

## ГЕОЛОГИЯ

УДК 551.8:574:551.799

*М. В. Шитов, Ю. С. Бискэ, Э. С. Плешивцева<sup>1</sup>, А. Я. Мараков***ПОЗДНЕГОЛОЦЕНОВЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ВОЛХОВА  
В РАЙОНЕ СТАРОЙ ЛАДОГИ<sup>2</sup>**

**Введение.** Речная сеть была важным фактором образования древнейших городских центров на территории будущей Северной Руси [1]. Реки в раннем средневековье, как в прочем и позже, вплоть до середины XX в., были основными транспортными путями лесной зоны восточной Европы. Они соединяли Балтийский регион с бассейнами Каспийского и Черного морей, обеспечивая международный обмен и проходили через Ладожское озеро к Балтийско-Волжскому или Балтийско-Черноморскому водоразделам по рекам Свирь, Сясь и Волхову. Последний из них – путь по Волхову, оз. Ильмень и р. Мсте с выходом в верховья Волги имел в раннем средневековье исключительное значение. На его ключевом участке, вдоль Волхова, в последней четверти I тыс. н.э. существовал ряд укрепленных поселений – Рюриково городище, Новые Дубовики, Любша, а также Ладога, остававшаяся на начальном этапе без укреплений. Они возникли как торгово-ремесленные и административные центры, позволяющие обслуживать и контролировать этот водный путь [2].

Доступная для судоходства речная сеть была важным, а возможно необходимым, условием возникновения первых протогородских центров будущей Северной Руси. Несомненно ее значение как основы древней и отчасти современной транспортной инфраструктуры с городами Тверь, Вышний Волочек, Новгород, Новая Ладога и Санкт-Петербург. Каково это значение? Насколько изменения природных условий (главным образом условий судоходства и пригодности аллювиальных ландшафтов для заселения) влияли на развитие культурно-исторических процессов – возникновения торговых путей, ремесленных и административных центров? Чтобы попытаться ответить на эти вопросы, прежде всего необходимо знание основных культурно-исторических и природных событий. Если последовательность и хронология первых хорошо изучена работами В. И. Равдоникаса, Е. А. Рябинина и А. Н. Кирпичникова в Старой Ладоге, А. В. Арциховского и В. Л. Янина в Новгороде, Е. Н. Носова на Рюриковом городище, то палеогеографический контекст этих событий известен значительно хуже.

Ключевые элементы древнего Балтийско-Волжского водного пути – р. Нева, Ладожское озеро и низовья р. Волхов – приобрели свой современный облик и стали доступны для судоходства сравнительно недавно, после завершения последней трансгрессии Ладожского озера, при которой его уровень поднялся по крайней мере на 10 м выше современного и, видимо, образовалась р. Нева. Время максимального подъема воды в Ладожском озере, по

<sup>1</sup> Петербургская комплексная геологическая экспедиция.

<sup>2</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 03-06-80431).

© М. В. Шитов, Ю. С. Бискэ, Э. С. Плешивцева, А. Я. Мараков, 2005

различным оценкам, составляет от 3900–3600 радиоуглеродных лет тому назад (л.н.) до 2800–2900 л. н. (обсуждение и детали см., например, [3–6]). После этого Ладога регрессировала до современного (примерно 5 м абс. высоты) уровня. Скорость и динамика регрессии до сих пор остаются мало изученными, хотя еще К. К. Марков [7] более 70 лет назад отметил, что снижение уровня воды от 11 м абс. высоты до современных 5 м произошло в течение субатлантического времени.

**Завершение ладожской трансгрессии и средневековые изменения уровня Волхова по археологическим данным.** В нижнем Поволховье, на территории Земляного городища в Старой Ладого в основании культурного слоя залегает торфяник, перекрывающий лимно-аллювий ладожской трансгрессии. По торфянику и подстилающим его гидроморфным почвам получена серия радиоуглеродных датировок, свидетельствующая о том, что снижение уровня воды в Волхове ниже 10 м абс. высоты произошло около 2000 л.н. Это означает, что территория будущего Земляного городища стала пригодна для заселения позже – когда уровень воды снизился еще на 2,5–3,0 м (7–7,5 м абс. высоты), вероятно, в середине I тыс. н.э. [8]. На протяжении раннего средневековья уровень воды в Волхове мог быть на 2,0–2,5 м выше современного, потому судоходство по Волхову было более удобным, чем в последующее, известное по письменным источникам время.

На такую возможность указывают и данные раскопок на Земляном городище в Старой Ладого. Еще В. А. Петров отметил, что культурный слой IX–X вв. не подвергался биотурбации, что свидетельствует, по его мнению, о переувлажненности грунтов поселения [9]. Кроме того, в культурном слое им обнаружены многочисленные зерна манника – дикорастущего съедобного злака, который произрастает на влажных местообитаниях по низким берегам рек и ручьев. В настоящее время таких местообитаний здесь немного. Их более широкое распространение в раннем средневековье он объяснял деятельностью бобров, плотинами которых могли быть зарегулированы реки Елена и Заклюка [9]. В то же время долины этих рек могли быть подтоплены из-за более высокого уровня воды в Волхове. Это допускают и М. Аалто, и Х. Хейнайоки, ссылаясь на находки околородных растений и илистый характер грунта поселения IX в. [10].

О средневековых изменениях уровня Волхова и их влиянии на систему древнего судоходства пишет и П. Е. Сорокин. Судя по размерам судовых заклепок, использовавшихся в различное время и отражающих размеры судов, следовавших по Волхову сперва в Рюриково городище, а затем в сменивший его в истоках Волхова Новгород, и гипсометрическому положению разновозрастных культурных слоев в Старой Ладого, он полагает, что в раннем средневековье уровень воды в Волхове был выше современного; его понижение на 1,5–2,0 м произошло в X–XIII вв., что усложнило условия судоходства, а затем в XIV в. уровень воды вновь несколько повысился [11, 12]. Однако эти доводы не вполне надежны: изменения размеров судов могут быть связаны не с гидрографическими, а с политическими или экономическими причинами, а культурный слой мог оказаться на низких высотных отметках за счет переотложения или сползания. Еще одним аргументом, по мнению П. Е. Сорокина, в пользу средневековых изменений уровня Волхова является давно известный факт размыва при паводках средневековых памятников на низких террасах [12]. Но еще Г. Н. Лисицина [13, с. 577] отмечала, что это не доказательство сколько-нибудь существенных изменений уровня воды, а связано, скорее всего, с возрастанием неравномерности годового стока рек и усилением весенних паводков вследствие вырубки лесов и распашки водосборов.

Таким образом, археологические данные указывают на возможность существенных изменений уровня Волхова в VIII–XVI вв. Но они – доказательства косвенные и не вполне убедительные. Более перспективный метод реконструкции изменений уровня воды в Волхове – установление возраста низких, молодых террас.

**Низкие террасы и отложения позднеголоценовой ладожской трансгрессии в южном Приладожье.** В низовьях всех рек южного и юго-восточного Приладожья регионально распространены террасы с отметкой площадки около 10–11 м абс. высоты. В районе слияния рек Паши, Ояти и Свири они образуют обширную озерно-аллювиальную равнину, покрытую отложениями ладожской трансгрессии. В долине Свири данная терраса прослеживается почти от устья р. Оять до южной оконечности пос. Свирьстрой, т. е. на протяжении 63 км вдоль фарватера. В низовьях рек эта терраса сложена преимущественно песчаными озерными отложениями, которые выше по течению в долинах рек фациально замещаются зеленовато-серыми неслоистыми, однородными по литологическому составу алевритами эстуарных фаций. Иногда в основании алевритов залегает торф, переходящий в гиттию. Такие взаимоотношения были установлены бурением 6-метровой террасы на правом берегу Волхова выше устья р. Любша; их можно непосредственно наблюдать в обнажениях на левом берегу р. Свирь выше г. Лодейное поле у дер. Харевщина. Близкие разрезы с торфом и гиттией, перекрытыми алевритами и выше по разрезу озерными песками ладожской трансгрессии, описаны Н. Н. Соколовым [14] и К. К. Марковым [7] на правом берегу Волхова у дер. Березье. Мощность гиттии и алевритов составляет на Свири выше г. Лодейное Поле около 2,5–3 м, а в разрезе на р. Любша превышает 3,5 м. По дереву из гиттии в разрезе у дер. Харевщина нами получена  $^{14}\text{C}$ -датировка  $4860 \pm 25$  л.н. (Je-7073); гиттия в устье р. Любши характеризуется атлантическими спорово-пыльцевыми спектрами (неопубликованные данные авторов), т. е. ее накопление началось задолго до максимума трансгрессии. Оно происходило в течение длительного времени в относительно глубоководных эстуариях. После этого, видимо, произошли снижение уровня воды и выработка террасы за счет озерной абразии или боковой эрозии в долинах рек. На зеленовато-серых алевритах обычно развиты только маломощные, не более 20–30 см, современные почвы.

**Чернавинская терраса р. Волхов.** В Нижнем Поволховье низкая терраса имеет абсолютную отметку площадки около 10–11 м (около 6 м над уровнем Волхова). Ее впервые описал Ю. Айлио как образование ладожской трансгрессии [15]. Он полагал, что максимум трансгрессии достигал 18 м и вызвал подъем воды в оз. Ильмень, при котором был затоплен и перекрыт глинами культурный слой неолитической стоянки Коломцы (восточное побережье оз. Ильмень). Эти глины Приильменя, по мнению Ю. Айлио, одновозрастны глинам, слагающим 6-метровую террасу в нижнем Поволховье. Вслед за Ю. Айлио террасу р. Ладожки высотой 4–5 м выше уровня воды (около 10 м абс. высоты), а также террасу на правом берегу Волхова у дер. М. Чернавино («древняя пойма» [14, с. 91]) связывал с ладожской трансгрессией Н. Н. Соколов. Региональное распространение террас с относительной высотой 6–8 м над уровнем воды на территории южного Приладожья и связь их с ладожской трансгрессией показали К. К. Марков [16] и Д. Б. Малаховский [17].

При раскопках 1972–1975 гг. средневековых погребальных памятников в урочище Плакун Е. Н. Носовым (устн. сообщение) была отмечена сложность строения озерно-аллювиальных отложений 6-метровой террасы у дер. М. Чернавино. По его рекомендации эта терраса была изучена в 2003–2004 гг. полевым отрядом кафедры общей геологии СПбГУ. На площадке террасы были заложены более 20 шурфов. В результате в трех из них в кровле алевритов ладожской трансгрессии были обнаружены аллювиальные отложения р. Волхов, чередующиеся с погребенными гидроморфными почвами.

Эти разрезы представляют исключительный интерес, так как накопление аллювиальных отложений происходило в период, когда меженный уровень Волхова был ниже 10 м абс. высоты, но выше современного, а органический материал почв позволяет датировать их по  $^{14}\text{C}$  и реконструировать таким образом изменения уровня воды. По стратотипической местности (дер. М. Чернавино), где впервые были изучены почвенно-аллювиальные образования 6-метровой террасы, мы предлагаем называть эту террасу «чернавинской».

Чернавинская терраса расположена на правом берегу р. Волхов напротив Староладожской крепости и Никольского монастыря. Она протягивается почти на 1,1 км от южной оконечности дер. Лопино до северной части дер. М. Чернавино. Ее ширина не превышает обычно 100–175 м. К Волхову она обрывается уступом высотой до 3–4 м. Площадка террасы имеет абсолютную высоту около 11 м; иногда на ее поверхности наблюдается некоторое понижение (до 0,5 м), соответствующее, видимо, центральной пойме. Эта терраса хорошо выражена на левом берегу Волхова у дер. Велеша, на правом берегу выше устья р. Любши и ниже по течению у деревень Горчаковщина, Бабино, Иссад. Разрезы в двух шурфах на площадке чернавинской террасы для установления времени накопления аллювиальных и почвенных образований были изучены палинологическим и радиоуглеродным методами.

*Шурф № 1* расположен на площадке террасы, приблизительно посередине между бровкой и склоном долины, в 10 м к северу от дороги, соединяющей деревни Малое и Большое Чернавино. В этом шурфе вскрыт следующий разрез (рис. 1, А), снизу вверх:

1. Алеврит неслоистый голубовато-серый со скорлуповатой отдельностью. Иногда в кровле сильно обохрен. Лимнио-аллювий ладожской трансгрессии. Мощность – более 20,0 см.

2. Темно-серый, коричневатый гумусированный заторфованный суглинок. В нижней части слоя примесь торфа незначительна; она постепенно возрастает вверх по разрезу. Погребенная болотная почва. Мощность – 13,0–15,0 см.

3. Песок светло-желтый с примазками и пятнами охры. Мощность – 5,0–6,0 см.

4. Серый гумусированный суглинок. Мощность – 0,5–1,0 см.

5. Светло-желтый песок с примазками и пятнами охры. Мощность – 3,0–5,0 см.

6. Серый гумусированный заторфованный суглинок. Мощность – 1,0–1,2 см.

7. Светло-желтый песок с примазками и пятнами охры. Мощность – 2,5–3,0 см.

8. Серый гумусированный суглинок. Мощность – 0,5–1,0 см.

9. Фиолетово-коричневый суглинок. Мощность – 5,0–6,0 см.

10. Светло-желтый мелкозернистый хорошо сортированный песок с охристыми примазками и обугленными растительными остатками. Мощность – 1,0–5,0 см.

11. Темно-серый гумусированный песчаный суглинок с пятнами и примазками охры. Гидроморфная погребенная почва. Верхняя граница размывтая, нижняя образует затеки в слой № 7. Мощность – 2,5–3,5 см.

12. Светло-желтый мелко-среднезернистый плохо сортированный кварцевый песок. Мощность – 1,5–3,0 см.

13. Темно-серый гумусированный суглинок с охристыми примазками и мелкими обугленными растительными остатками. Гидроморфная погребенная почва. В нижней части плохо выдержанный прослой линзовидных включений песка. Верхняя граница слоя четкая, с карманообразными углублениями, размывтая; нижняя – образует затеки и проникновения в слой № 5. Мощность – 10,0–11,0 см.

14. Светло-желтый крупнозернистый песок с охристыми пятнами и примазками. Горизонт ВС современной почвы, развитой на аллювиальных песках. Мощность – 4,0–7,0 см.

15. Серый гумусированный мелкозернистый кварцевый песок. Горизонт АВ (?) современной почвы. Мощность – 1,0–3,0 см.

16. Темно-серый гумусированный песчаный суглинок. Аккумулятивный горизонт современной дерновой почвы. Мощность – 11,0–12,0 см.

В этом разрезе кровля лимнио-аллювиальных отложений ладожской трансгрессии (слой № 1) залегает на отметке 10,45 м абс. высоты. Выше по разрезу их сменяет гумусированный заторфованный суглинок мощностью около 15 см (слой № 2). Содержание торфа в нем возрастает снизу вверх, и в его кровле наблюдается существенно торфянистый слой мощностью 5 см. Этот слой является, вероятно, погребенной болотной почвой, которая сформировалась в период, когда чернавинская терраса представляла собой пойму Волхова, а накопления аллювия на ней по каким-то причинам не происходило. Для существенно торфянистого слоя из интервала 2,5–5,0 см от кровли получена  $^{14}\text{C}$ -датировка  $1280 \pm 300$  л.н. Большая ошибка в определении абсолютного возраста связана с недостаточным количеством органического вещества. Тем не менее такая дата весьма близка к датировкам, полученным нами [8] на Земляном городище в Старой Ладоге для торфа, залегающего в кровле отложений ладожской трансгрессии (рис. 1, В, Г, таблица). Они изменяются от  $1820 \pm 60$  л.н. (Ле-6519) до  $1260 \pm 30$  л.н. (Ле-6518). Поэтому, возможно, возраст погребенной болотной почвы в разрезе № 1 ближе к максимальному значению – около 1200–1500 л.н. Накопление на одной той же высотной отметке преимущественно древесного торфа мощностью 25–30 см на Земляном городище и формирование в то время болотных почв на чернавинской террасе, вероятно, можно объяснить локальными особенностями седиментации, например зарослями кустарников, которые способствовали торфонакоплению на левом берегу Волхова.

На болотной почве с размывом залегает слой песка (№ 3), начинающий почвенно-аллювиальную толщу. Эта толща неоднородна. Ее нижняя часть представлена закономерным чередованием песчаных (№ 3, 5, 7) мощностью 2,5–5,0 см и алевритовых слегка гумусированных, иногда торфянистых слоев (№ 4, 6, 8) мощностью 0,5–1,0 см. Песчаные и венчающие их алевритовые слои образуют циклиты, разделенные поверхностями размыва. Формиро-

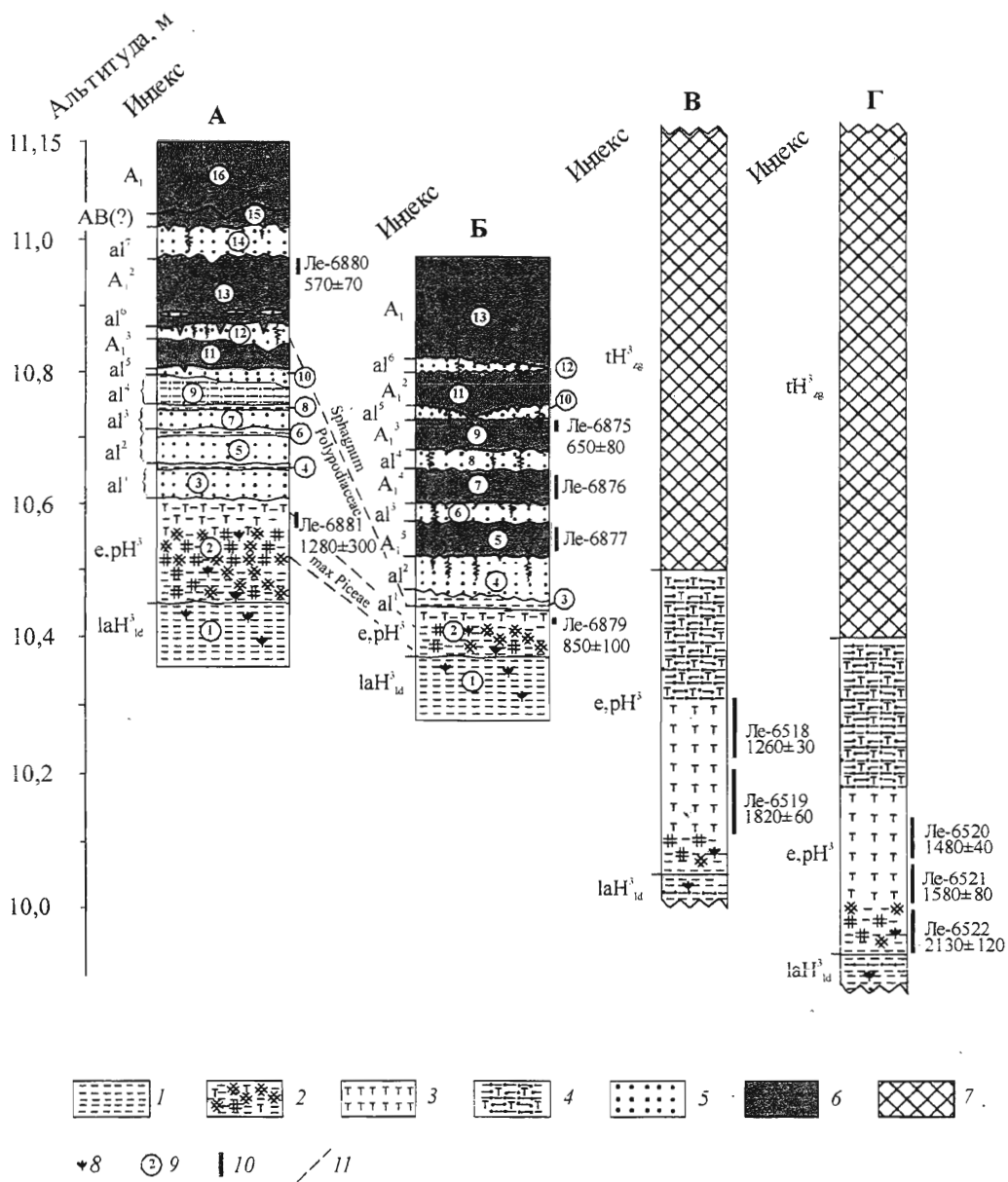


Рис. 1. Стратиграфия разрезов чернавинской террасы.

1 – алеурит; 2 – гумусированный торфянистый суглинок (болотная почва); 3 – торф; 4 – торфянистый суглинок; 5 – песок; 6 – гидроморфные почвы; 7 – техногенные отложения культурных слоев Земляного городища: суглинок, навоз, древесная щепа; 8 – растительные остатки; 9 – номер слоя в описании; 10 – интервалы отбора проб на <sup>14</sup>C-датирование; 11 – линии корреляции разрезов. Верхняя часть почвенно-болотных образований (e.pH<sup>3</sup>) в разрезах В–Г, вероятно, представляет собой торф. перемешанный в начальный период существования поселения на Земляном городище. Индексы стратиграфо-генетических образований: laH<sup>3</sup><sub>ld</sub> – лимнио-аллювий ладожской трансгрессии; e.pH<sup>3</sup> – элювий, палюстрий (болотная почва, торф); al<sup>1</sup> – аллювий (индекс обозначает порядковый номер разливов р. Волхов, считая от самого древнего); A<sub>1</sub><sup>4</sup> – гидроморфные ископаемые почвы (индекс обозначает их порядковый номер, считая от современной почвы); tH<sup>3</sup><sub>re</sub> – техногенные отложения культурных слоев Земляного городища. A<sub>1</sub>, AB, BC – генетические горизонты современной почвы.

**Результаты определения абсолютного возраста органических материалов  
из разрезов 6-метровой террасы р. Волхов**

Местоположение, материал	Лабор. номер	<sup>14</sup> C возраст, л.н.	Примечание
Урочище Плакун, шурф № 1, ископаемая почва	Ле-6880	1050±80	«Холодная» фракция гуминовых кислот «Горячая» фракция
		570±70	
Урочище Плакун, шурф № 1, ископаемая болотная почва	Ле-6881	1280±300	
Урочище Плакун, шурф № 2, ископаемая почва	Ле-6875	650±80	
То же	Ле-6876	2320±90	Образец исключен «Холодная» фракция
		2290±100	
” ”	Ле-6877	1210±80	«Горячая» фракция Образец исключен
Урочище Плакун, шурф № 2, ископаемая болотная почва	Ле-6879	850±100	
Земляное городище, скв. 1, торф	Ле-6518	1260±30	
То же	Ле-6519	1820±60	
Земляное городище, скв. 2, торф	Ле-6520	1480±40	
То же	Ле-6521	1580±80	
Земляное городище, скв. 2, болотная почва	Ле-6522	2130±120	

вание этих циклитов происходило при разливах Волхова. В разрезе № 1 можно наблюдать следы по крайней мере трех таких событий, которые отделены друг от друга очень короткими промежутками времени. Об этом свидетельствует отсутствие признаков сколько-нибудь продолжительного почвообразования на верхних, алевроитовых элементах циклитов, которые только слегка гумусированы.

Выше по разрезу характер толщи меняется. Над фиолетово-коричневым суглинком (слой № 9) с разрывом залегает песок (слой № 10), на котором развита почва (слой № 11) мощностью 2,5–3,5 см. Эта почва с резким, глубоким разрывом перекрыта песком мощностью 1,5–3,0 см (слой № 12). Выше по разрезу залегает мощная, хорошо выдержанная по простиранию ископаемая почва (слой № 13), которая развивалась достаточно длительное время, о чем говорят ее мощность, темно-серый цвет и глубокие затеки в слой № 12, которые иногда пронизывают его насквозь. Для этой почвы из интервала 0,0–2,5 см от кровли получены следующие <sup>14</sup>C-датировки: 1050±80 л.н. (рис. 1, А, таблица) по «холодной» фракции гуминовых кислот и 570±70 л.н. по «горячей» (Ле-6880). Значительное расхождение абсолютного возраста при <sup>14</sup>C-датировании ископаемых почв по различным фракциям гуминовых кислот – явление частое и хорошо известное; более надежными считаются датировки, полученные по «горячим» фракциям [18]. Ископаемая почва слоя № 13 с разрывом перекрыта песками (слой № 14), на которых развита современная почва.

Таким образом, почвенно-аллювиальная толща в разрезе № 1 имеет двучленное строение: ее нижняя часть сложена аллювиальными циклитами, а верхняя представлена переэлювированием относительно мощных ископаемых почв с песками. В кровле песчаных слоев (№ 10, 12, 14) нет алевроитовых слоев – они отсутствовали изначально или были полностью скрыты последующим почвообразованием. Эти периоды почвообразования были, вероятно, достаточно продолжительными. Различия в строении нижней и верхней частей почвенно-аллювиальной толщи обусловлены, видимо, изменением режима седиментации. Нижняя, циклитовая, часть образовалась в условиях частых разливов Волхова, быстро следующих один за другим. Верхняя часть с хорошо развитыми ископаемыми почвами сформировалась в условиях уже редких паводков, разделенных значительными промежутками времени. Эти изменения могут быть связаны со снижением уровня Волхова. В таком случае нижняя часть толщи сформировалась на пойме, а верхняя – на высокой пойме. Поскольку стратиграфический объем различных частей толщи, а также латеральные взаимоотношения аллювиальных и почвенных образований неизвестны, нельзя исключать, что они фашиально замещают друг друга и образовались в условиях одного режима седиментации.

В шурфе № 2, расположенном в 15 м к северо-западу от описанного, наблюдается похожий, хотя и с некоторыми отличиями, разрез (рис. 1, Б). По сравнению с разрезом № 1, кровля лимнио-аллювиальных алевроитов распо-

ложена в нем ниже, мощность погребенной болотной почвы почти вдвое меньше (8–10 см против 13–15 см), песчано-алевритовые циклиты отсутствуют, а почвенно-аллювиальная толща начинается с самого мощного, до 10 см, слоя песка (№ 4). Выше по разрезу мощность песчаных слоев уменьшается, и они становятся менее выдержанными по простиранию. Это происходит за счет более интенсивного развития почвенных процессов. По ископаемым почвам разреза получено 4  $^{14}\text{C}$ -определений абсолютного возраста (рис. 1, Б, таблица). Возраст основания верхней, существенно торфянистой, части болотной почвы (слой № 2) из интервала 1,5–2,5 см от кровли оказался равен  $850 \pm 100$  л.н. (Ле-6879), второй от поверхности погребенной почвы (слой № 9) в интервале 0,0–2,0 см от кровли –  $650 \pm 80$  л.н. (Ле-6875). Это близко к возрасту верхней ископаемой почвы в разрезе № 1, установленному по «горячей» фракции гуминовых кислот, –  $570 \pm 70$  л.н. Две другие датировки ископаемых почв разреза № 2 оказались плохо интерпретируемыми: для нижней погребенной почвы (слой № 5) получена датировка  $2290 \pm 100$  л.н. по «холодной» фракции и  $1210 \pm 80$  л.н. по «горячей» (Ле-6877); возраст вышележащей погребенной почвы (слой № 7) оказался равен  $2320 \pm 90$  л.н. (Ле-6876). Столь значительный разброс абсолютного возраста ископаемых почв может быть обусловлен рядом причин – полигенетичностью ископаемых почв, эффектом геохимического сопряжения ландшафтов и др., обсуждение которых здесь нецелесообразно. Потому две последние датировки мы пока исключаем из рассмотрения.

Формирование болотной почвы в основании почвенно-аллювиальной толщи разреза № 2 завершилось позже ( $850 \pm 100$  л.н.), чем ее аналога в разрезе № 1 ( $1280 \pm 300$  л.н.). Из-за большой ошибки в последней датировке в пределе они оказываются почти одинаковыми, однако меньшая мощность болотной почвы в разрезе № 2 является косвенным подтверждением ее более молодого возраста.

Накопление почвенно-аллювиальной толщи в разрезе № 2 происходило в условиях, сходных с условиями образования верхней части ее аналога в разрезе № 1. Учитывая близкое время завершения накопления почвенно-аллювиальных толщ в обоих разрезах – около 500–700 л.н. и более молодой возраст болотной почвы в разрезе № 2, можно предполагать, что стратиграфический объем почвенно-аллювиальной толщи в разрезе № 2 соответствует объему верхней части этой толщи в разрезе № 1.

**Корреляция разрезов по палинологическим данным.** Подтверждают такую интерпретацию и результаты палинологического изучения лимнио-аллювия ладожской трансгрессии, почвенно-болотных образований и погребенных почв в разрезах № 1 и 2, которые содержат достаточное количество ископаемых пыльцы и спор. В разрезе № 1 (индекс Ch I) были выделены 7 палинокомплексов (рис. 2, Л).

Палинокомплекс (ПК) Ch I-1 (глубина 78–69 см) установлен в лимнио-аллювиальных алевритах ладожской трансгрессии и основании погребенной почвы. Здесь в общем составе спор и пыльцы преобладают пыльца деревьев и кустарников (34,4–49,4%) и споры (42,0–58,6%); содержание пыльцы травянистых растений не превышает 8,6–8,7%. Доминирует пыльца сосны (*Pinus sylvestris*) – от 38,2 до 57,3% и ели (*Picea abies*) – от 21,0 до 22,5% при значительном участии пыльцы ольхи (*Alnus* spp.) – от 11,3 до 22,9% и древесных видов берез (*Betula* sect. *Albae*) – от 5,3 до 10,8%. В составе широколиственных пород отмечена пыльца липы (*Tilia cordata*) – от 0,9 до 5,1% и лещины (*Corylus avellana*) – от 0,9 до 1,9%, единично – дуба (*Quercus*) и вяза (*Ulmus*).

Пыльца травянистых растений в количестве более 50 зерен отмечена только в двух нижних образцах алевритов ладожской трансгрессии. В ее составе господствует пыльца злаков (*Poaceae*) – от 50,0 до 56,4% при значительном участии пыльцы лугового мезофильного разнотравья (20,1–33,0%) из семейств *Asteraceae* (5,5–5,6%), *Caryophyllaceae* (3,6–11,0%), *Rosaceae* (3,6–3,7%) и *Ranunculaceae* (7,4–12,7%). Существенно участие пыльцы таких индикаторов антропогенно-нарушенных ландшафтов, как *Artemisia* (1,8–7,4%), *Chenopodiaceae* (3,6–5,6%), *Plantago* (3,6–3,7%) и *Polygonum aviculare* (3,6%). Единично отмечена пыльца гречихи (*Fagopyrum* sp.); ее не удалось определить до вида, так что осталось не известным, принадлежит ли она гречихе посевной (*F. sagittatum*) или сорно-полевой (татарской – *F. tataricum*).

В составе спор полностью доминируют споры папоротников (*Polypodiaceae*) – от 72,7 до 79,3% при участии сфагновых мхов (*Sphagnum*) – от 11,6 до 22,8% и плаунов – *Lycopodium clavatum* (2,2–14,3%) и *L. complanatum* (0,3–0,7%); единично отмечены споры *Equisetum* и *Pteridium*.

Состав пыльцы и спор ПК Ch I-1 обнаруживает значительное сходство с палинокомплексом, описанным в верхней части отложений ладожской трансгрессии на Земляном городище в Старой Ладоге [8]. Так же как и там, в разрезе чернавинской террасы ладожский лимнио-аллювий характеризуется раннесубатлантическими спектрами основных лесобразующих пород. В составе спор полностью доминируют папоротники, а среди пыльцы травянистых растений – *Poaceae*. Значительно участие пыльцы индикаторов антропогенно-нарушенных ландшафтов; присутствует пыльца культурных растений.

ПК Ch I-2 установлен в нижней, существенно глинистой части погребенной болотной почвы (слой № 2, глубина 69–62 см). В нем возрастает участие пыльцы сосны (68,8–74,5%) при одновременном уменьшении содержания пыльцы ели (16,4–19,9%), берез (2,7–4,0%) и ольхи (4,1–4,5%). Пыльцы травянистых растений немного как в относительном (2,9–4,9%), так и в абсолютном выражении (менее 50 пыльцевых зерен). В ее составе, помимо пыльцы мезофильного лугового разнотравья и злаков, отмечена пыльца *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Plantago*, *Polygonum avi-*

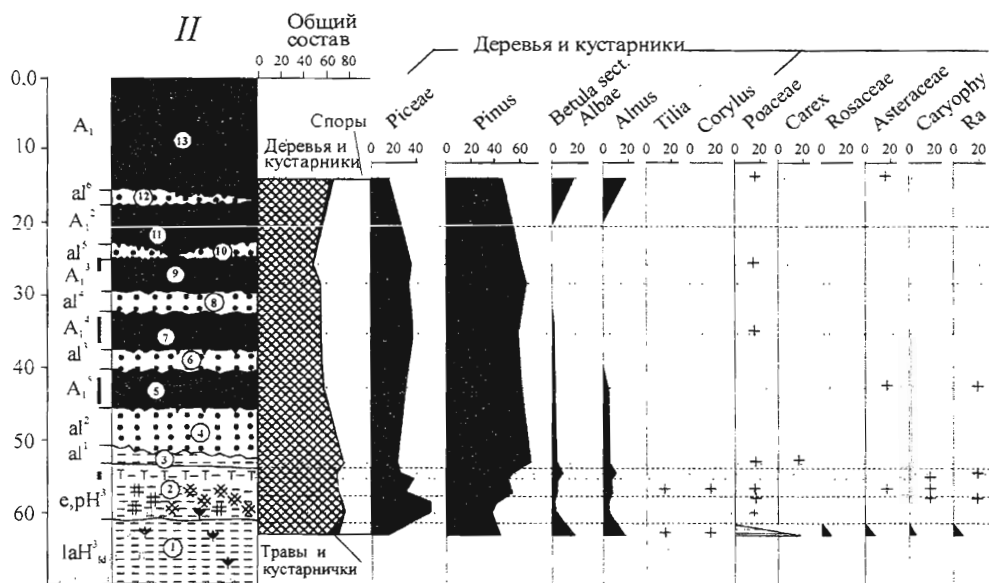
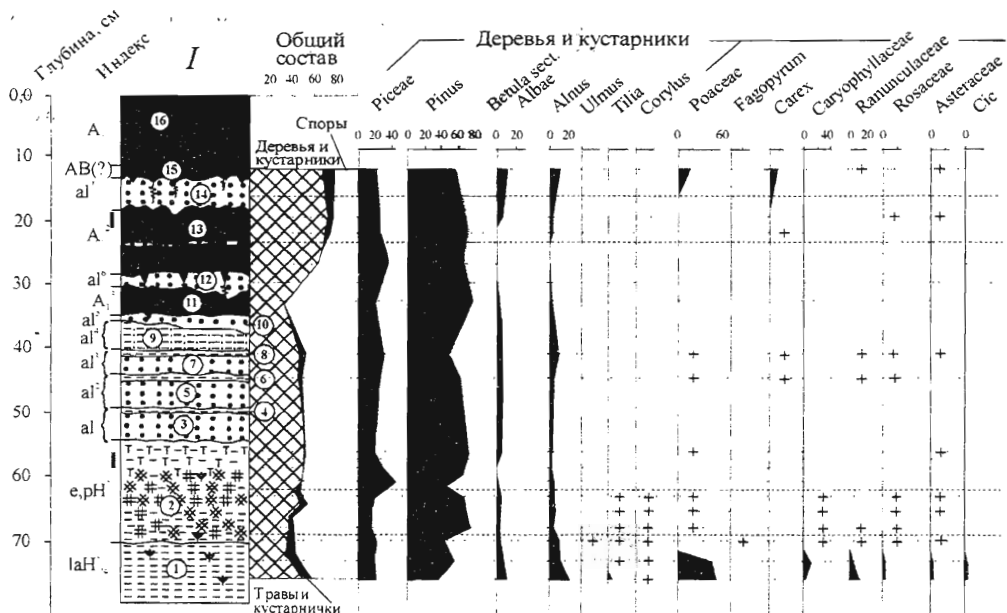
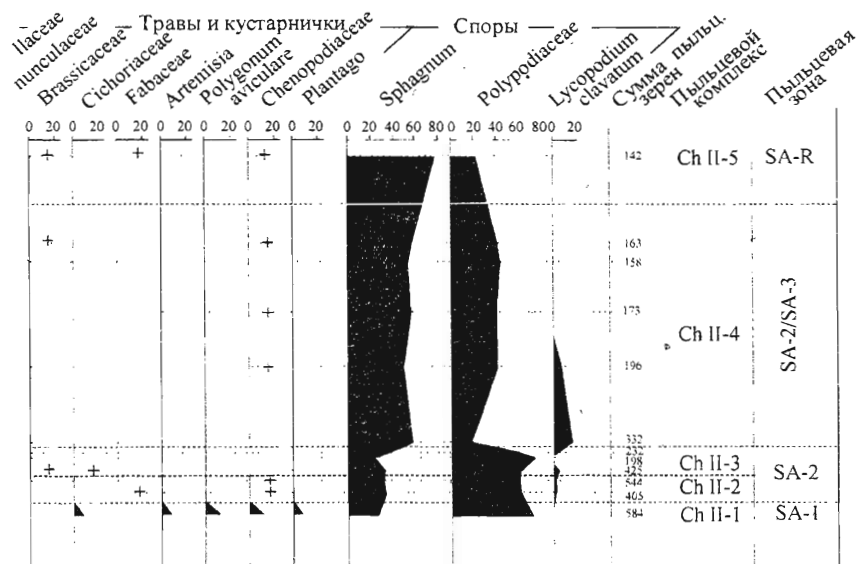
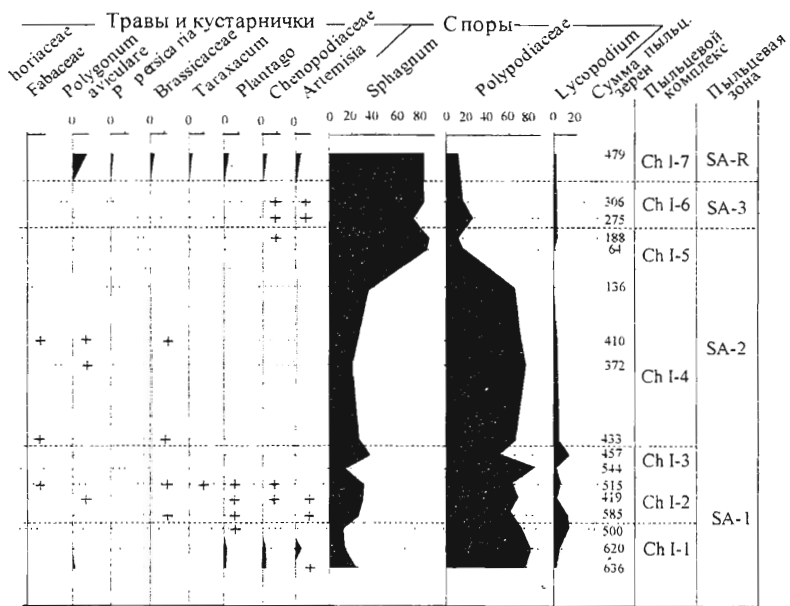


Рис. 2. Спорово-пыльцевые диаграммы разрезов № 1 (I) и № 2 (II) чернавинской террасы р. Волхов (палинолог Э. С. Плевшцева).  
Обозначения см. на рис. 1.





culare, Taraxacum, Fabaceae. В составе спор по-прежнему доминируют папоротники (60,3–67,3%) при участии сфагновых мхов (25,3–29,7%) и плаунов (3,1–13,8%).

Этот ПК близок к ПК Ch I-1, отмеченные изменения в составе пыльцы и спор связаны, скорее всего, с изменениями условий седиментации и литологического состава пород; возраст отложений – раннесубатлантический.

ПК Ch I-3 (глубина 62–57 см) установлен в средней, торфянистой части погребенной болотной почвы (слой № 2). Изменения в составе пыльцы и спор выражаются в резком росте участия пыльцы ели – до 30,0–45,2%, которая на спорово-пыльцевой диаграмме (рис. 2, Л), образует отчетливый максимум. Одновременно уменьшается содержание пыльцы берез (0,4–2,6%) и ольхи (2,6–4,1%); исчезает пыльца липы и лещины. Это позволяет отнести образование ПК Ch I-3 к среднесубатлантическому времени. Отсюда получена  $^{14}\text{C}$ -датировка  $1280 \pm 300$  л.н. (Le-6881), которая не противоречит такой интерпретации.

ПК Ch I-4 (глубина 57–41 см) установлен в самой верхней части погребенной болотной почвы (слой № 2) и алевритовых элементах аллювиальных шиклитов (слой № 6, 8). Для этого ПК характерно сперва снижение участия пыльцы ели – до 19,8%, а затем ее рост до 30,2%, постоянное уменьшение содержания пыльцы сосны – от 72,2 до 50,3% и непрерывный рост участия пыльцы берез и ольхи – соответственно от 4,8 до 6,9 и от 3,1 до 12,7%. Количество пыльцы травянистых растений – менее 50 зерен; в ее составе отмечена пыльца Carex. Возраст отложений – среднесубатлантический. Выше по разрезу, в фиолетово-коричневом суглинке (слой № 9) ископаемые споры и пыльца отмечены единично, а в нижней, самой древней ископаемой почве (слой № 11) пыльцы древесных растений немного – меньше 50 пыльцевых зерен. Однако характер палиноспектров остается прежним, и эта часть разреза условно отнесена к ПК Ch I-4.

В нижней части мощной ископаемой почвы (слой № 13, глубина 29–25 см) палиноспектры существенно меняются; здесь был выделен ПК Ch I-5. В общем составе сокращается участие спор (31,9–37,5%), возрастает содержание пыльцы древесных растений (62,5–67,0%), среди которой по-прежнему преобладает пыльца сосны (65,0–66,7%) при значительном участии пыльцы ели (33,3–35,0%). Состав спор существенно преобразуется – в нем полностью господствуют споры сфагновых мхов (83,3–85,0%) при незначительном участии папоротников (11,7–16,7%) и плаунов (3,3%). Подобные изменения обнаружены в составе спор в разрезе № 2 чернавинской террасы (рис. 2, Л) и в разрезе на Земляном городище [8], где рубеж между господством спор папоротников и сфагновых мхов приурочен к самой нижней части культурного слоя. Этот рубеж, видимо, отражает локальные изменения растительного покрова – сокращение площади влажных лесов и заболачивание низменных пространств. Предварительно его можно датировать VIII–началом IX вв. н.э. Состав пыльцы древесных растений ПК Sh I-5 позволяет отнести его к среднесубатлантическому времени.

Палинокомплекс Ch I-6 (глубина 25–18 см) установлен в нижней части мощной ископаемой почвы (слой № 13). Для него свойственны снижение участия пыльцы ели (26,7–26,2%) и появление пыльцы берез (1,0–3,6%) и ольхи (2,1–2,3%). Пыльцы травянистых растений немного (менее 50 зерен). Среди нее, кроме пыльцы злаков и лугового разнотравья, отмечена пыльца Artemisia, Chenopodiaceae и Carex. В составе спор изменений не происходит. Снижение участия пыльцы ели позволяет датировать образование верхней части ископаемой почвы слоя № 13 поздне-субатлантическим временем. Этому не противоречит и  $^{14}\text{C}$ -датировка, полученная по «горячей» фракции гуминовых кислот, –  $570 \pm 70$  л.н. (Le-6880).

ПК Ch I-7 (глубина 11–13 см) установлен в нижней части современной почвы. В общем составе доминирует пыльца деревьев и кустарников (67,0%) при значительном участии спор (20,9%) и пыльцы травянистых растений (12,1%). Характерно снижение участия пыльцы ели (21,5%) и сосны (56,1%) при росте содержания пыльцы берез (10,6%) и ольхи (11,8%). Среди травянистых растений преобладает пыльца гречишки (Polygonum aviculare – 25,9%, P. persicaria – 3,4%), злаков (19,0%), лугового мезофильного разнотравья (10,4%) и осок (10,3%). Значительно участие пыльцы растений антропогенно-нарушенных местообитаний – Artemisia (6,9%), Chenopodiaceae (8,6%), Plantago (6,9%) и Taraxacum (3,4%). По сравнению с ПК Ch I-1 (единственным, кроме ПК Ch I-7, где количество пыльцы травянистых растений более 50 пыльцевых зерен) здесь существенно, в 2–3 раза, сократилось участие пыльцы злаков и лугового разнотравья, приблизительно во столько же выросло содержание пыльцы растений-индикаторов нарушенных местообитаний, а пыльцы Polygonum aviculare – типичного пасквального сорняка – увеличилось даже в 7 раз. Это указывает на еще большее антропогенное воздействие на растительный покров во время формирования современной почвы по сравнению с периодом накопления алевритов ладожской трансгрессии, когда оно тем не менее было достаточно велико. Отмеченные изменения в составе основных лесообразующих пород характерны для конца субатлантической, современной (SA-R) фазы развития растительности.

Таким образом, в разрезе № 1 накопление алевритов ладожской трансгрессии и образование нижней части погребенной болотной почвы происходили в раннесубатлантическое время (ПК Ch I-1, ПК Ch I-2). Верхняя часть болотной почвы и почти вся почвенно-аллювиальная толща, за исключением верхней части самой молодой погребенной почвы (слой № 13), образовались в среднесубатлантическое время (ПК Ch I-3, Ch I-4, Ch I-5). Только верхняя часть первой от поверхности погребенной почвы сформировалась в поздне-субатлантическое время. Не противоречат такой хронологии и результаты  $^{14}\text{C}$ -датирования ископаемых почв.

В изученном разрезе наблюдаются несколько характерных пыльцевых уровней, которые, видимо, могут быть использованы для корреляции. Это максимум пыльцы ели (ПК Ch I-3), непрерывный рост с небольшим максимумом пыльцы берез и ольхи в среднесубатлантическое время (ПК Ch I-4) и резкая смена в составе спор, при которой вместо спор папоротников начинают доминировать споры сфагновых мхов (ПК Ch I-4/ПК Ch I-5).

Данные уровни наблюдаются и на спорово-пыльцевой диаграмме, полученной для разреза № 2 (рис. 2, II). Здесь точно так же лимнио-аллювий ладожской трансгрессии (слой № 1) характеризуется раннесубатлантическими спектрами (Ch II-1), в которых доминирует пыльца сосны (44,5%) при значительном участии пыльцы берез (18,9%), ольхи (18,0%) и ели (14,6%); отмечена пыльца липы (2,3%) и лещины (1,7%). Состав пыльцы травянистых растений, в котором господствует пыльца злаков при участии пыльцы лугового разнотравья и растений-индикаторов антропогенно-нарушенных местообитаний, а также состав спор весьма близки к описанным для ПК Ch I-1.

Однако резкий максимум пыльцы ели (53,4–54,2%, ПК Ch II-2) приурочен к основанию, а не к средней части болотной почвы, где на фоне среднесубатлантических спектров наблюдается рост участия пыльцы берез и ольхи, достигающий максимума, соответственно 7,6% и 12,1%, в самой верхней части погребенной болотной почвы (ПК Ch II-3). В разрезе № 1 он наблюдается в алевритовых элементах аллювиальных циклитов (Ch I-4). Для основания верхней, торфянистой части болотной почвы в разрезе № 2 получена  $^{14}\text{C}$ -датировка  $850 \pm 100$  л.н. (Je-6879). При этом между кровлей болотной почвы и слоем алевритов (рис. 2, II, слой № 3), начинающим почвенно-аллювиальную толщу, проходит очень характерный рубеж, на котором происходит смена доминирования папоротников сфагновыми мхами в составе спор (ПК Ch II-3/ПК Ch II-4). Он приурочен к основанию почвенно-аллювиальной толщи, а не к ее верхней части, как в разрезе № 1. Учитывая ориентировочный возраст того же рубежа в разрезе на Земляном городище (VIII–начало IX вв.), можно предполагать, что датировка  $850 \pm 100$  л.н. несколько омоложена.

Вышележащая почвенно-аллювиальная толща (слои № 3–12) имеет невыразительные спорово-пыльцевые спектры (ПК Ch II-4), в которых доминирует пыльца сосны (60,0–69,7%) и ели (21,3–37,3%). С некоторой условностью формирование почвенно-аллювиальной толщи можно отнести к рубежу средне- и поздне-субатлантического времени. Это подтверждают и радиоуглеродные датировки: накопление почвенно-аллювиальной толщи началось после  $850 \pm 100$  л.н. и продолжилось несколько позже  $650 \pm 80$  л.н., что довольно близко от границы SA-2/SA-3 – около 800 л.н. [19, 20]. В период 850–650 л.н. образовались или, по крайней мере, сохранились в геологической летописи следы трех разливов Волхова – слои № 4, 6, 8, т. е. их условная частота составляет около 70 лет. Нижняя часть современной почвы, так же как и в разрезе № 1, характеризуется поздне-субатлантическими, современными пыльцевыми спектрами с доминированием пыльцы сосны (47,2%) при участии пыльцы берез (14,1%), ольхи (18,0%) и ели (15,7%).

В разрезе № 2 (рис. 2, II) образование болотной почвы (слой № 2) происходило в средне-субатлантическое время, т. е. позже, чем в разрезе № 1, где она формировалась на протяжении ранне- и среднесубатлантического времени. Это подтверждает значимость различий в определении абсолютного возраста, полученных для верхних частей данных почв. Кроме того, характерные пыльцевые уровни в разрезе № 2 проходят внутри и в кровле болотной почвы, а не в почвенно-аллювиальной толще, как в разрезе № 1. Поэтому, коррелируя по ним разрезы, можно предполагать, что вся почвенно-аллювиальная толща разреза № 2 соответствует верхней части разреза № 1 (слой № 13 и условно слои № 12 и 14).

**Интерпретация результатов: изменения уровня Волхова 2000–500 л.н.** Полнота изученных разрезов неизвестна. Погребенные почвы в них мало пригодны для  $^{14}\text{C}$ -датирования, а наличие многочисленных перерывов и резкие изменения литологического состава

отложений осложняют использование палинологического метода. Тем не менее можно предполагать следующую последовательность изменений уровня Волхова и, как следствие, условий седиментации на чернавинской террасе (рис. 3, А–Г).

1. После снижения уровня воды от максимальных отметок (рис. 3, А) боковая эрозия, вероятно, в начале раннесубатлантического времени вырабатывает площадку чернавинской террасы. В конце раннесубатлантического времени, около 2000 л.н., уровень воды становится ниже 10–11 м абс. высоты и на левом берегу Волхова, на территории будущего Земляного городища, начинается накопление торфа или болотной почвы, которое продолжается до возникновения здесь поселения (рис. 3, Б). На правом берегу Волхова чернавинская терраса представляла собой пойму, где в условиях слабого размыва в зависимости от локальных условий седиментация не происходила (разрез № 2) или формировалась болотная почва (разрез № 1). Эти условия сохранялись до конца раннесубатлантического и на протяжении части среднесубатлантического времени, когда началось образование болотной почвы и в разрезе № 2. При этом в обоих разрезах наблюдается характерный уровень с максимумом пыльцы ели (ПК Ch I-3 и ПК Ch II-2) возрастом около  $1280 \pm 300$  л.н. Затем, возможно, уровень Волхова несколько снизился, произошло быстрое накопление циклитовой части почвенно-аллювиальной толщи в разрезе № 1. Это не отразилось в разрезе № 2, где в то время, по-видимому, в условиях слабого размыва продолжалось формирование болотной почвы.

2. Затем уровень Волхова понизился на 2,0–2,5 м, примерно до 7–8 м абс. высоты, и чернавинская терраса стала высокой поймой (рис. 3, В), лишь эпизодически затопляемой мощными паводками, что привело к образованию почвенно-аллювиальных толщ. Судя по резкому изменению в составе спор, одинаково хорошо выраженному в разрезах № 1, 2 и на Земляном городище, снижение уровня произошло незадолго до возникновения поселения в устье Ладожки. Из-за больших интервалов пробоотбора на Земляном городище точнее время пока определить нельзя: образец торфа с  $^{14}\text{C}$ -возрастом  $1260 \pm 30$  л.н. находится ниже данного уровня, а основание культурного слоя – выше. Не принесло ясности и датирование указанного уровня на чернавинской террасе в разрезе № 2, где его возраст оказался меньше  $850 \pm 100$  л.н.

Судя по сохранившимся в геологической летописи разреза № 2 слоям аллювиального песка, высокие паводки происходили довольно редко – примерно раз в 70 лет, за которые успевали сформироваться почвы. Такие условия сохранялись до времени около 500–700 л.н. или чуть дольше.

3. Прекращение седиментации на чернавинской террасе связано со следующим понижением уровня воды. После него чернавинская терраса, вероятно, приобрела свою современную высоту над уровнем Волхова – около 6 м (рис. 3, Г).

Территория в устье Ладожки стала пригодна для заселения незадолго до возникновения там поселения, и в этом контексте предположение Д. Д. Квасова и В. А. Назаренко о недавнем – может быть в начале IX в.<sup>3</sup> – завершении ладожской трансгрессии представляется уже не столь невероятным [21]. В раннем средневековье и позже, возможно, до XIV–XV (XVI?) вв. уровень Волхова в районе Старой Ладogi был выше современного на 2–3 м. Эти результаты весьма близки к оценкам П. Е. Сорокина, полученным по археологическим данным [11, 12].

Мог ли более высокий на 2–3 м уровень Волхова облегчить древнее судоходство? Еще Н. Н. Соколов отметил [14], что у Волхова три базиса эрозии: Пчевские и Гостинопольские (Петропавловские) пороги, где максимальные абсолютные отметки дна составляют около 13 м, а также Ладожское озеро; причем последнее оказывает существенное влияние только

<sup>3</sup> Следуя логике Д. Д. Квасова и В. А. Назаренко и учитывая современные представления о хронологии поселения на Земляном городище, надо понимать – в начале VIII в.

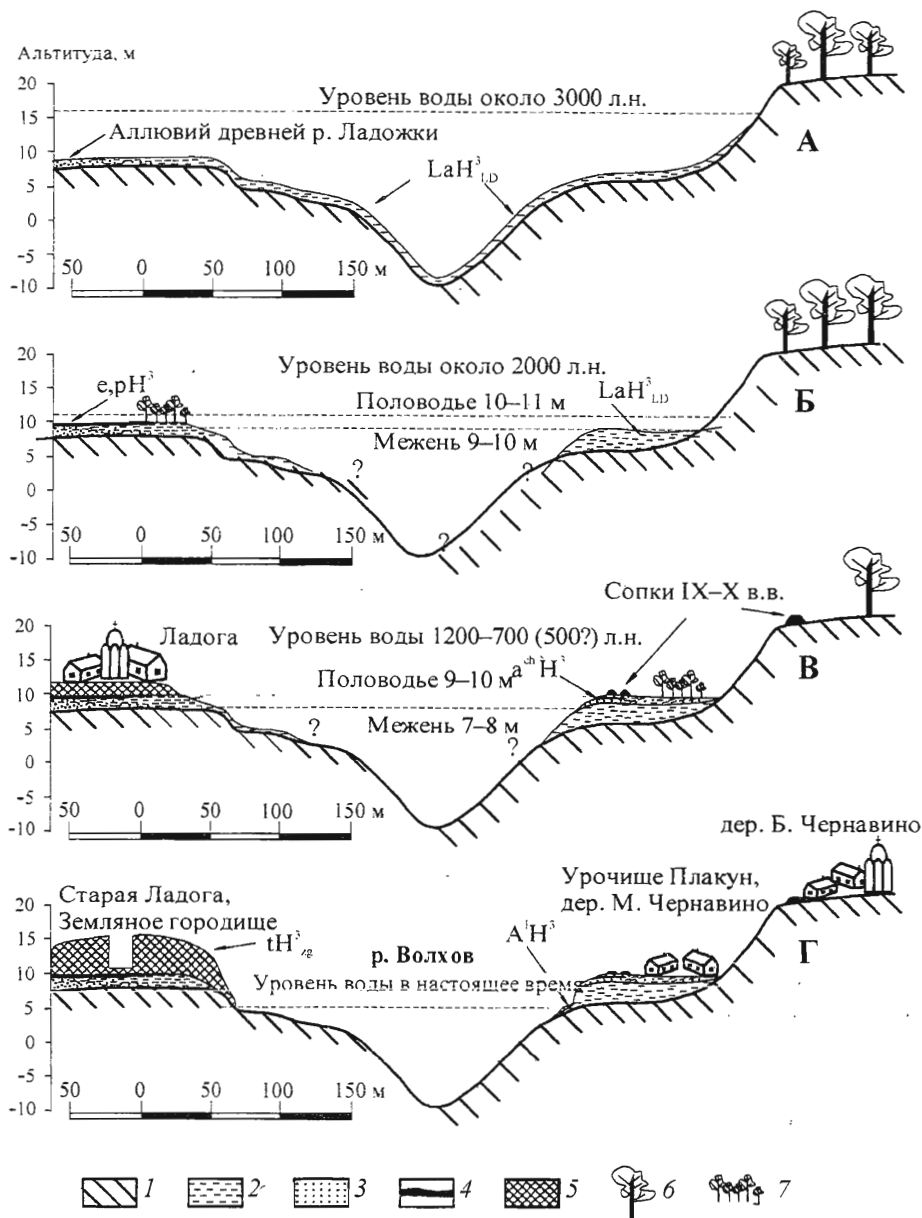


Рис. 3. Позднеголоценовые изменения уровня Волхова в районе Старой Ладogi.

1 – доголоценовые образования; 2 – алевроит. глина; 3 – песок; 4 – торф. погребенные почвы; 5 – техногенные отложения культурных слоев земляного городища: суглинок, навоз, древесная щепа; 6 – деревья; 7 – кустарники. Индексы стратиграфо-генетических образований:  $LaH^3_{LD}$  – лимнио-аллювий ладожской трансгрессии;  $e.pH^3$  – элювий. палюстрий (болотная почва, торф);  $a^chH^3$  – аллювий чернавинской террасы р. Волхов (песок, алевроит, погребенные почвы);  $A^1H^3$  – пойменный аллювий р. Волхов;  $tH^3_{zg}$  – техногенные отложения культурных слоев Земляного городища.

на небольшом участке реки ниже современного города Волхов. По его данным, глубина фарватера в зависимости от водности на Гостинопольских порогах изменяется от 0,6 до 3,2 м, а на Пчевских составляет около 2 м. Ниже Гостинопольских порогов отметки дна быстро уменьшаются до 1,35 м абс. высоты у плотины Волховской ГЭС, составляют около 0 м ниже железнодорожного моста и достигают минимума у Старой Ладogi (–9 м абс. высоты), где Волхов имеет максимальные глубины (до 15 м). Более высокий на 2–3 м уровень воды мог углубить фарватер только в самой нижней части Гостинопольских порогов. Как это могло сказаться на экономике средневековой торговли – вопрос будущих междисциплинарных исследований. Однако ясно, что в нижнем Поволжье время геологическое и время историческое тесно связаны между собой, а процессы геологические (изменения уровня воды и формирование доступной для судоходства речной сети) являются важным контекстом событий исторических.

## Summary

*Sheetov M. V., Biske Yu. S., Pleshivtseva E. S., Marakov A. Ya.* Late-Holocene water-level changes of the Volkhov river near Staraya Ladoga.

Lake-alluvial sediments with fossil soils and gyttja on the 6-m terrace of the Volkhov river near Staraya (Old) Ladoga are traces of the end of Late Holocene (4000–2000 years B.P.) lake transgression. Radiocarbon dating and pollen analysis of the youngest soils covered with alluvium show the last inundation of the Volkhov being 500–700 <sup>14</sup>C-years B.C. when the level of the Volkhov river near Staraya Ladoga was 2–3 m above the modern one. Regression of the late Middle Ages worsened conditions of navigation in the Volkhov part of ancient trading routs from the Baltic to the Volga river and the Caspian sea.

## Литература

1. Носов Е. Н. Речная сеть Восточной Европы и ее роль в образовании городских центров Северной Руси // Великий Новгород в истории средневековой Европы / Под ред. В. Л. Янина, Е. Н. Носова, Е. А. Рыбиной др. М., 1999.
2. Носов Е. Н. Волховский водный путь и поселения конца I тысячелетия н.э. // Краткие сообщения Института археологии АН СССР. М., 1981. Вып. 164. 3. *Верзилин Н. Н., Калмыкова Н. А.* Особенности и причины изменений уровня воды в Ладожском озере в голоцене // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7: Геология, география. 2000. Вып. 1 (№ 7). 4. *Malachovskij D. B., Delusin I. V., Gej N. A., Dginoridze R. N.* Evidence from Neva valley, Russia, of the Holocene history of Lake Ladoga // *Fennia*. 1996. Vol. 174, N 1. 5. *Кошечкин Б. И., Эжман И. М.* Голоценовые трансгрессии Ладожского озера // Эволюция природных обстановок и современное состояние геосистемы Ладожского озера / Под ред. Н. Н. Давыдовой, Б. И. Кошечкина. СПб., 1993. 6. *Saarnisto M., Grönlund T.* Shoreline displacement of Lake Ladoga – new data from Kilpolansaari // *Hydrobiologia*. 1996. Vol. 322. 7. *Марков К. К., Порецкий В. В., Шляпина Е. В.* О колебаниях уровня Ладожского и Онежского озер в послеледниковое время // Труды Комиссии по изучению четвертичного периода. Л., 1934. Т. IV, вып. 1. 8. *Шитов М. В., Бискэ Ю. С., Носов Е. Н., Плевшицева Э. С.* Природная среда и человек нижнего Поволжья на финальной стадии Ладожской трансгрессии // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7: Геология, география. 2004. Вып. 3. 9. *Петров В. А.* Растительные остатки из культурного слоя Старой Ладogi // Краткие сообщения Института истории материальной культуры. М.; Л., 1945. Вып. XI. 10. *Аалто М., Хейнайоки Х.* Растительность и окружающая среда Старой Ладogi в эпоху викингов // Древности Поволжья / Под ред. А. Н. Кирпичникова, Е. Н. Носова. СПб., 1997. 11. *Сорокин П. Е.* Водные пути и судостроение на северо-западе Руси в средневековье. СПб., 1997. 12. *Сорокин П. Е.* Природные условия и судовое дело северо-западной Руси // Древности Поволжья / Под ред. А. Н. Кирпичникова, Е. Н. Носова. СПб., 1997. 13. *Лисицина Г. Н.* Вопросы палеогеографии неолита районов северо-запада европейской части СССР // Гурина Н. Н. Древняя история северо-запада европейской части СССР. Приложение 3. М.; Л., 1961. 14. *Соколов Н. Н.* Геоморфологический очерк района р. Волхова и оз. Ильмень // Материалы по исследованию реки Волхов и его бассейна. Л., 1926. Вып. VII. 15. *Allio J.* Die geographische Entwicklung des Ladogasees in postglazialer Zeit und ihre Beziehung zur steinzeitlichen Besiedelung // *Fennia*. 1915. Vol. 38, N 3. 16. *Марков К. К.* Послеледниковая история юго-восточного побережья Ладожского озера // Вопросы географии. 1949. Вып. 12. 17. *Геоморфология и четвертичные отложения Северо-Запада европейской части СССР (Ленинградская, Псковская и Новгородская области)* / Под ред. Д. Б. Малаховского, К. К. Маркова. Л., 1968. 18. *Чинагова О. А.* Радиоуглеродное датирование гумуса почв. М., 1985. 19. *Arslanov Kh. A., Saveljeva L. A., Gey N. A.* et al. Chronology of vegetation and paleoclimatic stages of Northwestern Russia during the late glacial and Holocene // *Radiocarbon*. 1999. Vol. 41, N 1. 20. *Елина Г. А., Лукашов А. Д., Юрковская Т. К.* Позднеледниковье и голоцен восточной Фенноскандии (палеорастительность и палеогеография). Петрозаводск, 2000. 21. *Квасов Д. Д., Назаренко В. А.* О датировке максимума ладожской трансгрессии // История озер / Под ред. М. В. Кабайлене, С. В. Калесника, Д. Д. Квасова. Вильнюс, 1970.

Статья поступила в редакцию 17 мая 2005 г.