

УДК 551.794

**К ВОПРОСУ О РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ЛАНДШАФТНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ
ОБСТАНОВКАХ ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПРИЛАДОЖЬЯ В ГОЛОЦЕНЕ**

**ON THE VEGETATION AND LANDSCAPE-CLIMATIC ENVIROMENTS DURING THE
HOLOCENE IN THE SOUTH-EASTERN LADOGA REGION**

Фоменко Антонина Павловна

Fomenko Antonina Pavlovna

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University

fomenko.antonina@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Савельева Лариса Анатольевна

Research advisor: PhD Savelieva Larisa Anatolievna

Аннотация: Представлены результаты исследований органогенных отложений на левом берегу р. Оять близ дер. Оятский участок (в прошлом - Ленэнерго). На основе спорово-пыльцевого анализа и радиоуглеродного датирования голоценовых отложений установлено, что в бореальном периоде от 9970 ± 200 кал. л. до 9400 ± 100 кал. л. территория была покрыта сосново-берёзовыми лесами. В интервале от 9400 ± 100 кал. л. до 5610 ± 250 кал. л. зафиксирован перерыв в осадконакоплении. В конце атлантического периода 5610 ± 250 кал. л. наблюдалось распространение сосново-берёзово-еловых лесов с участием ольхи и примесью широколиственных пород. В суббореальном периоде от 4670 ± 140 кал. л. до 3810 ± 110 кал. л. происходило расширение площадей хвойных лесов.

Abstract: The pollen and radiocarbon analyses results of organogenic sediments are presented in this paper. It was shown that the area was covered by pine-birch forests in the Boreal period from ~ 9970 cal. a BP to 9400 cal. a BP. A hiatus was recorded during the period from 9400 ± 100 cal. a BP to 5610 ± 250 cal. a BP. The pine-birch-spruce forests with alder and broad-leaved species were wide spread in the end of Atlantic period (5610 ± 250 cal. a BP). The area of coniferous forests expanded in the Subboreal period from 4670 ± 140 cal. a BP to 3810 ± 110 cal. a BP.

Ключевые слова: р. Оять, голоцен, спорово-пыльцевой анализ, радиоуглеродное датирование

Key words: Oyat` river, Holocene, spore-pollen analysis, radiocarbon analysis

Растительность, климат и палеогеографические обстановки Приладожья в голоцене до сих пор детально не изучены. Продолжают оставаться дискуссионными вопросы о времени термического максимума и кратковременных похолоданиях в течение голоцена, происхождении и продолжительности Ладожской трансгрессии и связанным с ней образованием р. Нева. Внести вклад в решение этих проблем могут результаты палеопалинологических исследований. Большая часть разрезов, изученных методом спорово-пыльцевого анализа, сосредоточена на Карельском перешейке и южном побережье Ладожского озера. Онежско-Ладожский перешеек менее исследован в этом отношении, основная часть разрезов сосредоточена на северо-востоке [1; 2] и юго-западе [6; 9].

В рамках научно-исследовательской практики по четвертичной геологии и геоморфологии Института наук о Земле СПбГУ в 2019 г. был изучен разрез ($60^{\circ}27'45,4''$ с. ш., $33^{\circ}11'33,3''$ в. д.) на левом берегу р. Оять близ дер. Оятский участок (в прошлом – Ленэнерго) в 20 км от побережья Ладожского озера. В основании вскрытой толщи мощностью 114 см залегают (снизу вверх): крупнозернистые пески (114-109 см), торф (109-106 см), гиттия с примесью песка (106-100 см), растительный детрит (100-97 см), мелкозернистые пески (97-93

см), гиттия (93-30 см), мелкозернистые пески с прослоями алеврита и примесью растительного детрита (22-5 см), растительный детрит (5-1 см) и мелкозернистые пески (1-0 см).

Разрез Ленэнерго неоднократно изучался И. Делюсиной [9], Д. Б. Малаховским [5], Б. И. Кошечкиным и И. М. Экманом [3], М. В. Шитовым [8] в связи с историей Ладожской трансгрессии. Известен радиоуглеродный возраст плавника из отложений вышеупомянутой трансгрессии - 2980 ± 80 л. н. (3150 ± 110 кал. л.) [3]. Из отложений Ладожской трансгрессии также получен радиоуглеродный возраст прослоя песка с аллохтонным торфом 2810 ± 30 л. н. (2910 ± 40 кал. л.) [5]. Кроме того, в материалах, опубликованных И. Делюсиной [9], приведён возраст гиттии - 5490 ± 40 л. н. (6290 ± 50 кал. л.).

Так как органогенные отложения являются ценным источником информации о развитии природной среды прошлого и содержат достаточно большое количество микрофоссилий хорошей сохранности, разрез вновь был изучен, но с гораздо более высокой степенью разрешения. С этой целью было отобрано 50 проб (через каждые 2 см) для спорово-пыльцевого анализа и 6 проб для радиоуглеродного датирования. Химическая обработка проб для спорово-пыльцевого анализа проведена по стандартной методике с применением плавиковой кислоты HF [7]. Все исследования выполнены в научной лаборатории «Геоморфологических и палеогеографических исследований полярных регионов и Мирового океана» Института наук о Земле СПбГУ. По результатам исследований построена диаграмма, на которой выделено 6 палинозон, отражающих этапы развития растительности на окружающей территории в интервале от 8900 ± 150 л. н. (9970 ± 200 кал. л.) до 3530 ± 80 л. н. (3810 ± 110 кал. л.). Полученные данные подкреплены серией радиоуглеродных дат, позволяющих судить о возрасте палеогеографических событий в районе исследования. Калиброванный возраст получен на основе калибровочной программы "OxCal 4.3" (калибровочная кривая «IntCal 13»).

Согласно результатам спорово-пыльцевого анализа в самой нижней части разреза, представленной крупнозернистыми песками (114-109 см), пыльца и споры отсутствуют. Эти отложения формировались в позднеледниковье, по-видимому, в краевой мелководной части Балтийского ледникового озера. Такие условия не способствовали сохранению и накоплению микрофоссилий. Залегающий выше прослой торфа мощностью 3 см (109-106 см) содержит в большом количестве пыльцу *Surgaceae* и единичные споры типичных представителей тундровой флоры, таких как *Encalypta* и *Selaginella selaginoides*. Процентное содержание древесных пород в пыльцевых спектрах составляет всего 20-40%, в основном это пыльца *Pinus*. Возраст прослоя торфа составляет 8900 ± 150 л. н. (9970 ± 200 кал. л.). Возможно, такой состав спорово-пыльцевых спектров отражает локальную растительность на рубеже пребореального и бореального периодов голоцена. Залегающий выше прослой гиттии с песком (106-100 см) характеризуется преобладанием пыльцы древесных пород *Betula* sect. *Albae* и *Pinus*, а также присутствием *Alnus* и *Ulmus*. Подобное разнообразие растительности является типичным для бореального периода голоцена. Произрастали сосново-берёзовые леса, в травяно-кустарничковом ярусе был обильно распространён *Menyanthes*. Возраст гиттии (102-99 см) - 8420 ± 90 л. н. (9400 ± 100 кал. л.). Растительный детрит с песком (100-96 см) содержат лишь единичные споры и пыльцу, что связано с интенсивным размывом накопленных отложений из-за начавшейся около 5000 л. н. (5720 ± 30 кал. л.) Ладожской трансгрессии. Это явилось причиной длительного перерыва в осадконакоплении от 9400 ± 100 кал. л. до 5610 ± 250 кал. л.

Атлантический период является самым тёплым за весь голоцен и выделен по увеличению в спектрах пыльцы термофильных пород деревьев и кустарников (*Ulmus*, *Quercus*, *Tilia*, *Fraxinus*, *Corylus*). В атлантическом периоде господствовали сосново-берёзово-еловые леса с участием ольхи и примесью широколиственных пород, среди которых наибольшее распространение получили вяз и лещина. Радиоуглеродный возраст подошвы отложений гиттии (90-92 см) составил 4880 ± 200 л. н. (5610 ± 250 кал. л.).

В суббореальном периоде продолжали накапливаться отложения локального водоёма [4], которые около 3530±80 л. н. (3810±110 кал. л.) с размывом вновь были перекрыты песками Ладожской трансгрессии. В то время для территории исследования было характерно распространение еловых лесов с сосновыми и примесью широколиственных пород. На мелководье и берегах водоёма произрастали прибрежно-водные виды травянистых: *Sparganium*, *Typha*, *Polygonum amphibium*, *Potamogeton*.

Полученные результаты подтвердили суббореальный возраст гиттии [9], вскрытой в долине р. Оять, а также выявили перерыв в осадконакоплении на рубеже бореального и атлантического периодов продолжительностью около 3500 лет, что говорит о сложных гидродинамических процессах, происходивших в то время. Детальный спорово-пыльцевой анализ позволил наиболее полно охарактеризовать состав растительности конца атлантического и суббореального периодов голоцена. Кроме того, в отложениях торфа удалось зафиксировать спорово-пыльцевые спектры, по-видимому, переходного этапа от пребореального к бореальному периоду.

Список литературы:

- [1] Елина Г.А. Принципы и методы реконструкции и картирования растительности голоцена. Л.: Наука, 1981. - 159 с.
- [2] Елина Г.А., Лукашов А.Д., Юрковская Т.К. Позднеледниковье и голоцен восточной Фенноскандии (палеорастительность и палеогеография). Петрозаводск: Кар. научн. центр РАН, 2000. - 242 с.
- [3] Кошечкин Б.И., Экман И.М. Голоценовые трансгрессии Ладожского озера / под ред. Н. Н. Давыдовой, Б. И. Кошечкина. Эволюция природных обстановок и современное состояние геосистемы Ладожского озера. СПб: РГО РАН, 1993. – С. 49-60.
- [4] Лисицына Г.Н. Вопросы палеогеографии неолита районов Северо-Запада СССР // Материалы и исследования по археологии. М.; Л., 1961. №87. - С. 501-536.
- [5] Малаховский Д.Б., Арсланов Х.А., Гей Н.А., Джиноридзе Р. Н., Козырев М. Г. Новые данные по голоценовой истории Ладожского озера. Эволюция природных обстановок и современное состояние геосистемы Ладожского озера. Санкт-Петербург: РАН, РГО, 1993. – С. 61-73.
- [6] Марков К.К., Порецкий В.С., Шаляпина Е.В. О колебаниях уровня Ладожского и Онежского озёр в послеледниковое время // Тр. комис. по изуч. четверт. периода АН СССР, 1934. Т. 4. Вып. 1. – С. 71-129.
- [7] Рудая Н. А. Палинологический анализ: Учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. ун-т, Ин-т археол. и этногр. СО РАН. Новосибирск, 2010. - 48 с.
- [8] Шитов М.В. Голоценовые трансгрессии Ладожского озера. Автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. СПб.: СПбГУ. 2007. – 17 с.
- [9] Delusin I. The Holocene pollen stratigraphy of Lake Ladoga and the vegetation history of its surroundings // *Annales academiae scientiarum Fennicae*, 1991. Ser. A. III. 153 S. - 66 p.