

Санкт-Петербургский государственный университет

**ПЕТРОВ Денис Валерьевич**

**Выпускная квалификационная работа**

**ПОЗДНИЙ ГОЛОЦЕН ЮЖНОГО ПРИЛАДОЖЬЯ: ИСТОРИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И  
ЭВОЛЮЦИЯ ЛАНДШАФТОВ**

Основная образовательная программа бакалавриата

«География»

Профиль «География полярных стран»

Научный руководитель: к.г.н.,

доцент САВЕЛЬЕВА Лариса Анатольевна

Рецензент: к.г.н.,

с.н.с. Сапелко Татьяна Валентиновна

## Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Физико-географическое описание .....	5
1.1. Геологическое строение .....	6
1.2. Геоморфология нижнего течения р. Волхов.....	6
1.3. Почвы .....	7
1.4. Климат.....	7
1.5. Растительность.....	7
Глава 2. История изученности.....	9
2.1. Краткая история Ладожского озера .....	10
2.2. Палеоботанические исследования в северном Приладожье .....	12
2.3. Палеоботанические исследования в южном Приладожье .....	12
Глава 3. Материалы и методы. ....	18
3.1. Методика палеоботанических исследований .....	21
3.1.1. Спорово-пыльцевой анализ .....	22
3.1.2. Фитолитный анализ.....	23
Глава 4. Результаты палеоботанических исследований .....	25
4.1. Результаты фитолитного анализа.....	25
4.2. Результаты спорово-пыльцевого анализа .....	29
Глава 5. Развитие растительности в позднем голоцене и влияние человека. ....	31
5.1. Интерпретация результатов палеоботанических исследований .....	31
5.2. Сопоставление полученных результатов с опубликованными данными .....	32
Заключение.....	36

## Введение

Палеоботанические методы широко применяются в палеогеографии для построения реконструкций климата, растительных сообществ и ландшафтов прошлого. Помимо этого палеоботанические методы находят широкое применение в археологических изысканиях. Результаты этих исследований позволяют нам установить корреляцию с тем, как природные условия и их изменения влияют на жизнедеятельность человека.

В этом смысле уникальными для нас источниками информации являются культурные слои древних поселений и пахотные угодья, формирование которых является результатом локального взаимодействия хозяйственной деятельности человека и природных условий на данной территории (Абрамова, 1999).

В этой связи ископаемая почва, вскрытая в разрезе на археологическом памятнике Любшанское городище в Южном Приладожье, является уникальным объектом: это поселение является одним из самых древних укрепленных городищ во всём Северо-Западном регионе. Существование этого поселения пришлось на важнейший этап зарождения русской государственности: в этих местах происходили события, описанные в повести временных лет, здесь встречались скандинавские и арабские торговцы, недалеко от Любшанского городища находится легендарная могила князя Олега Вещего.

Вместе с историческими изменениями территория подвергалась изменениям природным: в последние три тысячи лет уровень Ладожского озера значительно снизился, соответственно изменился уровень впадающей в него реки Волхов, на берегу которого находятся Любшанское городище и Старая Ладога. Люди были вынуждены приспосабливаться к этим изменениям и искать места для новых поселений и пахотных угодий.

Таким образом, южное Приладожье является уникальным регионом, где история геологическая соприкасается с историей человеческой.

Конечно, палиноданные, полученные из ископаемых почв городищ не позволяют нам с достаточной степенью уверенности судить о климате и ландшафтах, среди которых жили люди, но зато мы можем реконструировать региональную растительность и оценить роль антропогенного фактора в формировании локальной растительности и ландшафтах (Рябогина, Иванов, 2017).

Погребённая почва Любшанского городища была изучена в 2004 году комплексной экспедицией СПбГУ под руководством доцента каф. осадочной геологии

М.В. Шитова. Помимо различных видов работ, были отобраны образцы для палеоботанических исследований. Результаты анализа этих образцов и их интерпретация приведены в данной работе. Автор благодарит М.В. Шитова за предоставленные материалы и помощь в написании работы.

Объектом исследования выпускной квалификационной работы является погребённая почва Любшанского городища, предмет исследования – изменение растительности позднего голоцена по палеоботаническим данным.

Цель работы - реконструировать историю развития ландшафтов в южном Приладожье по палеоботаническим данным, сделать выводы о характере древнего земледелия.

Задачи:

1. Анализ и обобщение литературных материалов по истории Ладожского озера, степени изученности южного Приладожья в палеогеографическом отношении.
2. Освоение методов спорово-пыльцевого и фитолитного анализа (лабораторная подготовка, подсчёт содержания биоморф, интерпретация результатов)
3. Установить степень антропогенного воздействия
4. Выявить сигнал определить начало сельскохозяйственной деятельности

## Глава 1. Физико-географическое описание

Любшанское городище находится в Волховском районе Ленинградской области, в 2-х км от Старой Ладogi, в излучине реки Волхов, в 13 км от его устья (рис. 1). В своём нижнем течении река пересекает несколько крупных геоморфологических объектов: Приладожскую низменность, Балтийско-Ладожский глинт, восточную часть Ордовикского плато. Это объясняет разнообразие ландшафтов в нижнем течении Волхова (Сорокина, 2008).

Ладожское озеро, куда впадает река Волхов, является крупнейшим водоёмом Европы, его площадь составляет 18740 км<sup>2</sup>, а водосбор 282644 км<sup>2</sup>. Среди главных рек, помимо Волхова, впадающих в озеро, стоит упомянуть Вуоксу и Свирь. Южный берег озера куда менее изрезан, чем северный. Волхов и Свирь в своей устьевой части образуют обширные открытые заливы.

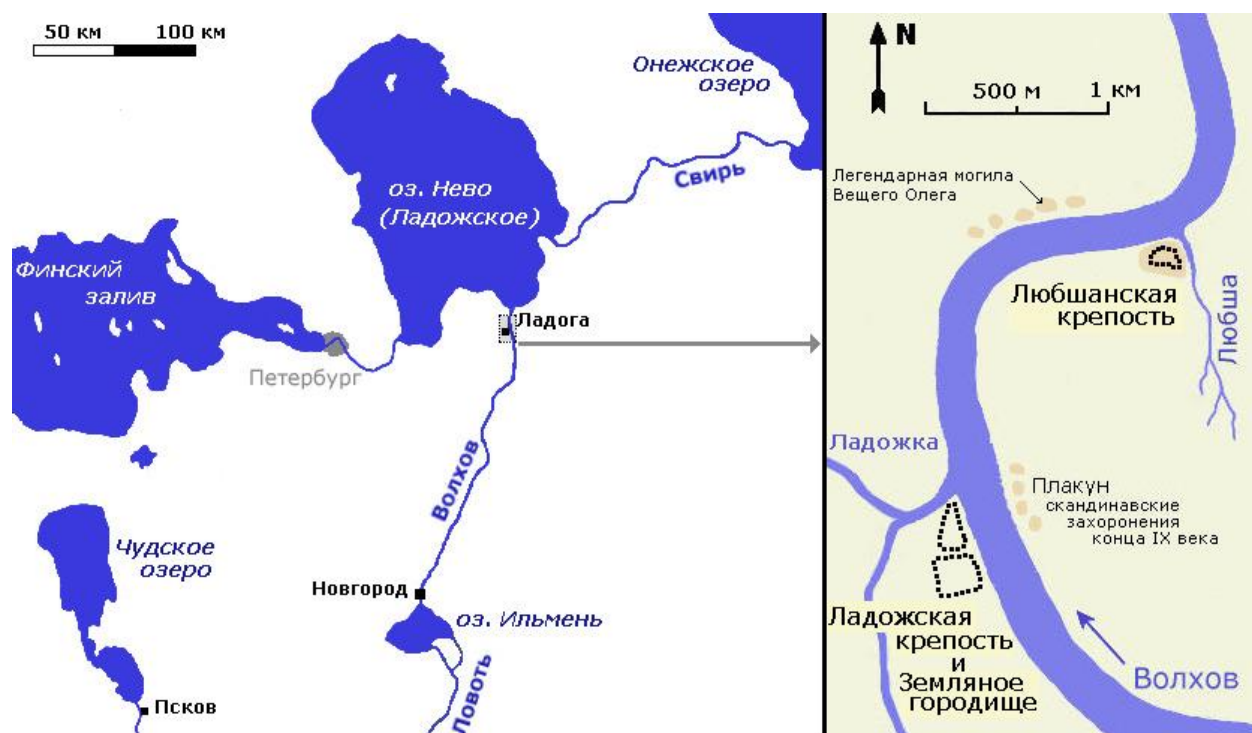


Рис 1. Старая Ладoga и Любшанское гор. на карте-схеме  
([ru.wikipedia.org/wiki/Любшанское\\_городище](http://ru.wikipedia.org/wiki/Любшанское_городище))

## **1.1. Геологическое строение**

В геологическом плане территория южного Приладожья представлена Ладожско-Волховской равниной, которая занимает часть Ильмень-Ладожской низины. Её основание сложено древними породами кембрия, силура и девона. На большей части равнины последние перекрыты мощной толщей более поздних озерных и флювиогляциальных отложений (под ред. В.К. Пестрякова, 1973). Под песчаными отложениями залегают голоценовые торфяники, сформированные при низком уровне Ладожского озера.

В районе Любшанского городища мощность верхнечетвертичных песчанистых суглинков не превышает 1,0-1,5 м., они залегают на коренных терригенно-карбонатных отложениях нижнего палеозоя (Алещукин, Рябинин, Шитов, 2003). На некоторых участках известняковые плиты выходят на поверхность.

## **1.2. Геоморфология нижнего течения р. Волхов**

Волхов – это крупная река на севере Восточно-Европейской равнины, его длина составляет 224 км, а площадь водосбора 80 200 км<sup>2</sup> (Ильина, Грахов, 1980). Вытекая из озера Ильмень, река соединяет два крупных озера северо-запада России. Режим Волхова определяется работой Волховской ГЭС и режимом конечного водоёма – Ладожского озера.

Вблизи Ладожского озера Волхов протекает по низменной и плоской равнине, где чередуются узкие и низкие озёрные береговые валы чередуются с заторфованными и болотистыми ложбинами.

В районе дер. Юшково в рельефе хорошо выражен древний береговой вал, достигающий высоты 14 – 16 м, фиксирующий положение береговой линии Ладоги во вторую стадию субатлантической трансгрессии (Квасов, 1974).

Долина Волхова в нижнем течении достаточно широка, невысокие берега реки сопровождаются хорошо выраженным террасовым комплексом. Высота современной береговой полосы составляет порядка 4 м н.у.м. Поверхность берегов реки неровная: бугры чередуются с сухими ложбинами, присутствуют дюнные холмы и гряды высотой до 7 м. При впадении в Ладогу Волхов не образует дельты, в своём устье река расширяется до полукилометра.

Южной границей Приладожской низменности является хорошо выраженный в рельефе Балтийско-Ладожский глинт, обозначающий северную границу выходов известняков Ордовикского плато.

### **1.3. Почвы**

На территории Приладожской низменности почвы формируются на хорошо сортированных и перемытых песках ладожских трансгрессий. Обычно мелколиственные леса произрастают на дерново-слабоподзолистых почвах, редко на перегнойно-слабоподзолистых песчаных. Под влажными лугами формируются дерново-слабоподзолистые почвы, зачастую оглееные. Лужско-Волховский южнотаежный почвенный округ вследствие разнообразия почвообразующих пород имеет мозаичный характер почвенного покрова (Крым, Дадыко, Базяскина, 1973). выделяются следующие разновидности почв: поверхностно-подзолистые и дерново-скрытоподзолистые на относительно высоких элементах рельефа, сложенных песками и супесями; дерново-подзолистые на хорошо дренируемых возвышенных поверхностях, сложенных валунными опесчаненными суглинками; карбонатные (типичные, выщелоченные и оподзоленные) на сильно карбонатных породах, распространенные преимущественно в пределах Волховского административного района; дерново-подзолисто-глеевые, торфянисто-подзолисто-глеевые и болотные почвы в слабо дренируемых понижениях.

### **1.4. Климат**

Климат южного Приладожья во многом подвержен влиянию Ладожского озера, так, весна наступает позже, чем в остальной Ленинградской области, а для июля и августа напротив, характерны более высокие температуры. В целом же, по данным агроклиматического справочника климат территории можно охарактеризовать следующими величинами: сумма температур  $> 10^{\circ}\text{C}$  – 1600-1700; количество дней со среднесуточной температурой  $> 10^{\circ}\text{C}$  – 115-120; количество осадков – 500-600 мм.

### **1.5. Растительность**

Исследуемый район находится в подзоне южной тайги, для которой характерны, прежде всего, ельники. Нижнее течение реки Волхов относится к Нижне-Волховскому ботанико-географическому району.

. Для исследуемого района, южного Приладожья, характерен мозаичный характер распределения растительных сообществ (Сорокина, 2008). Это вызвано несколькими факторами: в своём нижнем течении Волхов пересекает несколько крупных геоморфологических структур (Ордовикское плато, Приладожская низменность), разнообразием почвообразующих пород, высотным положением и дренажем.

Так, пространства заключённые между береговыми валами Ладоги, заняты переходными и низинными болотными сообществами, сменяющимися верховыми по мере

удаления от озера. На низких террасах Волхова и берегу Ладоги распространены суходольные луга, которые переходят у воды в ивовые заросли, осоковые и низинные болота.

На возвышенных участках берегов Волхова берегов доминируют вересковые сосняки и пустоши, перемежающиеся с суходольными лугами, на пологих территориях обычно произрастают мелколиственные травяные леса либо заросли ив в сочетании с разнотравными лугами. На береговых склонах Волхова обычно произрастают деревья мелколиственных пород, редко с примесью сосны или ели.

Особенностью территории является высокая степень хозяйственного освоения, как в прошлом, так и в настоящем. По информации Е.А. Рябина (Рябинин, Дубашинский, 2002) после того, как Любшанское городище было заброшено в кон. I тыс-я., поселения на нем не возобновлялись. В XVI в. эти земли принадлежали помещикам Скрябиным. В XVIII – начале XX в. они вошли в состав имения князей Шаховских. На протяжении многих лет здесь производились садово-парковые работы и плантаж, затронувшие и речной мыс. До сих пор рядом с городищем цветет яблоневый сад. Во время Великой Отечественной войны тут располагался госпиталь Волховского фронта, следы пребывания которого – окопы, траншеи и хозяйственные ямы – частично нарушили культурный слой. Окружающая городище территория почти полностью распахана, единственная найденная нами естественная почва представляет собой гумусовый завалуненный горизонт мощностью 15 – 20 см., подстилаемый известняковыми плитами. На противоположном берегу в двух км располагается поселок Старая Ладога, и земли заняты дачными постройками, огородами, сельскохозяйственными угодьями.



## Глава 2. История изученности

Так как одним из вопросов, который мы освещаем в нашем исследовании, является формулировка выводов о присутствии древнего земледелия и его характера на данной территории, мы должны кратко обозначить имеющиеся представления об истории Старой Ладого и Любшанского городища. Оба этих поселения на сегодняшний день признаются историками одними из самых древних поселений на Северо-Западе. (Кирпичников, Курбатов, 2014). Считается, что Старая Ладога возникла не позднее сер VIII в, причём, практически сразу после своего возникновения она является достаточно крупным протогородским поселением с развитыми ремёслами и ведущим активную торговлю. На территории Земляного городища, примыкающего к Староладожской крепости, археологами были обнаружены арабские дирхемы, бусы, инструменты и др.

Что же касается Любшанского городища, то о нём мы знаем значительно меньше. Впервые оно было замечено в нач. XIX в. исследователем Зорианом Доленго-Ходаковским. Вплоть до 1968 г. памятник не изучался, первое археологические изыскания были выполнены Н.С. Орловым. На основе результатов предварительных зачисток им было выделено три этапа в жизни поселения: древнейший период, относящийся к рубежу нашей эры и два средневековых периода. В 1970-1972 гг. изучение памятника продолжил В.П. Петренко, сначала силами экспедиции Старо-Ладожского музея, а затем Княщинским отрядом ЛОИА АН СССР при участии Г.С. Лебедева. (Петренко, Шитова, 1985). В результате исследований в основании оборонительного сооружения впервые была зафиксирована интенсивная гумусовая прослойка (погребенная почва) мощностью до 0,25 м. Исследователями было выделено 3 основные группы керамики: около 1 %, относящихся к «эпохе раннего металла», 90% керамики конца I тысячелетия н. э. и 9 % керамики XIII-XIV вв. Однако в результате был сделан вывод о полной разрушенности основной части городища и его непригодности для дальнейшего изучения. Исследование Любшанского поселения было возобновлено в 1997 – 2001 гг. Волховской археологической экспедицией ИИМК РАН (Рябинин, Дубашинский, 2002). В ходе раскопок впервые были обнаружены остатки уникальных оборонительных сооружений с каменными конструкциями, относящиеся к последней четверти I тысячелетия н. э., была вскрыта более ранняя земляная насыпь, которую по данным радиоуглеродного анализа можно отнести к VII – первой половине VIII в.

Любшанское поселение относится к городищам мысового типа: оно расположено в излучине Волхова. В этом месте река делает крутой поворот и судам в этом месте приходилось сильно сбавлять ход. Местоположение крепости на берегу на этой позиции позволяло контролировать судоходство на реке. К Волхову примыкала западная и северная сторона поселения, тогда как восточная примыкала к реке Любша, таким образом с трёх сторон городище было защищено естественными преградами.

На сегодняшний день оно признаётся древнейшей каменной крепостью на территории Будущей Северной Руси. Время его основания остаётся дискуссионным вопросом, обычно историками называется время в районе III-IV в. (Рябинин, Дубашинский, 2002.). На первом этапе своего существования, длившемся около 200 лет, поселение было небольшой рыбацкой стоянкой. После перехода жителей к занятию сельским хозяйством, отчитывается начало второго этапа истории Любши. Прекратило же городище своё существование примерно к сер. VIII в., что наводит специалистов на мысли о том, что первое поселение на месте Старой Ладоги могло быть основано людьми, оставившими Любшанское городище из-за пожара или падения уровня Волхова. Изменения уровня Ладоги, а соответственно и низовьев Волхова, являлись решающим фактором для размещения поселений, которые всегда тяготели к воде. Поэтому для того, чтобы изучать проявления ранней хозяйственной деятельности человека в Приладожье, мы должны иметь представление об истории Ладожского озера

## **2.1. Краткая история Ладожского озера**

Считается, что Ладожское озеро образовалось примерно 10200–9600 лет до н. э., после отступления ледника. Акватория Ладожского озера входила в состав Балтийского ледникового озера, уровень которого достигал отметок от 60 до 80 м над современным уровнем моря (Субетто и др., 2002).

Прорыв вод Ледникового озера у г. Биллинген в Центральной Швеции порядка 9500 лет до н. э. привел к его спуску до уровня мирового океана, который на тот момент был ниже современного. В результате Ладожское озеро отделяется от Балтики, для этого периода получив название Иольдиевого моря. Сток из Ладоги в Балтику происходил по Хейнийокскому проливу в северной части Карельского перешейка. В интервале 9000–8600 лет до н. э. в результате изостатического поднятия Балтика изолируется от Мирового океана, наступает стадия пресноводного Анцилового озера. В ходе трансгрессии уровень Анцилового озера превысил порог стока Хейнийокского пролива, и акватория Ладоги

вновь вошла в состав Балтики. Максимальный уровень Анцилового озера датируется между 8500 и 8300 лет до н. э., после чего переполненный водоем находит сток через образовавшиеся Датские проливы. В процессе регрессии Анцилового озера Ладога вновь отделяется от акватории Балтики. Уровень последней постепенно выравнивается с уровнем Мирового океана, и около 7000 лет до н. э. наступает стадия Литоринового моря, продолжавшаяся до 3100 лет до н. э. (Sandgren and others, 2004). На время существования Литоринового моря приходится подъем уровня Балтики. Около 3700 лет до н. э. произошел прорыв в южном направлении вод озера Сайма (современная южная Финляндия), прежде стекавших напрямую в море, в результате чего сток осуществлялся через образовавшуюся реку Вуокса в Ладожское озеро (Saarnisto, 2008). Повышение порога стока Хейнийокского пролива – Ветокаллио – в районе пос. Вещево и увеличение водосбора Ладоги после образования р. Вуоксы вызвали трансгрессию, получившую название Ладожской. Перекос ванны Ладожского озера стал также причиной перелива воды из глубоководной северной в мелководную южную часть и затопления значительных территорий в Южном Приладожье. Ладожская трансгрессия достигла своей кульминации около 1200 лет до н. э., после чего произошел прорыв воды в южной части Карельского перешейка и образовалась река Нева (Saarnisto, 2008).

В таком виде на сегодняшний день представляется история Ладожского озера. Главным источником знаний об этих событиях служат донные отложения озёр и торфяники Приладожья. Многочисленные озёра, находящиеся сегодня на разных высотных уровнях, раньше входили в состав в акваторию Ладоги. В ходе снижения уровня последней, в этих многочисленных озёрах сменялся режим осадконакопления, что при наличии органических остатков позволяет нам продатировать время изоляции этих озёр от Ладоги.

Кроме этого важнейшим источником знаний для изучения озера являются археологические памятники. Считается, что человек заселил побережье Ладожского озера не позднее рубежа пребореального и бореального времени (Лисицын, Герасимов, 2008). Многие археологические стоянки и ранние поселения приурочены к рекам, заливам, берегам протоков. Это объясняется активным использованием человеком ресурсного потенциала озера. Соответственно, изменение уровня Ладоги отражалось на их местоположении.

## **2.2. Палеоботанические исследования в северном Приладожье**

Приладожье характеризуется достаточно изучено в палеоэкологическом отношении.

Если говорить о северном побережье Ладоги, стоит упомянуть несколько статей финских и отечественных специалистов, в которых приводятся результаты палеоботанических исследований донных отложений небольших озёр, изолированных от Ладоги из-за падения её уровня после прорыва р. Невы порядка 3000 радиоуглеродных л.н.

Одно из таких озёр - Суури Кокколампи на острове Кильпола в С-З части Ладоги было исследовано группой финских и русских специалистов в 1993 г (Miettinen and etl., 2002).

Для позднего голоцена данного региона характерно доминирование пыльцы сосны и ели, в то время как диаграмма, построенная по результатам данного исследования, по словам авторов, отражает скорее локальные, чем региональные изменения растительности.

Говоря о следах хозяйственной деятельности человека, по результатам палинологического исследования было установлено, что хозяйственное освоение прилегающий к озеру территорий началось спустя несколько столетий после возникновения Невы, т.е. в районе 200-400 г. н.э., причём после этого пыльца культурных злаков встречается в разрезе неравномерно. Интерес авторов вызывает то, что результаты спорово-пыльцевого анализа расходятся с данными, полученными путём археологических изысканий: начиная с XI в. многочисленные находки свидетельствуют о присутствии и увеличении населения, тогда как данные палинологического анализа этому противоречат. Возможно, это связано с отказом поселенцев от земледелия ввиду его неэффективности или с изменением этнического состава населения

В целом, ранние находки культурных злаков в Карелии и восточной Финляндии датируются в диапазоне от т.н. римского железного века (первой половиной первого тыс. н.э.) до рубежа первого и второго тысячелетия н.э. Начало перманентного землепользования обычно обозначаются ранним средневековьем (Потахин, 2017)

## **2.3. Палеоботанические исследования в южном Приладожье**

В южном Приладожье одним из основных источников знаний о позднем голоцене для нас являются ископаемые почвы и торфяники.

История археологических и палеогеографических исследований в данном регионе насчитывает более ста лет.

Так, в 1882 году была опубликована монография А.А. Иностранцева (Иностранцев, 1882) «Доисторический человек каменного века побережья Ладожского озера», в которой автором были приведены результаты раскопок нескольких неолитических стоянок, найденных при строительстве Новолadoжского канала. В этой монументальной работе была дана характеристика геологического строения южного Приладожья, приведены описания найденных при раскопках растительных макроостатков, произведены определения по костям животных, исследованы человеческие останки.

Впервые в этой монографии сделана попытка охарактеризовать природные условия, в которых жил древний человек. В приведённых Иностранцевым заключениях специалистов говорится, что все 39 видов растений, найденных в прослоях торфа, встречаются в современной растительности Южного Приладожья, но особое внимание они обращают на находки стволов дубов, насчитывающих до 250 годовых колец. Характер их залегания и «сохранение их с сучьями и корнями» позволил автору заключить, что эти дубы произрастали там же, где были погребены. А.Н. Бекетов, заключение которого приводится в монографии, отмечает, что «в северной части Петербургской губернии дубы, даже саженные, растут неудовлетворительно».

Особый упор был сделан автором на определения костей животных, большинство которых принадлежало лесным видам.

Резюмируя условия, в которых жил древний человек, Иностранцев пишет следующее:

«...Дремучий лес, обширный водный бассейн, довольно суровые климатические условия, - вот внешняя обстановка нашего доисторического человека побережья Ладожского озера. Каждое из указанных условий, должно было обнаружить известное влияние как на образ жизни, так и на физическую и психическую сторону его деятельности.»

Если же говорить о современных палеогеографических исследованиях на данной территории, то стоит упомянуть статьи М.В. Шитова. Так, в статье «Познеголоценовые изменения уровня Волхова в районе Старой Ладogi» рассматривается влияние изменения уровня Ладожского озера на расселение людей в данной местности (Шитов и др., 2002). Уровень Ладожского озера является одним из главных факторов, определявших расположение поселений в нижнем течении Волхова.

В статье приводятся результат изучения разреза надпойменной террасы р. Волхов методом спорово-пыльцевого анализа. Данный разрез, отражающий палеогеографическую обстановку района в позднем голоцене, расположен в нижнем течении реки напротив Староладожской крепости.

В данном разрезе была вскрыта следующая последовательность отложений (снизу вверх):

1. Неслоистый голубовато-серый алеврит. Лимно-аллювий ладожской трансгрессии. Мощность – более 20 см
2. Тёмно-серый, гумусированный заторфованный суглинок. Погребённая болотная почва. Мощность – 13-15 см
3. Песок светло-жёлтый . Мощность – 5-6 см
4. Серый гумусированный суглинок. Мощность – 0,5-1 см
5. Светло-жёлтый песок с пятнами охры. Мощность 3-5 см.
6. Серый гумусированный заторфованный суглинок. Мощность 1-1,2 см
7. Светло-жёлтый песок с пятнами охры. Мощность 2,5-3см
8. Серый гумусированный суглинок. Мощность 0,5-1 см
9. Фиолетово-коричневый суглинок. Мощность 5-6 см
10. Светло-жёлтый мелкозернистый песок. Мощность 1-5 см
11. Тёмно-серый гумусированный песчанистый суглинок с пятнами и примазками охры. Гидроморфная погребённая почва. Мощность 2,5 – 3,5 см
12. Светло-жёлтый мелко-среднезернистый плохо сортированный кварцевый песок. Мощность 1,5-3 см
13. Тёмно-серый гумусированный суглинок с охристыми примазками и мелкими обугленными растительными остатками. Гидроморфная погребённая почва. Мощность 10-11 см
14. Светло-жёлтый крупнозернистый песок с охристыми пятнами. Горизонт ВС современной почвы, развитой на аллювиальных песках. Мощность 4-7 см
15. Серый гумусированный мелкозернистый кварцевый песок. Горизонт АВ современной почвы. Мощность 1-3 см
16. Тёмно-серый гумусированный песчанистый суглинок. Аккумулятивный горизонт современной дерновой почвы. Мощность 11-12 см

Кровля лимно-аллювиальных отложений ладожской трансгрессии залегает на отметке 10,45 м абсолютной высоты. Они перекрыты гумусированным заторфованным суглинком мощностью около 15 см. Авторы предполагают, что данный слой является

погребённой болотной почвой, сформировавшейся в период, когда терраса была поймой Волхова. Для этого слоя получена радиоуглеродная датировка  $1280 \pm 300$  л.н. Несмотря на большую ошибку, эта дата сопоставима с датировками, полученными из торфа, перекрывающего отложения ладожской трансгрессии в разрезе на Земляном городище Старой Ладogi. Слои 3-8 представляют собой переслаивание песчаных и алевроитовых слегка гумусированных слоёв. Авторы связывают формирование данных т.н. циклитов с разливами Волхова. Выше по разрезу залегает мощная ископаемая почва.

Таким образом, почвенно-аллювиальная толща имеет двучленное строение: нижняя часть сложена аллювиальными циклитами, тогда как верхняя представлена переслаиванием ископаемых почв с песками.

Из результатов палинологического анализа отложений данного разреза следует, что снижение уровня реки и начало формирования болотной почвы происходило в раннесубатлантическое время. В течение среднесубатлантического времени была сформирована верхняя часть болотной почвы и почвенно-аллювиальная толща. Верхняя часть первой от поверхности погребённой почвы сформировалась в поздне-субатлантическое время.

Достаточно давно, около 20 лет, палеоботанические исследования проводятся на территории Земляного городища, примыкающего к Староладожской крепости (Александровский, Кренке, Нефедов, 2010). Разрезы, изученные в данном исследовании, имеют однотипное строение: под культурным слоем выделены две погребённые почвы, разделённые бассейновыми мелкодисперсными отложениями Ладожской трансгрессии. В основании вскрытой толщи залегают песчано-суглинистые отложения с валунами и галькой аллювиального и, по выражению авторов, иного происхождения. Разрезы были изучены на предмет содержания в них спор и пыльцы. По результатам палинологического исследования было установлено доминирование пыльцы древесных пород по всему разрезу. По заключению авторов, нижняя погребённая почва и перекрывающие её отложения трансгрессии Ладожского озера были сформированы в окружении хвойных лесов с участием широколиственных пород. Исследователи датируют время накопления этих отложений суббореалом (5700 – 2800 лет назад).

В нижней части верхней погребённой толщи выявлено содержание маревых, что, по мнению авторов, может интерпретироваться как последствия антропогенного воздействия. Пыльцевой спектр пахотного горизонта этой почвы нарушен: пыльца трав представлена единично, преобладает пыльца хвойных деревьев. Причиной нарушения

спектра авторы считают распашку, которая, по их мнению, происходила в районе 750 – 850 гг.

Эта же погребённая почва была изучена карпологическим методом в 2014 – 2015 гг. По его результатам в отмытках из погребённой почвы было обнаружено более 17 тыс. шт. хорошо сохранившихся и определённых плодов и семян дикорастущих растений, зёрен же культурных злаков было обнаружено 58 шт., среди них большая часть приходится на просо и ячмень (Чухина, Радыш, Григорьева, 2015).

Помимо этого, погребённая почва Земляного городища, залегающая под культурным слоем в 2013 г. была изучена на предмет содержания в ней фитоцитов. По результатам исследования, в погребённой почве были обнаружены фитоциты, характерные для луговых и лесных злаков, ксеноморфных злаков, а также для растений прибрежных местообитаний. Фитоцитов культурных злаков по результатам данного исследования выявлено не было (Сперанская и др., 2017).

Исследований собственно погребённой почвы на Любшанском городище значительно меньше.

В 2003 г. почвы Любши были изучены геохимическими методами. По результатам изысканий было установлено, что в истории формирования погребённой почвы Любшанского городища выделяют несколько этапов (Алещукин, Рябинин, Шитов, 2003 )

Формирование первой генерации почв происходило на протяжении долгого времени при минимальном, почти незаметным антропогенным вмешательством. Следующий этап освоения человеком данной территории учёными связывается с возникновением первого укрепленного поселения, под оборонительным валом которого были захоронены автохтонные почвы. На рубеже VII – VIII вв. и на его месте возникает одно из первых поселений на Северо-Западе России с каменно-земляными укреплениями. Оно имеет типичную для мысовых городищ раннего средневековья треугольную форму и занимало площадь порядка 1000 кв. м. Данное поселение просуществовало около 200 лет и прекратило своё существование в сер. IX в. За это время накопился культурный слой мощностью до 1 м, представленный песчано-глинистым гумусированным материалом и с обломками известняка. По мнению учёных, на территории Любшанского городища в это время располагались гончарное, стекольное, металлургическое производство, о чём свидетельствуют находки керамики, шлаков, стеклянных бус.

Согласно результатам геохимического исследования, для ископаемой почвы Любшанского городища характерны содержания и концентрации микроэлементов,



типичные для современных дерново-подзолистых почв. В тоже время в верхних горизонтах почв отмечено сильное загрязнение металлами, что отражает интенсивность металлургического и металлообрабатывающего производств. На протяжении периода накопления почвы, который, по мнению авторов, соответствует IV – IX вв. н.э., в почве наблюдается возрастание антропогенного загрязнения от древних отложений к молодым, что свидетельствует об увеличении антропогенной нагрузки на ландшафт.

Также погребённые почвы Любшанского городища были изучены карпологическим методом. В статье (Шитов и др. 2007) указано, что в отмывках из погребённой почвы были обнаружены определяемые зёрна культурных злаков, а также несколько семян рудеральных и луговых сорняков. Авторами отмечается наличие в почве мелкодисперсного угля.

### Глава 3. Материалы и методы.

Любшанское городище находится в 130 км к востоку от Санкт-Петербурга, в верхнем течении р. Волхов, недалеко от места его впадения в Ладожское озеро.

Под фортификационными сооружениями Любшанского городища – валом – в 2004 г. была вскрыта погребенная почва, из которой М.В.Шитовым был произведен отбор образцов для палинологического и фитолиитного анализов (рис. 2). По углю из погребённой почвы Любшанского городища и горелым брёвнам из-под насыпи вала и каменной кладки стен известны 9 радиоуглеродных датировок (Алещукин, Рябинин, Шитов, 2003). Большинство этих датировок находятся в возрастном диапазоне  $1470\pm 70$  –  $1380\pm 80$  лет назад, и связаны с первым этапом истории городища, в это время на его месте находилось сезонная рыбацкая стоянка.

Следующий этап освоения человеком территории городища связан с возникновением здесь укрепленного поселения, под оборонительными валами которого на части территории были захоронены зональные почвы. Эти укрепления были армированы деревянными сооружениями, по углю из которых получены три радиоуглеродные датировки. Самая древняя из них -  $1540\pm 35$ , а самая молодая -  $1303\pm 33$  лет тому назад.



Рис. 2. Разрез на Любшанском городище с погребённой почвой (фото М.В. Шитов)

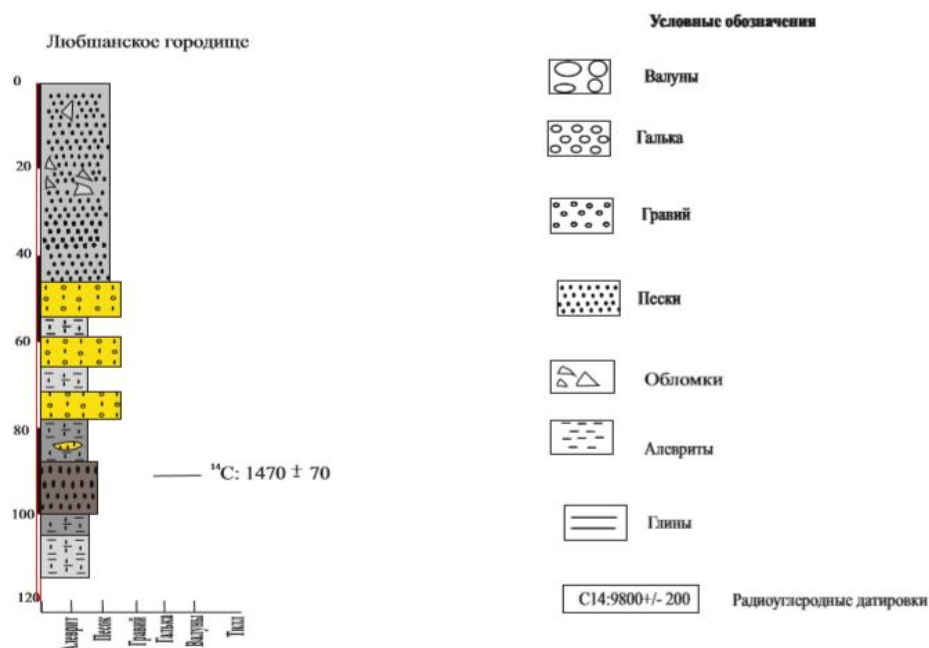


Рис. 3. Литологическая колонка разреза на Любшанском городище

#### Описание разреза.

В расчистке (рис. 3) сверху вниз вскрыты:

1. Супесь со щебнем известняков волховской свиты – 45 см;
2. Переслаивание гумусированных алевро-песчаных слоев (суглинков) с коричневато-рыжей супесью с известняковой щебенкой и галькой кристаллических пород – 45 – 50 см;
3. Темно-серый гумусированный суглинок с линзочками рыжеватой супеси – переотложенный (аллохтонной) почвенный горизонт  $A_1^{III}$ ал. – 9 – 10 см;

Горизонты 1 - 3 слагают насыпь вала, причем описанная последовательность отложений образовалась в ходе работы древних строителей Любшанского городища. При сооружении насыпи они, естественно, снимали и отсыпали в вал почву (так образовался слой 3), затем почвообразующие отложения маломощные суглинки с гравием, затем смещались, опять снимали и отсыпали в вал почву и т.д. Не исключено, что пачка 3 является не аллохтонной, а турбированной – перемешанной ногами древних жителей городища

4. Аккумулятивный горизонт (автохтонный) погребенной дерново-луговой почвы -  $A_1^{III}$  12 – 13 см;
5. Горизонт АВ (оподзоленный) погребенной почвы 3,5 – 5,0 см;
6. Горизонт В (иллювиальный) горизонт погребенной почвы 0,3 – 0,4 м. Почвы развиты на маломощном (до 0,5 м) слое суглинков с гравием (флювиогляциал), который залегает на известняках волховской свиты.

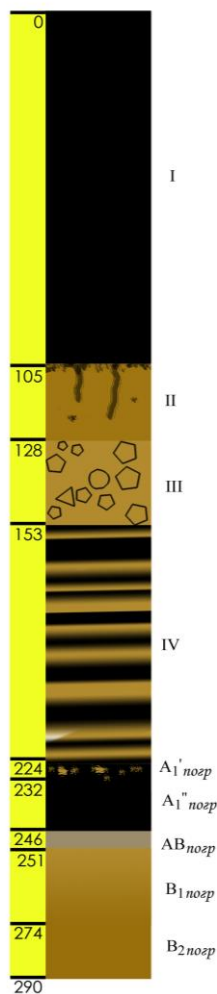


Рис. 4. Разрез погребённой почвы на Любшанском городище (средняя колонка) с указанием почвенных горизонтов (Константинова, 2005)

В 2005 году на биолого-почвенном факультете СПбГУ была защищена работа, в которой было приведено подробное почвоведческое описание изучаемой нами почвы (Константинова, 2005). Автор работы заключил, что разрез погребённой почвы на Любшанском городище однороден по морфологическим свойствам, отмечается единичные включения угольков. В разрезе (рис. 4) выделено 3 толщи:

- 1) Слой I, представляющий собой современную почву;
- 2) Слои II – IV, слагающие насыпь оборонительного вала;
- 3) Погребённая почва с профилем хорошей сохранности.

Высокая мощность гумусового горизонта, не характерная для данной территории, говорит о том, что она была окультурена. Насыпь вала сложена различными по мощности

слоями материала погребённой почвы, которая в свою очередь определяется по гомогенному гумусовому горизонту.

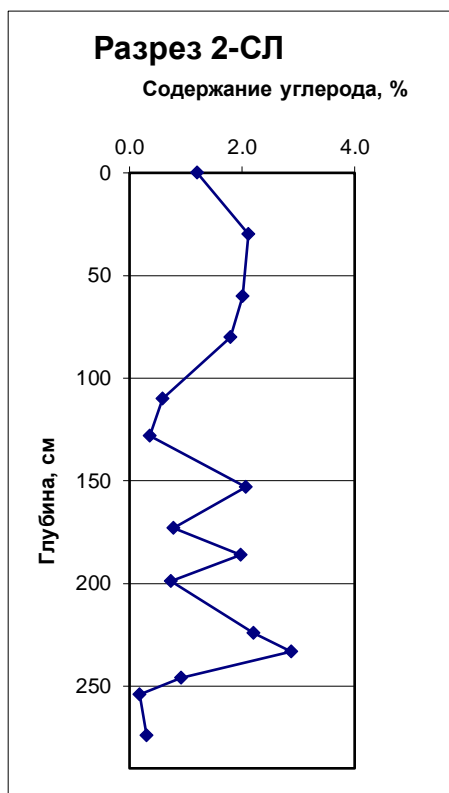


Рис. 5. Содержание углерода в разрезе на Любшанском городище (Константинова, 2005)

Картина распределения органического вещества (рис. 5) хорошо согласуется с морфологическими признаками: в верхней части разреза отмечается высокое содержание углерода в современной почве. Минимумы и пики содержания органического вещества соответствуют насыпи вала: при сооружении укрепления древние строители сначала снимали слой почвы, богатый органическим веществом, потом слой почвообразующих суглинков, в которых содержится значительно меньше органического углерода, потом они брали материал для вала в другом месте, но закономерность сохранялась.

По результатам исследования, погребённая почва классифицирована как дерново-карбонатная выщелоченная.

### 3.1. Методика палеоботанических исследований

Разрез изучен двумя палеоботаническими методами: спорово-пыльцевым и фитолидным анализами. Их сущность заключается в следующем: образцы, отобранные для изучения, подвергаются определённой химической обработке с целью выделения

биоморф и удаления из них минеральной составляющей. Затем изготавливается слайд для просмотра под микроскопом и ведётся подсчёт числа различных биоморф в пробе, затем составляется единая диаграмма или таблица, в которой отображены основные тренды изменения растительного покрова в течение накопления изученных осадков.

Образцы были отобраны из 2-сантиметровых интервалов в автохтонной погребенной почве: из горизонта АВ, горизонта В и переотложенной при строительстве вала почвы.

### **3.1.1. Спорово-пыльцевой анализ**

Пробы для спорово-пыльцевого анализа были подготовлены по методике Гричука (Палеопалинология, 1966), общий принцип которой заключается в выделении органики путём сепарации с применением тяжёлой жидкости, в ходе которой лёгкие органические остатки всплывают, а минеральные частицы оседают.

Подробно методика выглядит следующим образом:

1. Пробы объёмом 15-20 см<sup>3</sup> раскладываются по индивидуальным пробиркам;
2. В пробирки приливается 10% раствор соляной кислоты (HCl) для растворения карбонатов;
3. Пробы с кислотой помещаются в водяную баню на 30 мин при температуре 80 °С;
4. Доведение до нейтральной среды путём многократного центрифугирования;
5. К пробам добавляется раствор едкого натра (NaOH);
6. Пробы со щёлочью кипятятся в водяной бане 40-60 мин при температуре 80° С
7. Доведение до нейтральной среды путём многократного центрифугирования;
8. К осадку приливается тяжёлая жидкость ПД-6 с удельным весом 2.29 г\см<sup>3</sup>;
9. Содержимое пробирок перемешивается и помещается в центрифугу на 15 мин;
10. Верхняя часть жидкости сливается в отдельные фарфоровые стаканы, откуда органика собирается в отдельные пробирки.

Данная методика выделения ископаемых пыльцы и спор растений вошла в практику исследований в 30-х гг. прошлого века и, с незначительными изменениями, применяется до сих пор (Палеопалинология, 1966)

К несомненным достоинствам метода можно отнести большой опыт применения, классификация ископаемых пыльцы и спор детально разработана. Морфология палиноморф позволяет определять некоторые растения вплоть до вида. Также стоит

отметить, что споры и пыльца встречаются в отложениях, начиная с кембрия. Споры и пыльца продуцируются растениями в огромных количествах.

К минусам данного метода относятся сложность видового определения большинства травянистых растений, плохая сохранность пыльцы в ископаемых почвах, ветровой перенос спор и пыльцы на большие расстояния, зависимость встречаемости от литологии.

### **3.1.2. Фитолитный анализ**

В рамках данного исследования с помощью этого метода мы смогли выделить не только палиноморфы, но и неорганические биоморфы – фитолиты. Фитолиты это не что иное, как окаменевшие растительные клетки, кремниевые частицы оригинальной формы, формирующиеся в растениях и позволяющие идентифицировать его спустя длительное время.

Нахождение нами фитолитов в пыльцевых слайдах, объясняется тем, что для извлечения микрофоссилий из отложений была использована тяжёлая жидкость с удельным весом  $2.29 \text{ г/см}^3$ , которая примерно соответствует удельному весу кремнистых частиц. Данное обстоятельство позволяет выделять из отложений не только пыльцу и споры, но и неорганические биоморфы – фитолиты.

Выделение фитолитов из отложений проводится по следующей методике (Гольева, 2001):

1. Навеска массой 40 г кипятится в фарфоровых стаканах в течение 1 часа с 30% перекисью водорода;
2. Осадок взмучивают и просеивают через сито с ячейками по 0.5 мм.
3. После нескольких часов отстаивания, производится 3-5 сливов до полного просветления;
4. К осадку приливается тяжёлая жидкость, пробы перемешиваются и помещаются в центрифугу.
5. Осадок, обогащённый биогенными частицами, сливается и собирается в пробирки.

К плюсам фитолитного анализа можно отнести то, что в отличие от пыльцы, фитолиты практически не подвержены переносу, т.е. залегают *in situ*. Морфология фитолитов чрезвычайно разнообразна и позволяет определять растения, особенно травянистые, вплоть до вида. Кроме того, они хорошо сохраняются в ископаемых почвах.

К минусам данного метода относят его небольшой опыт применения, неизвестно, какие фитолиты производят многие растения. По результатам данного анализа можно судить только о локальной растительности. Фитолиты многих растений не описаны, отсутствует общепринятая международная классификация их форм.

Из вышеуказанного можно заключить, что достоинства и недостатки данных видов палеоботанических исследований могут быть частично компенсированы их совместным применением. Совместное использование этих двух методов позволяет нам получить более объективную картину палеоэкологических изменений за период накопления отложений.



## Глава 4. Результаты палеоботанических исследований

Как уже было сказано выше, разрез ископаемой почвы, вскрытой в разрезе на Любшанском городище, был изучен нами двумя палеоботаническими методами: спорово-пыльцевым и фитолитным анализами. В настоящее время известны 9 определений абсолютного возраста по углю из этой ископаемой почвы. Судя по этим датировкам, формирование погребенной почвы происходило в условиях хозяйственной деятельности древнего человека и завершилось при строительстве крепости около 1470 <sup>14</sup>С л.н.. Все обнаруженные микрофоссилии характеризуются крайне плохой сохранностью, имеют темно-коричневый цвет, сильно минерализованы, уплощены, а также имеют следы повреждений. Кроме пыльцы, спор и фитолитов были обнаружены цисты пресноводных водорослей типа *Zygnema*, обломки спикул губок и углистые частицы.

### 4.1. Результаты фитолитного анализа

Табл. 1. Содержание разных групп фитолитов в разрезе.

Глубина, см	Разнотравье	Лесные злаки	Луговые злаки	Хвойные	Культ. злаки
96	+++	+	+	+	-
98	+++	+	+	+	-
100	+++	+	+	+	-
103	+++	+++	+	++	-
106	+++	+++	+++	++	-
108	+++	+++	++	+	+
110	+++	++	+	+	-
112	+++	++	++	-	+
115,5	+++	+++	++	+	-
119	+++	+++	++	+	-
122	+++	+++	++	++	+
124	+++	+	+	+	-

+++ – более 20%; ++ – от 10 до 20%; + – от 1 до 10%; - – отсутствуют

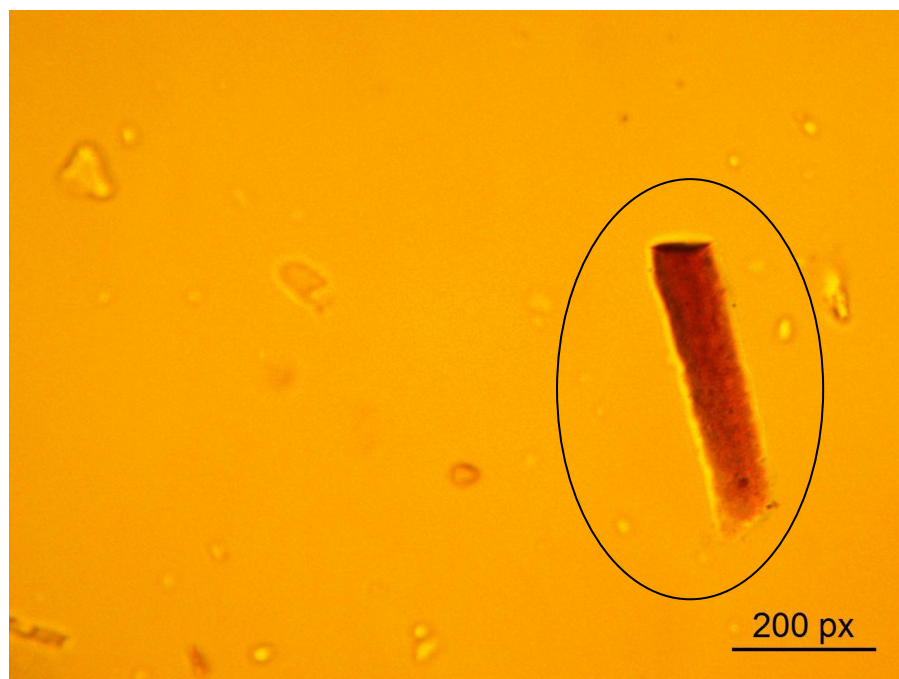


Рис. 6. Фитолит двудольных трав («палочка»),

В изученных пробах фитолиты содержатся в большом количестве (табл. 1). По всему разрезу доминируют фитолиты, соответствующие луговому разнотравью (более 20% во всех пробах). Луговые травы продуцируют вытянутые по форме, чаще всего уплощённые по форме тела (рис. 6).



Рис. 7. Фитолит группы лесные злаки (трихома)

Фитолиты хвойных пород деревьев (ель, сосна), образующие кубические формы, представлены очень ограничено (до 10%, иногда отсутствуют вовсе), но вместе с этим

форм, соответствующих лесным злакам, которые представляют собой т.н. трихомы – каплеобразные формы с выростом у основания (рис. 7), наблюдается много (от 10 до более чем 20%), что может говорить нам о сведении естественных лесов и развитии вторичного лесного покрова. Доля лесных злаков генерально уменьшается вверх по разрезу.

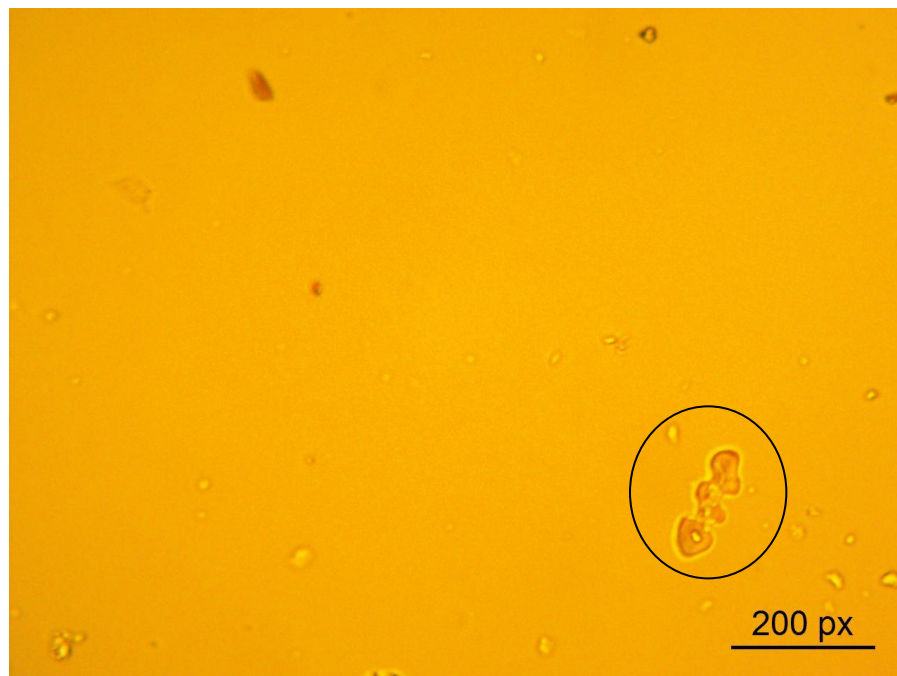


Рис. 8 Фитолит т.н. полилопастной формы, относимый к луговому разнотравью

В меньшем количестве представлены луговые сообщества, фитолиты которых похожи на лесные злаки, но меньше по размеру, в эту группу также попадают пасквальные и рудеральные растения. Для данной группы также наблюдается постепенное уменьшение вверх по разрезу. Часто растения, относимые к луговым травам, образуют легко различимые т.н. полилопастные формы (рис. 8). Фитолиты культурных злаков, которые представляют собой вытянутые формы с многочисленными крючкообразными отростками (рис. 9), были обнаружены в образцах с максимальным содержанием пыльцы группы *Cerealia* на глубинах: 122 см, 112 см и 108 см.



Рис. 9. Фитолит культурных злаков

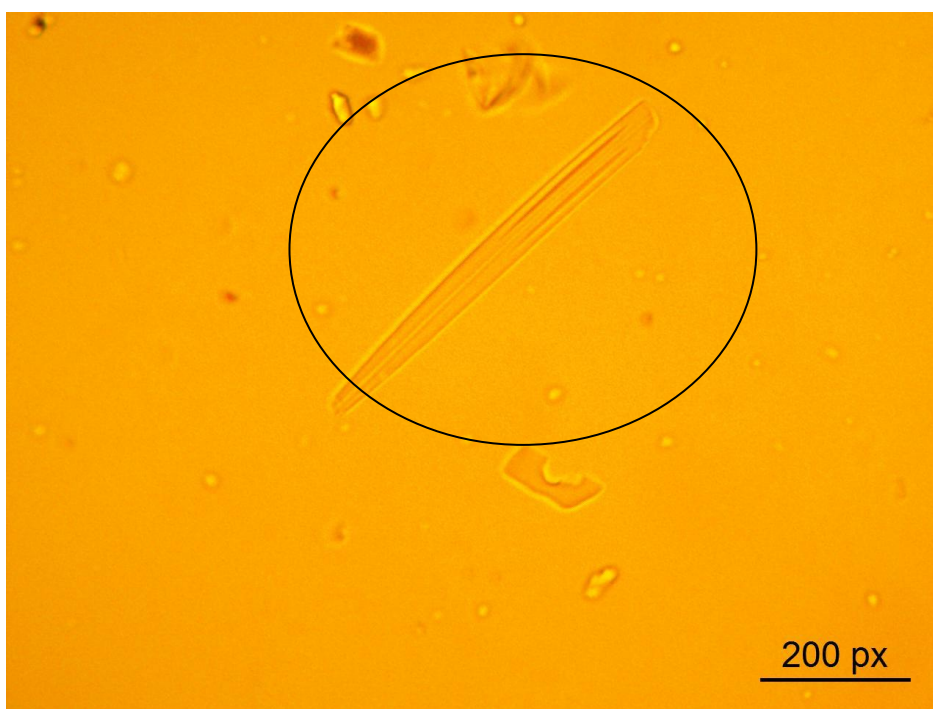


Рис. 10. Обломок спикулы губки

## 4.2. Результаты спорово-пыльцевого анализа

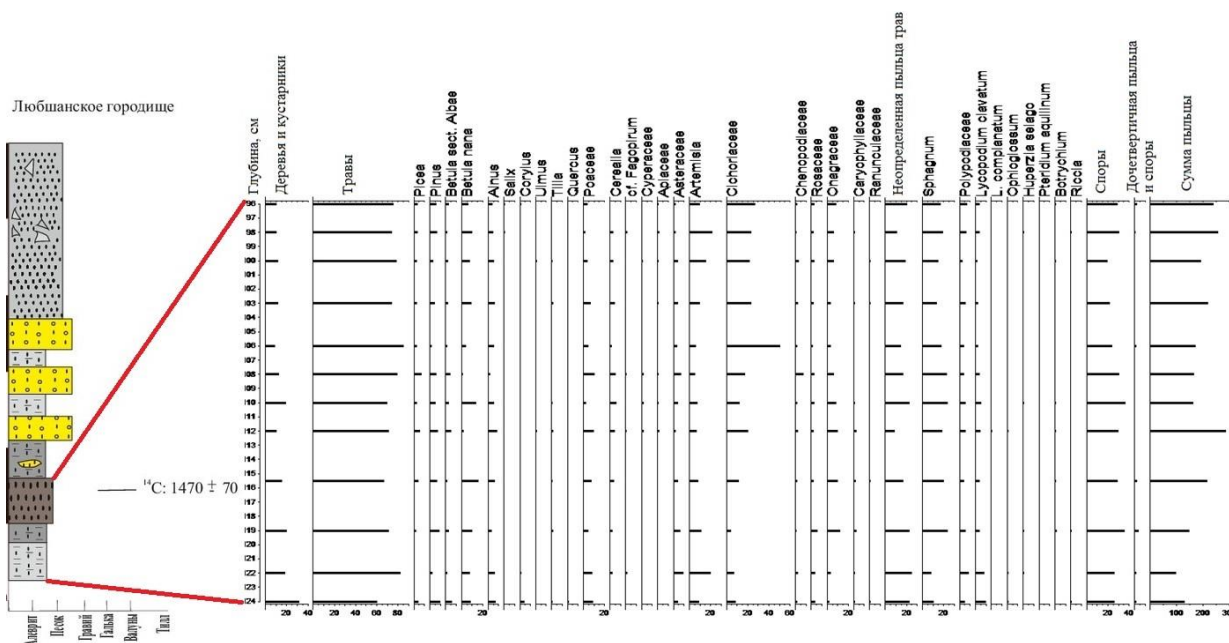


Рис. 11. Спорово-пыльцевая диаграмма погребенной почвы разреза Любша (анализ выполнен Л.А. Савельевой)

В спорово-пыльцевых спектрах доминирует пыльца трав (60-80%), представленная в основном Cichoriaceae (10-45%), *Artemisia* (10-25%), Onagraceae (2-15%), Rosaceae (1-15%), Asteraceae (1-10%), Rosaceae (2-6%). По всему разрезу обнаружена пыльца культурных злаков Cerealia, содержание которой достигает 6%. В четырех образцах зафиксированы единичные пыльцевые зерна *Fagopyrum*. В группе древесных и кустарниковых пород в незначительном количестве присутствует пыльца *Betula nana* (5-17%), *Alnus* (1-7%), *Betula sect. Albae* (2-6%), *Pinus* (5-10%), *Picea* (1-6%), присутствуют единичные формы пыльцы широколиственных пород (*Ulmus* и *Quercus*) и только количество пыльца *Tilia* достигает 2%. В группе споровых растений доминирует споры Sphagnum (10-25%), присутствуют споры Polypodiaceae (4-7%), *Lycopodium clavatum* (1-10%), *Pteridium aquilinum*, *Botrychium*, *Riccia* и другие. В нижней части разреза обнаружены древние дочетвертичные микрофоссилии - около 3%. Содержание в разрезе дочетвертичных микрофоссилий может быть объяснено тем, что исследуемая ископаемая почва развита маломощных суглинках, которые в свою очередь залегают на известняках волховской свиты.



Рис. 12. Пыльца культурного злака, сильно смятая и минерализованная, окрашенная в тёмно-коричневый цвет

## **Глава 5. Развитие растительности в позднем голоцене и влияние человека.**

### **5.1. Интерпретация результатов палеоботанических исследований**

Результаты палеоботанических исследований позволили заключить, что почвенный горизонт был сформирован в условиях нарушенных человеком ландшафтов, в окружении вторичных ольхово-березовых лесов с участием сосны и ели, широкое распространение имели луговые сообщества. Наличие по всей почвенной толще пыльцы культурных злаков, подтвержденное в нескольких случаях находками фитоцитов, могут свидетельствовать об активной сельскохозяйственной деятельности во время формирования почвенного горизонта. В целом полученные фитоцитные спектры характерны для луговых фитоценозов с преобладанием злаково-разнотравного состава, что согласуется с данными спорово-пыльцевого анализа. Наличие обломков спикул губок (рис. 10) и цист пресноводных водорослей могут свидетельствовать о периодическом затоплении, формирующейся почвы.

Плохая сохранность пыльцы и фитоцитов (рис. 12) может быть связана с распашкой почвы, доступом кислорода и активной жизнедеятельностью микроорганизмов. Наличие углистых частиц, микрофоссилий темно-коричневого цвета, присутствие пыльцы кипрейных, остатков обгоревшего детрита, возможно, указывает на периодическое возникновение пожаров, связанных с подсечно-огневым земледелием, которое практиковалось на незастроенной еще территории Любшанского городища в середине – начале третьей четверти I тыс. н.э.

Как мы видим, результаты наших палеоботанических исследований показывают нам нетипичную для позднего голоцена растительность. Согласно палеогеографическим реконструкциям, в этом периоде на территории Ленинградской области были широко развиты еловые и сосново-еловые лесные массивы. Мелколиственные породы деревьев, такие как ольха и берёза, играли достаточно заметную, но не основную роль в лесных сообществах. Они входили в состав хвойных и мелколиственных лесов, в числе первых заселяли освободившиеся от воды участки суши, гари и т.д.





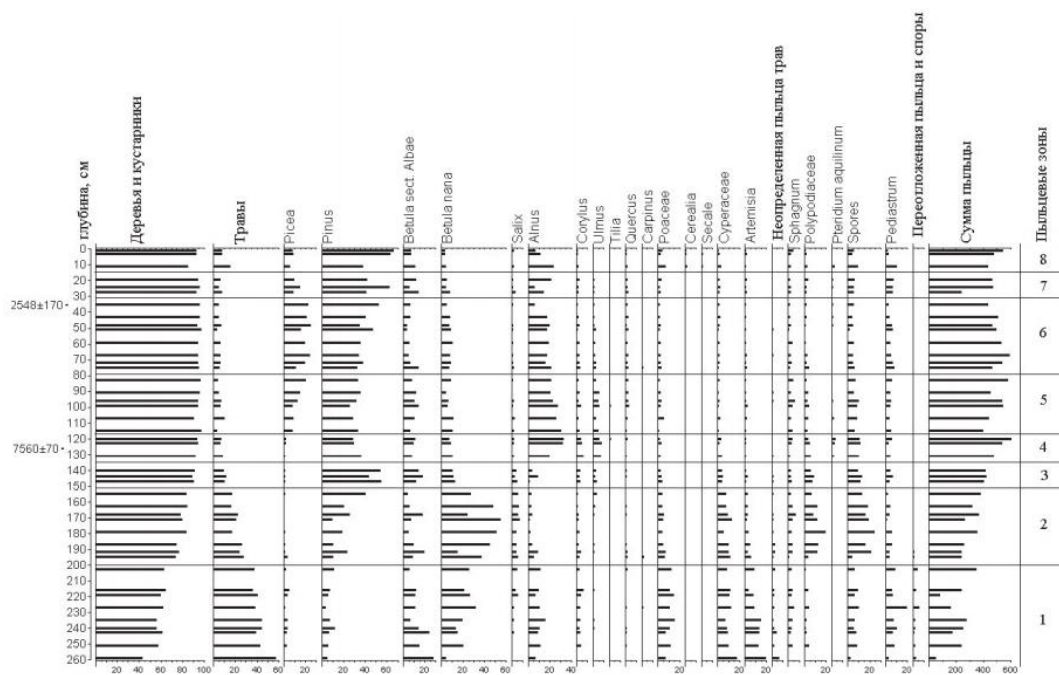


Рис. 14. Спорово-пыльцевая диаграмма части колонки донных отложений Ладожского озера, (Савельева и др., 2017)

Похожие результаты были получены группой исследователей в рамках проекта PLOT, в рамках которого были отобраны колонки донных отложений Ладожского озера, проведено их датирование и проведены микробиоморфные исследования (рис. 14) (Савельева и др., 2017). Здесь также в течение всего голоцена доминирует пыльца хвойных деревьев: сосны и ели. Также отмечается рост содержания пыльцы ольхи с рубежа примерно 7500 тыс. л.н. Сокращение содержания пыльцы древесных пород отмечается только в самом конце изученного периода, это сокращение видно на рис в палинозоне 8. От разреза Сестрорецкое-1 эта колонка отличается тем, что в верхних 10-ти см осадка была выделена пыльца группы культурных злаков *Cerealia* и *Secale*.

Сравнительно недалеко от нашего объекта исследования, в юго-западном Приладожье, недалеко от устья реки Назия, было изучено два разреза (рис. 14), в одном из которых был вскрыт торф, перекрытый бассейновыми отложениями ладожской трансгрессии, в то время как второй разрез сделан в первой надпойменной террасе (Семенова, Савельева, Никонов, 2009). Из торфа в первом разрезе были отобраны образцы для радиоуглеродного и спорово-пыльцевого анализов. По результатам датирования было установлено, что торф прекратил накапливаться почти 4 тыс. л.н.. Спорово-пыльцевой анализ показал, что формирование торфа проходило в атлантико-суббореальное время. В целом, результаты показывают достаточно типичный для данного периода спектр





## Заключение

При выполнении выпускной квалификационной работы автор познакомился с теоретическими основами палеоботанических методов, получены навыки лабораторной подготовки проб и интерпретации результатов спорово-пыльцевого и фитолиитного анализов.

Погребённая почва Любшанского городища является уникальным источником знаний об истории расселения человека в южном Приладожье. Разрез достаточно сложен для изучения из-за плохой сохранности биоморф, но, с другой стороны, этот фактор даёт нам информацию о характере хозяйственной деятельности человека. Данные, полученные нами в ходе палеоботанических исследований позволили заключить, что на протяжении всего периода формирования почвы, завершившегося около 1470  $^{14}\text{C}$  л.н., в отложениях отмечено присутствие пыльцы культурных злаков и фитолиитов. На сегодняшний день эти данные являются первыми в регионе, где совместно применяются эти два метода. Сопряжённые исследования позволяют нивелировать недостатки методов и наиболее точно реконструировать состав растительности. Результаты исследованной погребённой почвы позволили реконструировать локальные изменения растительности. По-видимому, это связано с формированием почвы при активном воздействии человека, способна отразить только локальные изменения растительности. Для изучения региональных ландшафтных изменений, в первую очередь растительности, более подходящими являются торфяники и озёрные отложения. В 2017 г. при участии автора был отобран разрез торфа в 2-х км к северу от Старой Ладogi. В ходе его исследования планируется установить его возраст и реконструировать изменение региональной растительности и климата позднего голоцена южного Приладожья. Это позволит соотнести антропогенные изменения растительности Любшанского городища с фоновыми изменениями за тот же период. Результаты приведённых исследований были доложены на Большом Географическом фестивале в марте 2018 г., а также подготовлены материалы для выступления на XVII Всероссийском микропалеонтологическом совещании в сентябре 2018 г.

## Список использованной литературы

- Абрамова Т.А. Антропогенное воздействие на ландшафты центральной Мещеры (по палинологическим данным) // Вестник Московского университета. Сер 5. География, 1999, № 1, с. 47 – 51.
- Агрогидрологические свойства почв Северо-Западных районов ЕТС: Справочник / (Сост. И.Я. Крым, С.Р. Дадыко, В.П. Базяскина и др.) - Л.: Гидрометеиздат, 1979.
- Александровский А. Л., Кренке Н. А., Нефедов В. С. 2010. Исследования почв и отложений под культурным слоем Земляного городища Старой Ладogi. В: Носов Е. Н., Белецкий С. В. (отв. ред.). Крае угольный камень. Археология, история, искусство, культура России и сопредельных стран 1. Санкт-Петербург: Ломоносов, 43—61.
- Алешукин Л.В., Рябинин Е.А., Шитов М.В. Палеопочвы Любши - свидетельство ландшафтно-геохимических условий нижнего Поволховья в раннем средневековье // Вестник Санкт-Петербургского Университета. Серия. 7, 2003. №2, 52-63.
- Гольева А.А. Фитолиты и их информационная роль в изучении природных и археологических объектов. – М. ; Сыктывкар ; Элиста, 2001.
- Ильина Л.Л., Грахов А.Н. Волхов. Л.: Гидрометеиздат, 1980. 120 с.
- Иностранцев А.А. Доисторический человек каменного века побережья Ладожского озера. СПб., 1882. 241 с.
- Квасов Д.Д. Позднечетвертичная история крупных озёр и внутренних морей Восточной Европы. Л. 1974
- Кирпичников А.Н., Курбатов А.В. Новые данные о происхождении Ладожского поселения и о появлении славян в Поволховье // Stratum plus. Археология и культурная антропология. 2014. №5. С. 129-136.
- Константинова Т.А. Почвы археологических памятников нижнего Поволховья: диплом. работа. СПбГУ, Санкт-Петербург, 2005.
- Лисицын С. Н., Герасимов Д. В. Окружающая среда и человек в раннем голоцене Юго-Восточной Фенноскандии // Путь на север. Окружающая среда и самые ранние обитатели Арктики и Субарктики. М., 2008.
- Палеопалинология, Том 1 // Под ред. Покровской И.М. Л.: "Недра", 1966. 352 с.
- Петренко В.П., Шитова Т.Б. Любшанское городище и средневековые поселения Северного Поволховья // Средневековая Ладога. Л., 1985. С. 181 - 191.

Почвы Ленинградской области. под ред. канд. с.-х. наук В.К. Пестрякова. Л., Лениздат, 1973.

Рябинин Е.А., Дубашинский А.В. Любшанское городище в нижнем Поволжье. Предварительное сообщение // Ладога и её соседи в эпоху средневековья / Под ред. Е.Н. Носова, А.Н. Кирпичникова. СПб., 2002.

Рябогина Н.Е., Иванов С.Н. Антропогенное влияние на растительность в палинологических материалах археологических памятников // Актуальные проблемы современной палинологии . М.: 2017

Савельева Л.А., Андреев А.А., Громиг Р., Лудикова А.В., Субетто Д.А., Фёдоров Г.Б., Меллес М. Биостратиграфия позднеледниковых и голоценовых осадков Ладожского озера // Актуальные проблемы современной палинологии. Москва: 2017.

Семенова Л.Р., Савельева Л.А., Никонов А.А. Новые данные по палеогеографии среднего и позднего голоцена юго-западного Приладожья // VI Всероссийское совещание по изучению четвертичного периода. Новосибирск: 2009. С. 545-548.

Сорокина И.А. Флора долины реки Волхов и прилегающих территорий в границах ниже-волховского ботанико-географического района. Часть 1. Физико-географические условия. Список видов флоры // Вестник СПбГУ, Сер. 3. 2008. №3. С. 42-55.

Сперанская Н.Ю., Чухина И.Г., Григорьева Н.В., Соломонова М.Ю. Итоги изучения фитоцитов погребённой почвы Земляного городища Старой Ладоги // V (XXI) Всероссийский археологический съезд. Барнаул: Алтайский государственный университет, 2017. С. 984-985.

Субетто Д. А., Севастьянов Д. В., Савельева Л. А., Арсланов Х. А. Донные отложения озер Ленинградской области как летопись балтийских трансгрессий и регрессий // Вестник СПбГУ. Сер. 7. 2002. №4

Филимонова Л.В. Динамика растительности Восточного побережья Финского залива в голоцене // Труды Карельского научного центра РАН. 2009. №4. С. 11-29.

Чухина И.Г., Радыш Д.А., Григорьева Н.В. Опыт сопоставления результатов карпологических исследований Земляного городища Старой Ладоги и городища Камно // Археология и история Пскова и Псковской земли. – М. ; СПб., 2015. – Вып. 30.

Шитов М.В., Бискэ Ю.С., Плешивцева Э.С., Макаров А.Я. Позднеголоценовые изменения уровня Волхова в районе Старой Ладogi // Вестник СПбГУ. Сер. 7 2002. №4. С. 3-16.

Шитов М.В., Константинова Т.А., Лоскутов И.Г., Плешивцева Э.С., Сумарева И.В., Чухина И.Г., Щеглова О.А. Городская среда, землепользование и сельское хозяйство в средневековой Ладoge и её округе (по палинологическим и карпологическим данным). П: середина I тыс. от Р.Х.-середина IX в. // Вестник СПбГУ. Сер. 7. 2007. №4. С. 3-16.

Miettinen J., Grönlund E., Simola H., Huttunen P. Paleolimnology of Lake Pieni-Kuuppalanpampi (Kurkijoki, Karelian Republic, Russia): isolation history, lake ecosystem development and long-term agricultural impact // Journal of Paleolimnology. 2002. №27. P. 29-44.

Sandgren P., Subetto D. A., Berglund B. E., Davydova N. N., Savelieva L. A. Mid-Holocene Littorina Sea transgressions based on stratigraphic studies in coastal lakes of NW Russia // GFF. 2004. Vol. 126. P. 363–380

Saarnisto M. Emergence history of the Karelian Isthmus // Karelian Isthmus – Stone Age studies in 1998-2003. Iskos 16. Helsinki. 2008