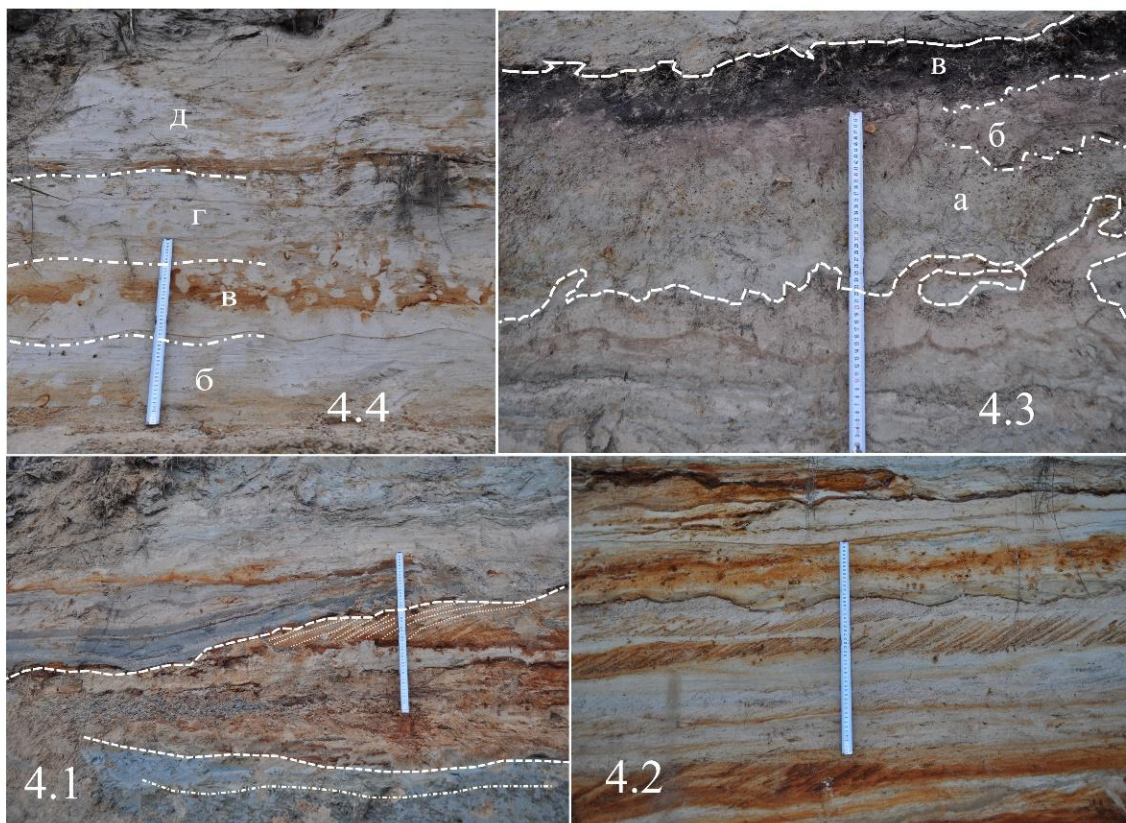


Рис. 4. Структурно-текстурные особенности отложений

Снижение уровня воды ниже 8,0 м абс. высоты и формирование на этих отметках влажной поймы фиксируется образованием полугидроморфной почвы пачки 4, развитие которой завершилось около 2,18 тыс. ¹⁴С-лет назад при подъеме уровня воды выше 8,5 м абс. и отложении песков пачки 5, которые слагают регионально распространенную в Приневье 10-метровую террасу. Эта терраса, так же, как и пески пачки 5 с разнообразной слойчатостью, в том числе и типа восходящей ряби, могут быть связаны только с ладожской трансгрессией – никакие другие палеогидрологические события в позднем голоцене района не известны. Тогда оказывается, что трансгрессивный контакт на высоте 8,5 м абс. в описанном разрезе имеет такой же возраст, как и регрессивные контакты на высоте 10–11 м абс. в южном Приладожье [Шутов и др., 2004; Dolukhanov et al., 2009], а подъем уровня воды в максимум ладожской трансгрессии около 3,2–2,8 тыс. ¹⁴С-лет назад до 14–15 м абс. в изученном разрезе вообще никак не выражается – в это время здесь на низких высотных отметках сохранялись субаэральные условия. Поэтому можно предполагать, что на регрессивной фазе ладожской трансгрессии район гипотетического Мгинско-Тосненского «водораздела» испытал быстрое опускание со скоростью, превышающей скорость снижения уровня воды так, что здесь трансгрессивный контакт имеет возраст не максимума ладожской трансгрессии, а временной стабилизации уровня воды несколько выше 10 м абс. высоты, когда опускание смогло «догнать» регрессию. Отсюда получаем что со времени максимума ладожской трансгрессии, то есть за последние 3,0 тыс. ¹⁴С-лет минимальная амплитуда опусканий составила не менее 5,5 м, что может быть подтверждением гипотезы о новейших опусканиях района верхнего течения р. Нева, ставших причиной завершения ладожской трансгрессии [Бискэ и др., 2007].

ЛИТЕРАТУРА

Бискэ Ю.С., Сумарева И.В., Шитов М.В. Хронология ладожской трансгрессии, в: *Фундаментальные проблемы квартера: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований* // Материалы V Всероссийского совещания по изучению четвертичного периода. Москва, «ГЕОС», 2007. С. 33–36.

Верзилин Н.Н., Гонтарев Е.А., Калмыкова Н.А., Окнова Н.С. [Литолого-минералогические особенности позднеледниковых-голоценовых отложений долины р. Невы](#) // Литология и полезные ископаемые. 1998. №2. С. 133-144

Малаховский Д.Б., Арсланов Х.А., Гей Н.А., Джиноридзе Р.Н. Новые данные по истории возникновения Невы // *Эволюция природных обстановок и современное состояние геосистемы Ладожского озера*. Сб. науч. тр. 1993. С. 74-84

Шитов М.В., Бискэ Ю.С., Носов Е.Н., Плевацкая Э.С. [Природная среда и человек нижнего Поволжья на финальной стадии Ладожской трансгрессии](#) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 7: Геология, география. 2004. № 3. С. 3–15.

Dolukhanov P.M., Subetto D.A., Arslanov Kh.A., Davydova N.N., Zaitseva G.I., Djinoridze R.N., Kuznetsov D.D., Ludikova A.V., Sapelko T.V., Savelieva L.A. [The Baltic sea and Ladoga Lake transgressions and early human migrations in North-western Russia](#) // Quaternary International. 2009. Vol. 203. P. 33–51.

NEW SECTION OF LATE- AND POSTGLACIAL DEPOSITS ON THE RIGHT BANK OF THE NEVA RIVER

Dudanova V.I., Sheetov M.V.

St. Petersburg State University

During the field work in 2019, late- and postglacial deposits were studied in the section of a 10-meter terrace on the right bank of the Neva river at the site of the hypothetical Mginsko-Tosnensky watershed; the formation of this terrace is associated with the late Holocene Ladoga transgression. According to preliminary geological and geomorphological, lithological and geochronological data, it is established that the occurrence of runoff in the direction of the modern course of the Neva river arose in the late glacial or early Holocene, and deposits of the late Holocene Ladoga transgression in the range of 8.5-10.0 m abs. heights with characteristic textures of «rising ripples» are less than 1.82 thousand 14C-years old, indicating late Holocene tectonic subsidence of the area with an amplitude of at least 5.5 m.

Keywords: *Neva river, Ladoga transgression, palaeohydrology, fossil soil, late Holocene tectonics*