

М. Г. Напреенко, Т. В. Дорохова

ОТРАЖЕНИЕ СОБЫТИЙ ГОЛОЦЕНА В СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРАХ ТОРФЯНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОЙ ЧАСТИ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

На основе палинологических данных, полученных на Подлипковском торфянике, выявлены климатические особенности и ход развития растительного покрова в южной части Лаво-Прегольской озерно-ледниковой равнины в голоцене. Выделено 8 палинозон, показывающих, что в раннем голоцене (пребореал, бореал) на данной территории преобладали сосново-березовые леса, в среднем голоцене (атлантика) происходит постепенное проникновение широколиственных видов, в позднем голоцене (суббореал, субатлантика) меняется видовой состав широколиственных лесов (широкое проникновение бука и граба), распространяются елово-широколиственные сообщества. Анализ макроостатков в торфах позволил описать историю развития болота.

New data on the palaeoenvironment (vegetation and climate) in the southern part of the Kaliningrad Region were obtained through the processing of peat samples from Podlipovo peatland by means of pollen analysis. The results of the study indicate the prevalence of pine and birch forests in the early Holocene; the gradual introduction of broadleaved species occurred in the middle Holocene (the Atlantic). Fagus and Carpinus expansion in the sub-Boreal and sub-Atlantic affected the species composition of broadleaved forests; this period also saw the proliferation of broadleaved-coniferous forests. Pollen diagram was divided into 8 local pollen assemblage zones (LPAZ). The development of the bog was traced by means of peat macroremnants analysis.

Ключевые слова: палинология, спорово-пыльцевой анализ, торфяные болота, Калининградская область, голоцен.

Key words: palynology, pollen analysis, peat bogs, Kaliningrad Region, Holocene.

При изучении растительного покрова региона важное место занимают происхождение и развитие растительности, что во многом служит основой для ботанического районирования и картирования территории.

Поскольку территория Калининградской области несколько раз покрывалась ледниковым панцирем [1], то значительный интерес представляет вопрос о развитии растительного покрова в послеледниковый период. Ответ на этот вопрос может дать спорово-пыльцевой анализ, основанный на изучении пыльцы и спор в осадочных породах.

В данной работе представлены результаты изучения спор и пыльцы в торфяной залежи небольшого торфяника, расположенного в южной части Калининградской области, около пос. Подлипово Правдинского района (рис. 1).



Рис. 1. Схема расположения Подлипковского торфяника

Подлипковский торфяник — один из самых южных торфяников региона, расположен в пределах основного ландшафтного района Калининградской области, Лаво-Прегольской озерно-ледниковой равнины [2]. Изучаемый торфяник находится вне конечно-моренных возвышенностей (Вармийской и Виштынецкой), где растительный покров начал развиваться раньше, поскольку данные территории освободились ото льда самыми первыми, еще в Вепсовскую стадию последнего Валдайского оледенения [1]. Полученные палинологические данные позволяют, таким образом, сделать выводы о

характере развития растительности в южной части основной территории Калининградской области в голоцене.

Материал и методика

Работа выполнялась в течение полевых сезонов 2006–2008 гг. Зондирование и бурение торфяной залежи осуществлялось согласно общепринятым руководствам [3]. Для отбора проб была выбрана точка в юго-восточной части Подлиповского торфяника с наибольшей глубиной. Мощность торфяной залежи Подлиповского торфяника в месте бурения составила 2,5 м. Пробы в бурильной колонке отбирались через каждые 5–10 см. В итоге было отобрано 24 торфяных пробы. Кроме образцов торфа была также обработана проба озерно-ледниковой глины со дна болотной впадины (2,6 м).

Обработка проб для приготовления препаратов пыльцы и спор проводилась по стандартным методикам [4–6]. Для каждой пробы также проводился общий ботанический анализ макроостатков.

Результаты и обсуждение

На построенной спорово-пыльцевой диаграмме (рис. 2) наблюдается резкое преобладание пыльцы древесных пород над пыльцой травянистых растений. Это говорит о наличии лесной растительности в районе в течение всего времени развития торфяника.

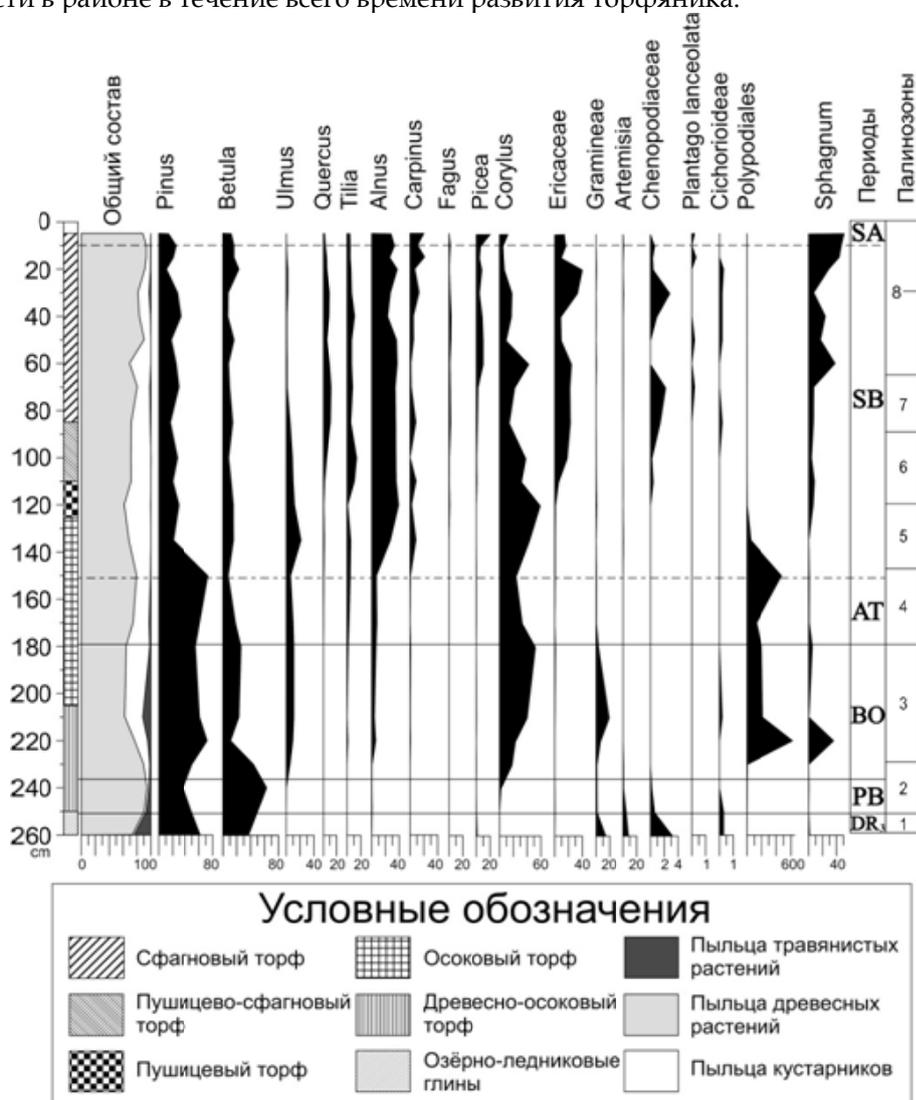


Рис. 2. Спорово-пыльцевая диаграмма Подлиповского торфяника

Анализ построенной спорово-пыльцевой диаграммы Подлиповского торфяника позволил выделить 8 палинозон (ПЗ).

ПЗ 1: *Pinus* – *Artemisia* – *Chenopodiaceae* (260–250 см, озерно-ледниковые глины) сопоставляется с концом позднего дриаса (DR₃). Характеризуется преобладанием пыльцы *Pinus* и в меньшей

степени *Betula*. Доля пыльцы травянистых растений наибольшая по сравнению с другими палинозонами — 10–25%; преобладает пыльца *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Gramineae*, *Cichorioideae*. Такое сочетание соответствует условиям тундростепи паркового типа, распространенной в самом конце позднеледниковья — позднем дриасе [6–8].

ПЗ 2: *Betula* – *Corylus* (250–230 см, древесно-осоковый торф) сопоставляется с пребореалом и началом бореала (РВ-ВО). Нижняя граница палинозоны проводится по уменьшению количества пыльцы *Pinus* и травянистых растений и одновременному увеличению содержания пыльцы *Betula*, что индицирует начало пребореала [6; 8]. Пыльцы широколиственных видов крайне мало, но начинает заметно увеличиваться доля *Corylus*, на основании чего можно говорить о потеплении климата и переходе от тундростепи к сосново-березовым лесам на данной территории.

ПЗ 3: *Corylus* – *Ulmus* (230–180 см, нижняя половина — древесно-осоковый торф, верхняя — осоковый) соотносится с бореалом (ВО). Нижняя граница палинозоны выделена по подъему кривых *Corylus* и *Ulmus*. Именно в бореальный период наблюдается потепление климата, а лещина и вяз — это первые термофильные виды. Судя по нашей диаграмме (рис. 2), лещина и вяз в Калининградской области появляются вместе, в то время как западнее (например, в Германии) лещина появляется отдельно [9].

На протяжении всего бореального периода в районе исследования преобладали сосновые леса, но появились и начали распространяться широколиственные виды: вяз, лещина, ольха, в незначительном количестве липа и граб.

ПЗ 4: *Tilia* – *Pinus* (180–148 см, осоковый торф) сопоставляется с атлантикой (АТ) и самым началом суббореала (SB). Нижняя граница палинозоны выделена по увеличению содержания пыльцы *Tilia* (свыше 1%) и росту кривой *Pinus*. В незначительном количестве появляется пыльца *Quercus*. Содержание пыльцы сосны значительное, но происходит снижение доли березы и лещины, практически исчезает пыльца травянистых видов, что свидетельствует о лесном характере растительности. Тем не менее на диаграмме Подлиповского торфяника не прослеживается полное развитие спорово-пыльцевых спектров, характерных для атлантического периода, что позволяет нам предположить существование значительного перерыва в торфонакоплении в это время (на диаграмме это отмечено пунктирной линией).

ПЗ 5: *Carpinus* – *Ulmus* – *Corylus* (148–120 см, осоковый торф, в конце палинозоны — пушицевый) сопоставляется с началом суббореала (SB₁). Нижняя граница палинозоны проведена по явному увеличению содержания пыльцы *Carpinus*, *Ulmus* и *Corylus*. В конце палинозоны появляется пыльца *Fagus*. Заметное увеличение пыльцы *Carpinus* обычно связывается с началом суббореала. По характеру пыльцевого спектра можно сделать вывод о распространении широколиственных лесов со значительным участием граба и вяза.

ПЗ 6: *Tilia* – *Carpinus* (120–90 см, нижняя половина — пушицево-сфагновый торф, верхняя — пушицево-сфагновый) сопоставляется с окончанием первой половины суббореала (SB₁). Нижняя граница палинозоны выделена по заметному увеличению доли пыльцы *Tilia* (до 20%) и подъему кривой *Carpinus* (10–15%). В это же время начинает снижаться содержание пыльцы *Ulmus* и *Corylus*, но растет доля *Quercus* и *Fagus*, что может говорить о некотором изменении климата в сторону потепления и увлажнения; в незначительном количестве появляется пыльца *Picea*, а также пыльца травянистых растений *Chenopodiaceae* и *Cichorioideae*. Таким образом, в растительном покрове продолжали господствовать широколиственные леса с доминированием граба и липы, но в их состав стали внедряться сообщества из дуба и бука.

В этот же промежуток времени происходит переход Подлиповского болота в верховую стадию, о чем свидетельствует смена переходных торфов на сфагновые, исчезновение на диаграмме спор *Polipodiales*, в большом количестве откладывающихся *in situ* на низинных болотах, и значительное увеличение пыльцы *Ericaceae* (20–25%).

ПЗ 7: *Quercus* – *Fagus* (90–65 см, нижние 5 см — пушицево-сфагновый торф, далее — верховой сфагновый) сопоставляется с началом второй половины суббореала (SB₂). Нижняя граница проведена по заметному увеличению концентрации пыльцы *Quercus* и *Fagus*. Доля пыльцы *Tilia*, напротив, снижается, также уменьшается содержание пыльцы *Ulmus* и *Corylus*. Преобладают широколиственные леса с участием дуба, бука, липы, граба.

Важно отметить, что в данной палинозоне увеличивается количество пыльцы *Chenopodiaceae* и *Cichorioideae*; кроме того, впервые появляется и распространяется пыльца *Plantago lanceolata*, который является индикатором выпаса скота [7]. Это дает основание говорить о проникновении на данную территорию человека и активизации его хозяйственной деятельности.

ПЗ8: *Picea* (65–0 см, верховой сфагновый торф) сопоставляется со второй половиной суббореала (SB₂) и, предположительно, началом субатлантики (SA). Нижняя граница выделена по заметному возрастанию кривой *Picea*. Количество пыльцы широколиственных видов также велико.

Согласно литературным данным [8–11], в суббореальное время с востока на территорию Европы распространяется ель, а в приморских областях большое распространение получают буковые леса. Исходя из данных спорово-пыльцевой диаграммы, оба этих процесса были выражены на исследуемой территории, поэтому можно предположить, что во второй половине суббореала здесь были распространены как широколиственные леса с доминированием бука, дуба и граба, так и елово-широколиственные, сходные с современными, характерными для центральной части Калининградской области, с елью и дубом в основном ярусе и подлеском из граба и лещины.

Внутри данной палинозоны нами выделены две подзоны: *Picea – Corylus* (65–30 см) и *Picea – Carpinus* (30–0 см).

В конце суббореала на споро-пыльцевой диаграмме (рис. 2) наблюдается резкий подъем кривой вересковых, что, скорее всего, указывает на то, что в этот период многие торфяники обсыхали и подвергались пожарам. В целом это установленный факт, характерный для большинства территорий Европы [12–14]. Учитывая, что вереск является пионерным растением, массово заселяющим выгоревшие площади на верховых болотах, можно заключить, что в суббореале на исследуемой территории происходили частые пожары на торфяниках с выгоранием растительного покрова. Это подтверждается находками обугленных остатков растений в торфе на данной глубине (40 см), а также объясняет большое количество пыльцы вересковых и одновременное существенное уменьшение спор сфагновых мхов в образцах.

К сожалению, верхняя часть торфяной залежи Подлиповского болота уничтожена в ходе добычи торфа фрезерным способом, поэтому невозможно судить о развитии растительности на окружающих территориях в течение субатлантического периода.

На основе анализа макроостатков и спорово-пыльцевых комплексов был выявлен общий ход развития органогенных отложений в котловине Подлиповского торфяника.

Начало формирования болотной экосистемы следует отнести к границе молодого дриаса и пребореала, т.е. рубежу позднеледникового и голоцена, что соответствует времени около 10000–10300 лет назад. Именно в этот период из-за слабого развития гидрографической сети и высокого базиса эрозии могли возникнуть необходимые условия для появления болот, заключающиеся в перенасыщенности влагой поверхностных слоев почвогрунтов в течение большей части года [12].

Анализ торфяных проб на глубинах 2,5–2,4 м показывает содержание в них большого количества слизи, а также кусочков нитей синезеленой водоросли *Lyngbia*, что говорит о существовании в данный период на этом месте пресноводного водоема. Такие остатки очень характерны для пребореального периода (10–12 тыс. лет назад), когда существовало большое количество оставшихся после ледника олиготрофных озер, бедных азотом [9]. В этих условиях могли существовать в основном синезеленые водоросли (в частности, *Lyngbia*), поскольку данные организмы могли ассимилировать азот воздуха.

В ходе пребореала и бореала шло накопление низинных торфов. Этот процесс продолжался и в начале атлантического периода. Общеизвестно, что в атлантический период начинается переход большинства болот в верховую стадию [8; 13; 15], характерно отложение в озерах различных типов сапропелей, а в болотах – сфагновых, шейхериево-сфагновых, древесных и древесно-осоковых торфов [8]. К концу периода уровень озер понижался, многие из них заторфовались, дав начало болотам.

Для исследуемого торфяника это не подтверждается сменой типов торфяных отложений. Более того, судя по спорово-пыльцевым спектрам, в течение большей части атлантики на Подлиповском торфянике был длительный перерыв в торфонакоплении – вплоть до начала суббореала.

Лишь в первой половине суббореала в залежи торфяника появляются переходные торфа, а окончательный переход болота в верховую стадию произошел только в середине суббореального периода.

Благодарности

Авторы выражают искреннюю благодарность профессору Хартмуту Узингеру, сотруднику экологического центра Университета Кристиана Альбрехта (г. Киль, Германия), и доктору Гражине Миотк-Шпиганович, сотруднице Института геологии Академии наук Польши (г. Гданьск) за ценные консультации в процессе написания статьи.

Список литературы

1. Калининградская область. Очерки природы / Д.Я. Беренбейм, Д.А. Брюханов, В.Д. Ваулина [и др.]. Калининград, 1969.
2. Географический атлас Калининградской области / гл. ред. В.В. Орленок. Калининград, 2002.
3. Минкина Ц.И. Зондирование торфяной залежи, распределение и взятие проб торфа на болоте // Методы исследования торфяных болот / под ред. М.И. Нейштадта. М., 1939. Ч. 1. С. 31–63.
4. Нейштадт М.И. Анализ пыльцы // Методы исследования торфяных болот / под ред. М.И. Нейштадта. М., 1939. Ч. 2. С. 117–153.
5. Пыльцевой анализ / под общ. ред. А.Н. Криштофовича. М., 1950.
6. Nelle O. Übung Pollenanalyse. Kiel, 2006.
7. Miotk-Szypiganowicz G. The history of vegetation of Bory Tucholskie and the role of man in the light of palynological investigations // Acta Palaeobotanica. 1992. 32 (1). P. 39–122.
8. Нейштадт М.И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М., 1957.
9. Usinger H. Pollenanalytische und stratigraphische Untersuchungen an zwei Spätglazial-Vorkommen in Schleswig-Holstein. Mitt. d. AG Geobot. in S.-H. u. Hamburg. Kiel, 1975. Heft 25.
10. Göttlich K. Moor- und Torfkunde. Stuttgart, 1990.
11. Steffen H. Vegetationskunde von Ostpreußen. Jena, 1931.
12. Сукачев В.Н. Болота, их образование, развитие и свойства // Избр. тр. Л., 1973. Т. 2. С. 97–181.
13. Ниценко А.А. Краткий курс болотоведения. М., 1967.
14. Weber C.A. Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal im Memeldelta, mit vergleichenden Ausblicken auf andere Hochmoore der Erde. Berlin, 1902.
15. Денисенков В.П. Основы болотоведения. СПб., 2000.

Об авторах

М.Г. Напреенко — канд. биол. наук, доц., РГУ им. И. Канга, www.napreenko.ru
 Т.В. Дорохова — мл. науч. сотр., Атлант. отделение Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН; асп., РГУ им. И. Канга, dorokhova_tv@yahoo.com

Authors

Dr. M. G. Napreyenko, Associate Professor, IKSUR, www.napreenko.ru
 T. V. Dorokhova, junior research fellow, Atlantic Branch of the P. P. Shirshov Institute of Oceanology of the Russian Academy of Sciences; PhD student, IKSUR, dorokhova_tv@yahoo.com