

ФОРМИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРОВ В ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

© 2012 З.Н. Петраш, В.М. Леунова, О.А. Зиновьева

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Поступила 15.03.2012

В данной статье рассмотрены факторы формирования спорово-пыльцевых спектров лесного опада для трех видов хвойных насаждений, рассмотрены связи между полученными спектрами и составом окружающего фитоценоза.

Ключевые слова: спорово-пыльцевой анализ, поверхностные спектры, лесной опад, хвойные насаждения.

Палинологический метод основан на принципе актуализма, предполагающем связь между составом растительности, отраженном в поверхностных (рецентных) спорово-пыльцевых спектрах (СПС), и климатом в прошлом и в настоящее время. Современные СПС являются основой для интерпретации данных палеоботанических исследований. Определение факторов формирования поверхностных СПС в различных фитоценозах и их связи с современной растительностью является ключом к воссозданию растительности прошлых эпох. Изучению данных факторов посвящено множество исследований в различных регионах с середины XX века по настоящее время [3, 4, 5, 6]. Однако большинство исследований затрагивает вопросы формирования СПС открытых фитоценозов.

В данной работе были изучены поверхностные СПС закрытых лесных сообществ. Материалом для палинологического анализа послужил лесной опад. Для оценки информативности опада нами были определены следующие параметры: 1) наличие связей между СПС опада и составом окружающего фитоценоза; 2) соотношение между СПС опада и поверхностными почвенными СПС для каждого участка; 3) представленность различных видов растений в спектрах в зависимости от времени года.

Наблюдения были проведены на территории Ботанического сада МГУ на Воробьевых горах. На трех участках с посадками древесных пород: елью сибирской (*Picea obovata* Lebed.), сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), лиственницей даурской (*Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr.), - были установлены воронкообразные ловушки для сбора опада. Верхняя часть ловушки имеет круглую форму и состоит из металлического каркаса, на который натянута ткань, плотно завязанная в нижней части ловушки. Открытая часть ловушки, диаметром 40 см, находится в 30 см от поверхности земли. Попадая в такую воронку, опад скатывается по материи в основание ловушки и накапливается там. Отбор материала из ловушек осуществлялся ежемесячно.

Сбор материала был проведен с мая по сентябрь 2009 года и с августа по декабрь 2010 года включительно. Вес опада имел различия по месяцам от 1 до 10 г на ловушку. Опад был представлен ветками, шишками, листьями, небольшим количеством минеральных частиц. Для каждого участка были взяты образцы верхнего слоя почвы по 'pinch'-методу [2]. Глубина отбора проб составляла 1 см. При проведении палинологического анализа единичные образцы почвы, взятые в одном сообществе, были объединены. Всего методом спорово-пыльцевого анализа было проанализировано 35 образцов.

По данным палинологического анализа опада и почвы были составлены гистограммы (см. рис. 1, рис. 2, рис. 3), отражающие процентное распределение количества пыльцевых зерен (п.з.) деревьев различных насаждений в зависимости от времени года (здесь и далее имеется в виду содержание пыльцы в процентах от общего числа п.з. и спор). В гистограммы не были включены данные по содержанию п.з. ивы (*Salix* sp.), осины (*Populus* sp.) и орешника (*Corylus* sp.), как компонентов, составляющих региональную часть спектра и не характеризующих конкретный фитоценоз.

Сравнение данных палинологического анализа и геоботанических описаний показало, что нельзя дать однозначную интерпретацию исходного фитоценоза по составу СПС опада.

Ельник. Содержание пыльцы ели в опаде находится на низком уровне и в среднем составляет 5 %. Максимум поступления п.з. ели с опадом был зафиксирован в июле и сентябре (12 % и 19 % соответственно). Для спектров спелого ельника характерно содержание п.з. ели в количестве 30-50 % (37 % по нашим данным). Труднее идентифицировать молодой ельник в стадии жердняка, поскольку молодые растения еще не начали пылить, а плотный и густой полог препятствует проникновению п.з. других сообществ. Пыление ели происходит раз в 5-6 лет. В годы, промежуточные между пылениями, пыльцы основных пород мало. В закрытые фитоценозы в небольшом количестве проникает пыльца, привнесенная из других регионов.

Сосняк. Как в поверхностных СПС, так и в СПС опада содержание п.з. сосны составляет порядка 50 % (в опаде количество п.з. варьирует от 10 % до 73 %).

Петраш Зоя Николаевна, аспирантка, e-mail: petrash.z.n@gmail.com; Леунова Валентина Михайловна, к.с.-х.н., с.н.с. кафедры геоботаники, e-mail: dashal@mail.ru; Зиновьева Ольга Александровна, студентка, e-mail: olyaneon@mail.ru

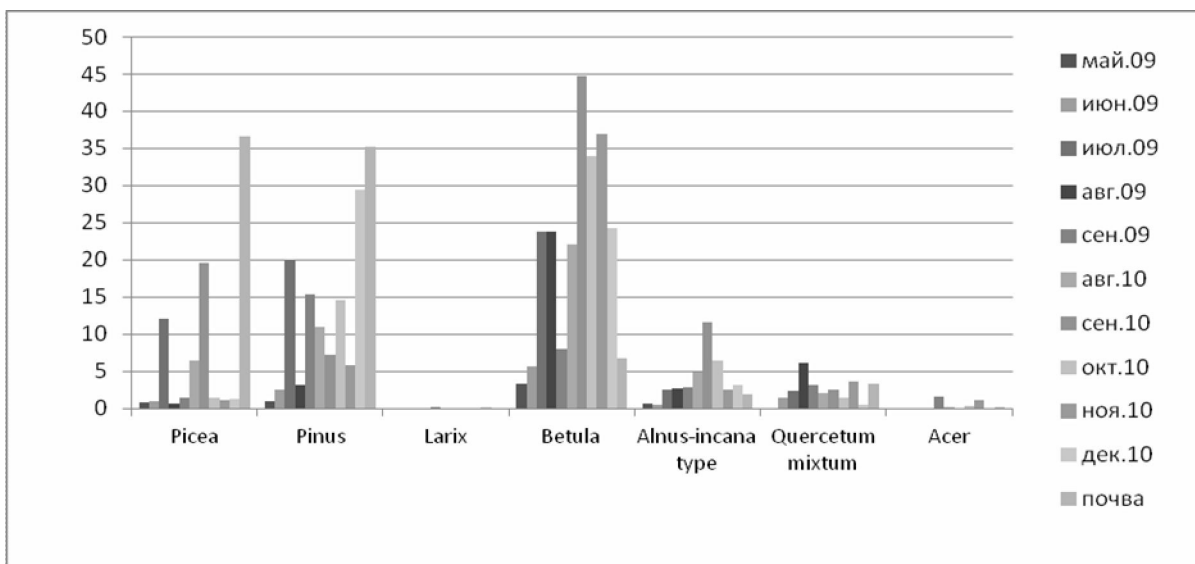


Рис. 1. Распределение п.з. древесных пород в ельнике

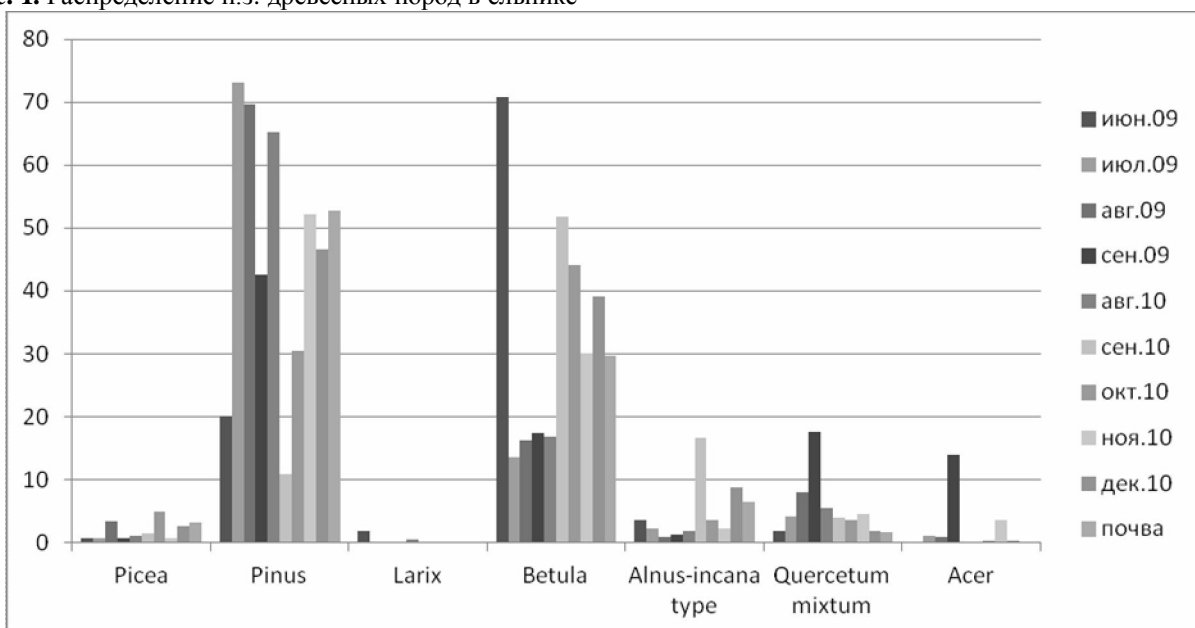


Рис. 2. Распределение п.з. древесных пород в сосняке

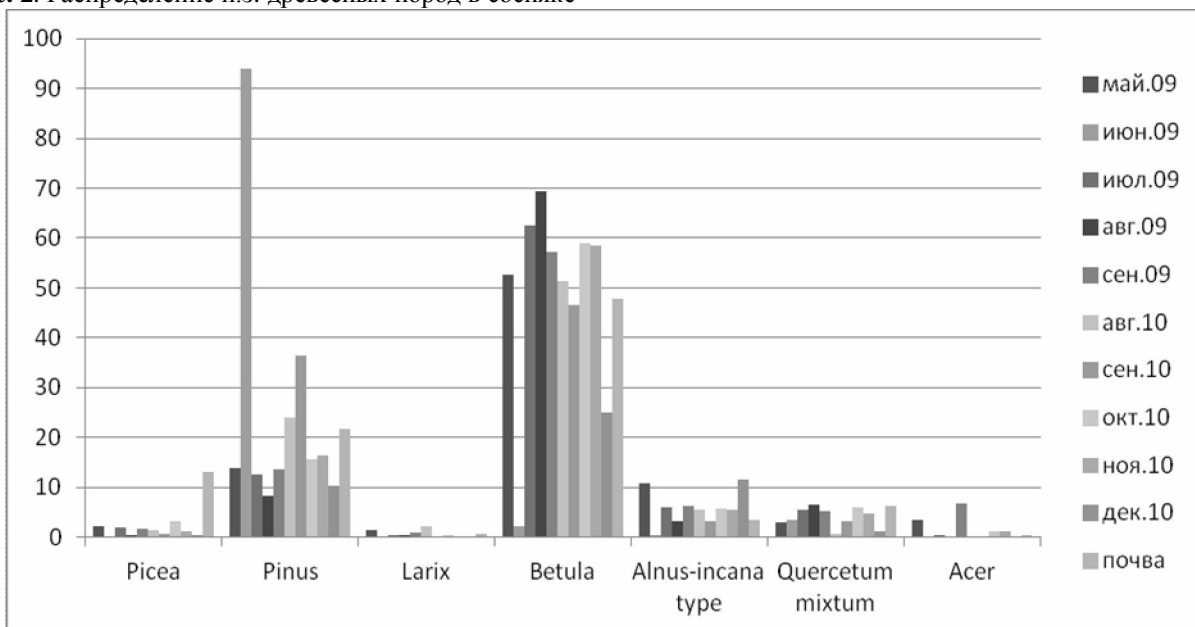


Рис. 3. Распределение п.з. древесных пород в лиственничнике

Пыльца сосны обладает высокой летучестью и переносится воздушными потоками на большие расстояния. В сосняке сомкнутость древостоя составляет 0,3. Вероятно, значительная доля п.з. сосны относится к региональному компоненту спектра. На практике сложно установить различия между местной пылью и привнесенной извне. Косвенным признаком заносной пыли является наличие значительного количества пыли с повреждениями оболочек вследствие длительного воздействия неблагоприятных условий окружающей среды.

Лиственничник. В связи с плохой сохранностью пыли лиственницы ее содержание во всех спектрах очень низкое и не превышает 1,5 %. Даже небольшое количество пыли лиственницы может говорить о ее значительном участии в составе фитоценоза, что необходимо учитывать при интерпретации ископаемых СПС. В закрытых лесных фитоценозах возможность переотложения пыли лиственницы или привнесения ее из других местообитаний воздушными и/или водными потоками минимальна.

СПС опада являются частью формирующихся поверхностных почвенных спектров. Опад образует почвенную подстилку, которая в свою очередь участвует в формировании почвы. Существуют различия в длительности аккумуляции подстилок: лесные формируются десятилетия, а оторфованные подстилки болот — сотни лет. Следовательно, информативность СПС подстилки зависит от условий и длительности ее формирования. При наличии благоприятных условий для сохранения пыли (аноксигенные условия, отсутствия карбонатов, постоянство температурного режима) возрастает ценность полученного палинологического материала, однако вследствие медленного процесса накопления подстилок увеличивается временной интервал применения данных.

В наших исследованиях не было обнаружено связи между составом СПС опада и фенологическими сроками пыления растений. В состав опада входят многолетние части растений, на которых пыльца накапливается в течение нескольких вегетационных сезонов: срок существования ветвей, хвои, шишек исчисляется несколькими годами. С опадом в ловушки попадала пыльца разных видов, имеющих различия по срокам пыления. Например,

ель пылит в начале мая; ее пыльца оседала на ветви и хвою разных пород во всех трех контурах. Пыльца ели на опаде неравномерно присутствовала с мая по сентябрь. Та же особенность отмечена для сосны, пылящей обычно в конце мая — начале июня. Их пыльца аккумулировалась на ветках, коре хвое вместе с пылью (мелкоземом) и постепенно переходила с опадом в естественных условиях в почвенную подстилку, в нашей работе — в ловушки. Поступление пыли в подстилку происходит в течение всего года. СПС опада показывает усредненную картину пыления растений за несколько лет.

Наблюдения показали, что поверхность растений это не только экран, ослабляющий атмосферные (водные и воздушные) потоки, но это и фильтр, от которого зависит направление и скорость аэрального переноса и накопления пыли в системе «полог леса - почва» [1]. Органы растений, которые постепенно становятся опадом и вместе с пылью переходят в подстилку, их положение в слое растительного покрова, их возраст, морфоструктура могут в значительной степени определить состав осевшей пыли.

Работа выполнена в рамках государственного контракта № 2009/255, 2009-2011 гг. (рук. Н.А. Березина).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уткин А.И., Ермолова Л.С., Уткина И.А. Площадь поверхности лесных растений: сущность, параметры, использование. М.: Наука. 2008. 292 с.
2. Adam D.P., Mehringer P.J., Jr. Modern pollen surface samples – an analysis of subsamples // Journal of Research of the U.S. geological survey. 1975. № 3. P. 733-736.
3. Hätteland M., Jensen C., Hallsdóttir M., Vorren K. Modern pollen accumulation rates at the north-western fringe of the European boreal forest // Rev. Paleobot. Palynol. 2008. № 151. P. 90-109.
4. Jackson S.T., Kearsley J.B. Quantitative representation of local forest composition in forest-floor pollen assemblages // J. Ecol. 1998. Vol. 86, № 3. P. 474-490.
5. Räsänen S., Hicks S., Odgaard B. V. Pollen deposition in mosses and in a modified “Tauber trap” from Hailuoto, Finland: what exactly do the mosses record? // Rev. Paleobot. Palynol. 2004. № 129. P. 103-116.
6. Xu Q., Li a Y., Tian a F. Pollen assemblages of tauber traps and surface soil samples in steppe areas of China and their relationships with vegetation and climate // Rev. Paleobot. Palynol. 2009. № 153. P. 86-101.

THE COMPOSITION OF SURFACE POLLEN SPECTRA IN CONIFEROUS STANDS

© 2012 Z.N. Petrash, V. M. Leunova, O. A. Zinovyeva

Lomonosov Moscow State University

In this article we described factors of composition litter's pollen spectra for three types of coniferous stands and analyzed connections between derived pollen spectra and adjacent phytocenosis.

Key words: pollen analysis, surface spectra, litter, coniferous stands.

Petrash Zoya Nikolaevna, postgraduate, e-mail: petrash.z.n@gmail.com; Leunova Valentina Mihailovna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Staff Scientist; Zinovyeva Olga Aleksandrovna, student, e-mail: olyaneon@mail.ru