

УДК 581.5

850-ЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВНУТРЕННЕЙ ЧАСТИ ЛЕСНОГО МАССИВА В ПРЕДЕЛАХ ЗАСЕЧНОЙ ЧЕРТЫ (ЗОНА ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ, ТУЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ)

М.Б. Носова, Е.М. Волкова

В статье рассмотрены результаты палинологического анализа разреза болота Главное (Ленинский район Тульской обл.), лежащего в пределах засечной черты в зоне широколиственных лесов. Показано, что за период 850 лет, который отражен в отложениях разреза, окружающая болото растительность имела, в основном, лесной характер. Снижение сельскохозяйственной активности в результате нашествий с юга в XIII–XV вв. не отмечено. Изменения регионального масштаба, по-видимому, нивелируются «фильтрующим эффектом» леса, тогда как локальные изменения растительности, индицируемые значительным увеличением роли таксонов – антропогенных индикаторов, хорошо прослеживаются в диаграмме в течение последних примерно 200 лет. Локальный характер изменений подтверждается изменением зольности торфа, возрастающей в верхней части диаграммы в результате эрозии прилегающих сельскохозяйственных земель и возрастающего пылеаэрозольного загрязнения атмосферы предприятиями г. Тула. Таким образом, небольшие лесные болота могут служить хорошим источником данных об изменениях локальной растительности ближайшего окружения. Особенно четко прослеживается максимум сельскохозяйственного освоения территории и обезлесения.

Ключевые слова: палинология, пыльца, Тульская область, антропогенные индикаторы, голоцен, засечная черта.

Палинологический анализ в настоящее время является одним из наиболее результативных методов исследования окружающей среды прошлых эпох. Совместно с ботаническим анализом торфа и радиоуглеродным датированием он дает хорошие результаты для оценки палеоэкологической обстановки как в части реконструкции растительности, так и для оценки изменений климата в течение голоцена. Особенный интерес представляет характеристика изменений растительности, связанных с деятельностью человека. В течение голоцена изменялись формы хозяйствования, происходили колебания численности населения в результате миграционных процессов, исторических событий и экономических преобразований.

Помимо информации об изменении растительности на региональном уровне (естественная динамика, а также соотношения сельскохозяйственных угодий и естественной, прежде всего, лесной растительности), также важно знать, как менялись локальные условия в пределах небольших территорий. Ряд авторов, начиная с основателя спорово-пыльцевого анализа Л. Фон Поста (Филимонова, 2005; L. Von Post, 1916 (издание 1967 г.); Tauber, 1965, 1977; Maher, 1977; Webb et al., 1978, 1981;

Heide, Bradshaw, 1982), указывают на зависимость площади сбора пыльцы от размеров бассейна торфонакопления. Маленькие лесные озера и болота (~1 га) содержат невысокий процент пыльцы из удаленных источников. Спектры их локальны (по некоторым данным – экстралокальны) и отражают единицы растительности низшего уровня. Это касается, главным образом, лесных регионов, поскольку под полог леса проникает лишь небольшое количество пыльцы из атмосферы, благодаря фильтрующему эффекту крон деревьев (Dimbleby, 1961). Густая растительность также препятствует выносу пыльцы из-под полога леса и, наоборот, по данным И. Вуорелы (Vuorela, 1975), процентное содержание пыльцы трав в поверхностном спектре лесного фитоценоза падает уже в 10–20 м от опушки. Средние озера и болота (10–100 га) получают больший процент региональной пыльцы и меньший – локальной. Большие озера и болота отражают крупные смены растительности (на уровне формаций – Janssen, 1981) на региональном уровне.

Как правило, при оценке изменений растительности в региональном масштабе, объектом исследования палинологов являются большие открытые

массивы болот. Локальные же исследования предполагают изучение небольшого по площади объекта.

Цель нашей работы – изучение динамики растительности локального участка в пределах массива широколиственных лесов Тульской обл., являющегося частью бывшей засечной черты и испытавшего воздействие разных форм антропогенной активности, а также выделение периодов, и, возможно, форм антропогенной активности в непосредственной близости от объекта.

Объекты и методы исследования

Тульская обл. располагается на границе лесной и лесостепной растительности. Лесная полоса в пределах области представлена хвойно-широколиственными и широколиственными лесами, занимающими западные, северные и северо-восточные районы. С течением времени лесистость Тульской обл. менялась (17 и 5,4% в 1776 и 1895 г. соответственно), в бассейне Оки с 1860 по 1894 г. лесистость изменилась с 7 до 3,5%. Таким образом, самое значительное изменение лесистости произошло примерно 200–250 лет назад, в конце XVIII – начале XIX в. (Овчинников, Овчинников, 2000).

В настоящее время лесной фонд области составляет 14,1% всей ее площади (291,3 тыс. га, из которых на покрытую лесом площадь приходится 266,1 тыс. га). Наибольшая облесенность характерна для северных и северо-западных районов, где составляет 25–28%, включая территорию современного распространения засечных лесов (Дубенский, Ленинский, Одоевский районы). На юге и юго-востоке Тульской обл. естественная лесная растительность не сохранилась. Леса вторичного происхождения занимают здесь 3–5% площади в долинах рек и по балкам.

Широколиственные леса, являющиеся для региона зональным типом растительности, сохранились в виде остатков засечной черты (Тульские засеки). Тульские засеки являлись частью заповедных засечных лесов, со времен Ивана IV охранявшихся государством и служивших оборонительным целям на границе Московской Руси и Дикого Поля. В течение последних столетий охраняемый статус засечных лесов постепенно утрачивал значение, как в результате сельскохозяйственного землепользования, так и в результате централизованного использования лесов Тульских и Калужских засек для обеспечения углем Тульских оружейных заводов (Бобровский, 2002). В новое и новейшее время периоды бессистемной эксплуатации лесов засечной

черты сменялись лесохозяйственными мероприятиями (посадки культур дуба в XIX в. и в советское время) и даже полным заповеданием части засек (на территории Тульской обл. – бывший заповедник Тульские засеки). В настоящее время засеки образуют прерывистую полосу шириной 2–5 км, пересекающую Тульскую обл. в направлении с юго-запада на северо-восток (рис. 1).

Рассматриваемый нами участок засек не является заповедным и относится к активно эксплуатировавшимся участкам (сейчас это проектируемый памятник природы регионального значения – Красная книга..., 2007). Таким образом, леса эти имеют в значительной мере вторичный характер.

В настоящее время основным типом лесной растительности засек в окрестностях Тулы являются сложные липо-дубравы с участием ясеня, клена остролистного, вяза в первом ярусе, клена равнинного и рябины во втором ярусе. Характерной особенностью этих широколиственных лесов в настоящее время является примесь березы и осины в древостое. По-видимому, это следствие рубок, проводившихся в течение последних 100 лет в пределах засечной черты. Помимо лесных фитоценозов, растительность территории, окружающей болото, представлена селитебными землями, пашнями, сенокосными угодьями и залежами, часто в начальных стадиях зарастания лесом.

Болото Главное располагается в лесном массиве близ пос. Озерный Ленинского р-на Тульской обл. (рис. 1), занимает площадь 1 га и сформировано в серии провалов (глубина более 10 м), заполненных водой и объединенных торфяной залежью.

Растительный покров болота характеризуется комплексностью, поскольку сформирован эвтрофными ценозами по окрайке и мезоолиготрофными сообществами в центральной части болота. Торфяная залежь сплошная или разорванная (имеет сплавинную и придонную части, разделенные «линзой воды») на окрайках болота и сплавинная в центре.

Центральная часть болота, где были отобраны образцы торфа на палинологический и ботанический анализ, занимает площадь около 0,7 га и представлена мезоолиготрофными сообществами, формирующими «ковер» с редкими кочками. Растительность «ковров» образована очеретниково-осоково-сфагновыми фитоценозами (*Rhynchospora alba* – *Carex rostrata* – *Sphagnum magellanicum* + *S. fallax*, реже – *Rhynchospora alba* – *Carex rostrata* – *Sphagnum fallax* + *S. angustifolium*). На кочках произрастают *Sphagnum magellanicum* и *S. angustifolium*

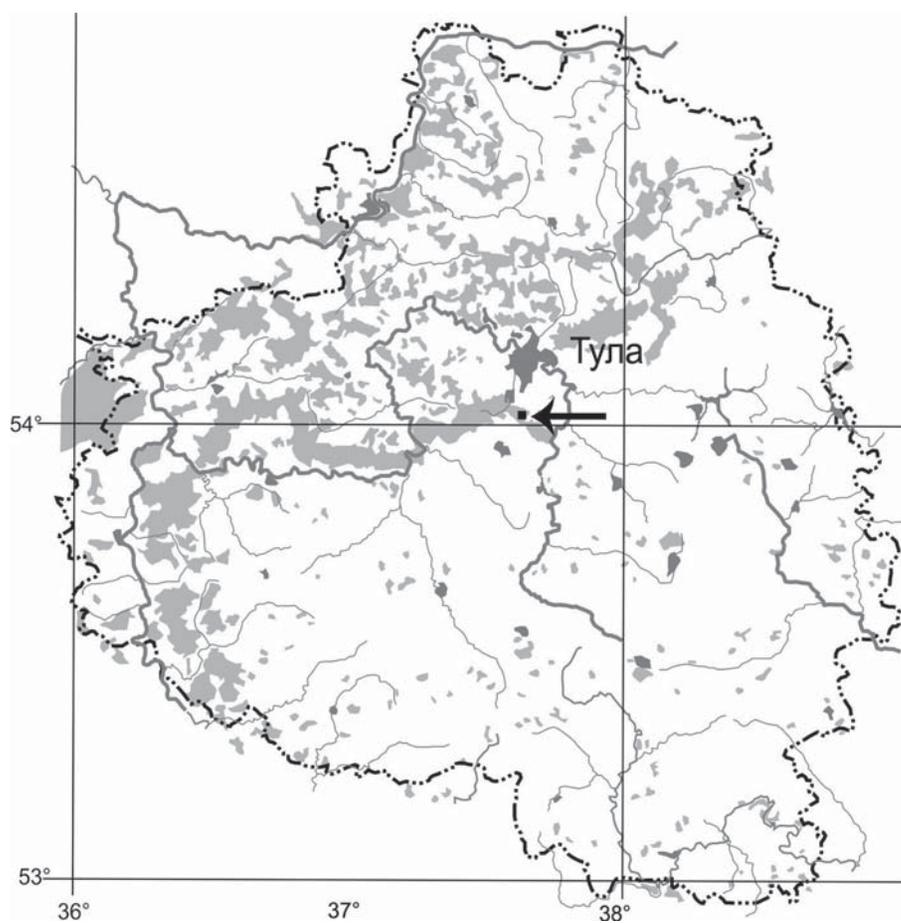


Рис. 1 Местоположение болота Главное в пределах Тульской области, относительно лесов засечной черты (Зацаринная, Волкова, 2012).

(на склонах), до 10–15% покрытия имеет *Oxycoccus palustris*. На границе с эвтрофной окрайкой сформированы березово-осоково-сфагновые сообщества (*Betula pubescens* – *Carex lasiocarpa* + *C. rostrata* – *Sphagnum fallax*).

Болото окружено широколиственным лесом. Доминирующими являются липово-кленовый и дубово-кленовый типы леса с участием ясеня, березы и осины и характеризующиеся значительным покрытием неморальных видов в травяном ярусе.

Образцы для проведения палинологического анализа и ботанического анализа торфа были отобраны буром Инсторфа с интервалом 5 см. Всего отобрано 40 образцов, включая поверхностный образец мха.

Лабораторную обработку проводили по общепринятой методике (Erdtman, 1960). Подсчет пыльцы проводили на временных препаратах с помощью микроскопа «Микмед-5» при увеличении $\times 400$, обычно до 500 пыльцевых зерен древесных растений. Обработка полученного материала, построение диаграмм процентного содержания пыль-

цы были проведены с помощью программ TILIA и TGview (Grimm, 1990). При этом процентное содержание таксонов в пыльцевом спектре рассчитывали от суммы деревьев, трав и спор, исключая водные растения и сфагновые мхи, пики содержания которых могут сильно влиять на процентное соотношение прочих таксонов. Пыльцу *Superaceae* в этом случае не исключали из общей суммы, поскольку ее присутствие является в меньшей степени отражением локальных условий мезотрофного болота, а в основном индицирует сельскохозяйственные угодья, что подтверждается характером ее кривой с максимумом в верхней части залежи, имеющей на этой глубине переходный характер. Разделение на зоны проводилось на основании экспертной оценки авторов.

Помимо палинологического анализа для каждого образца определяли зольность (%), характеризующую минеральную составляющую отложений, ботанический состав (Атлас..., 1959; Волкова, 2009) и степень разложения торфа (микроскопический метод) (Дьячкова, Стойкина, 2001; Куликова, 1974, 2006).

Результаты и обсуждение

Формирование торфяной залежи. Растительность центральной части болота образована на сплаvine толщиной 2,5–3,0 м, которую формируют пушицево-сфагновый и сфагновый переходные торфа. Отделившиеся части сплавины обнаруживаются до глубины 8–9 м, где представлены травяно-сфагновым и пушицевым торфами (на рис. 2 отражена только сплавина, изученная палинологически). Такое строение залежи позволяет предположить, что в своем развитии сплавина «минувала» эвтрофные стадии, рассмотренные выше, и перешла в мезотрофную фазу благодаря нарастанию толщины сплавины и переходу ее к питанию атмосферными осадками. Отсутствие «ранних» этапов развития сплавины связано с увеличением ее толщины и отделением нижних частей, которые «зависают» в толще воды. Как показали многочисленные результаты бурения сплавины, их толщина не превышает 3 м. Это означает, что при достижении таких размеров нижняя часть сплавины начинает отрываться.

Важным фактом является то, что переход в мезотрофную фазу развития сопровождается сохранением темпов прироста сплавины. Это подтверждается результатами радиоуглеродного датирования: возраст сплавины на глубине 1,8–2,0 м составляет 865 (± 62)* лет, а поверхностный горизонт (0–5 см) образовался 59 (± 37)* лет назад. Полученные результаты означают, что скорость прироста торфа составляла 2,2 мм/год (Волкова, 2011).

Динамика растительности. По результатам палинологического анализа отложений болота Главные были выделены пять палинозон, соответствующих стадиям изменения окружающей растительности (рис. 2).

Палинозона 1 (200–100 см) характеризует относительно стабильный период существования окружающих болото лесов. В спектрах преобладает пыльца березы при низком участии пыльцы сосны и ели, имеющей, вероятно, экстрарегиональное происхождение. Значительное участие демонстрирует совокупность пыльцы широколиственных пород (*Quercetum mixtum* – QM) – до 40% и более, что соответствует широколиственным лесам с незначительными примесями. Участие пыльцы таксонов антропогенных индикаторов (АИ), включая культурные злаки (*Cerealia* в целом и *Secale*), невысокое, но достаточно стабильное. Это обусловлено тем, что регион был включен в сельскохозяйственный обо-

рот, однако пахотные земли были отделены от болота, лесным массивом и площадь сельскохозяйственных угодий была невелика.

Кроме культурных злаков в верхней части зоны встречено пыльцевое зерно гречихи, стабильно и синхронно с культурными злаками встречается пыльца *Rumex*, *Poaceae*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Urtica* и др. таксонов, индицирующих открытые местообитания и, возможно, лесной выпас. Отдельно следует сказать о палинотипе *Humulus/Cannabis*, который включает в себя пыльцу конопли и хмеля, при рутинном анализе плохо различаемых и поэтому относимых к одному палинотипу. В средние века конопля в этом регионе культивировалась как волокнистое и пищевое растение, причем стебли ее вымачивали в целях мацерации в близлежащих к полям водоемах, каковыми могли служить окраинные части карстовых болот. Там же мог произрастать и хмель. Пыльца конопли попадала вместе с пылью культурных злаков в отложения как из воздуха, так и при мацерации, локально. В верхней части залежи параллельно с увеличением зольности как следствие распахивания прилегающих к болоту земель и эрозионного смыва с них происходит увеличение содержания пыльцы *Humulus/Cannabis*, свидетельствующее о возделывании конопли. Некоторую часть этого палинотипа может составлять и пыльца хмеля. Однако в современных образцах этот палинотип встречается единично, его процентное содержание не превышает 0,5% (Носова и др., 2013). Учитывая, что конопля в настоящее время не культивируется, данные значения могут считаться фоновыми, отражающими естественное произрастание хмеля и, возможно, конопли как сорного растения в пределах района.

В отложениях, относящихся к этой и следующей зонам, зольность торфа колеблется, в основном, от 3 до 5%, что характерно для переходных торфов (Туремнов, 1976).

Палинозона 2 (100–50 см). Состав палинологических спектров в зоне 2 сходен с таковым в зоне 1. Граница между зонами проведена на глубине 100 см, откуда начинается постепенное повышение участия пыльцы березы и ивы, а также снижение участия в спектрах пыльцы QM. Участие пыльцы сосны и ели остается стабильным. Несколько возрастает участие *Corylus*. Совокупное участие антропогенных индикаторов немного повышается, а в верхней части зоны на глубине около 60 см возрастает значительно.

Вероятно, в этой палинозоне нашло отражение увеличение доли сельскохозяйственных угодий, включавшихся в подсеchnый оборот (повышение

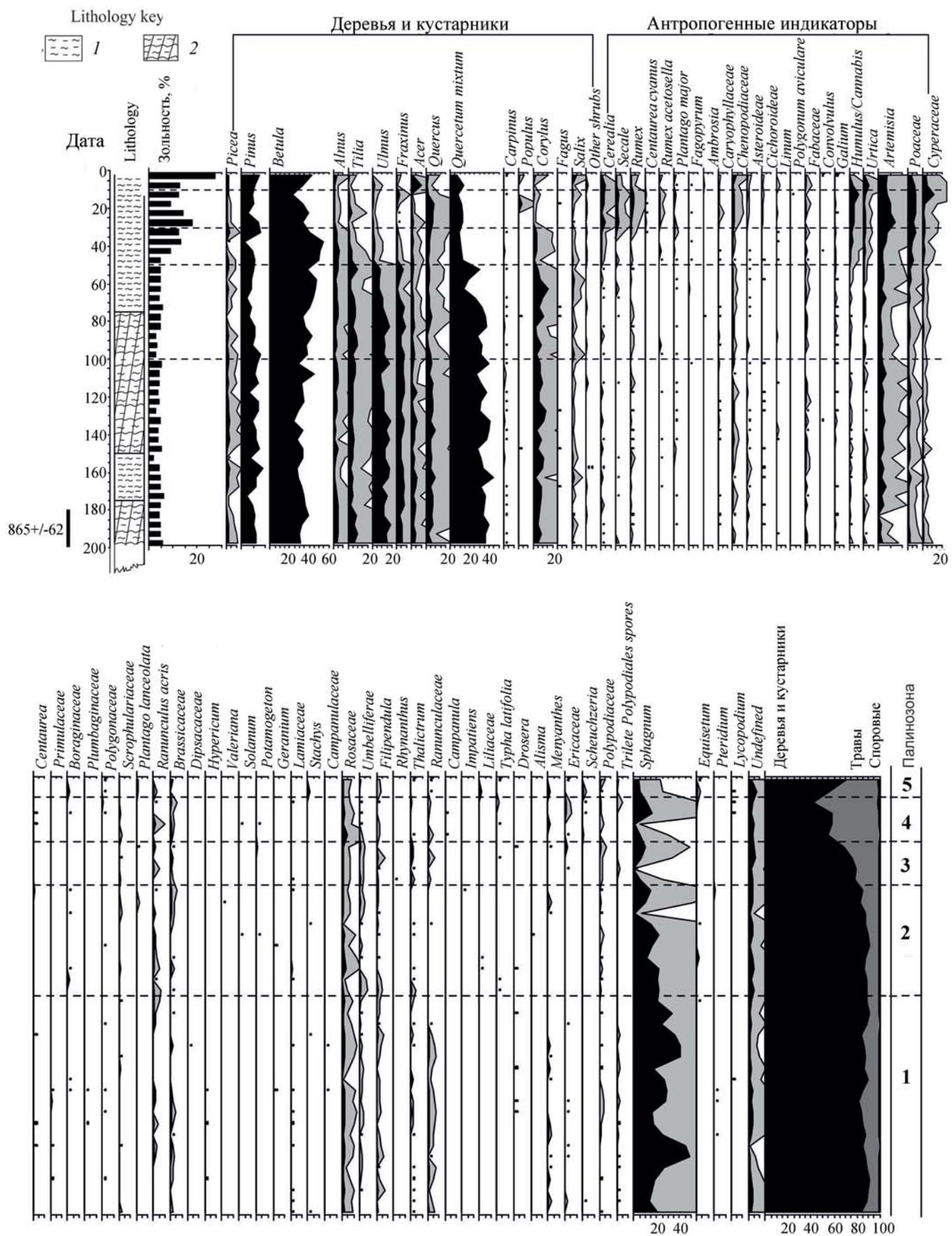


Рис. 2 Палинологическая диаграмма разреза «Главное». Указаны зольность (%) и литологический состав торфа (1 – сфагновый переходный торф; 2 – пушицево-сфагновый торф).

участия пыльцы *Betula* говорит о периодическом забрасывании земель). Возможны также выборочные рубки (повышение участие *Corylus*). Сельскохозяйственные земли, однако, по-прежнему не прилегают к болоту, а отделены от него лесом. Состав АИ тот же, что и в предыдущей палинозоне.

Палинозона 3 (50–30 см). В этой зоне максимальное участие пыльцы березы, а в самой верхней части зоны мы наблюдаем минимум пыльцы QM. При этом несколько возрастает участие пыльцы *Quercus* (видимо, результат его культивирования в пределах засечной черты в последние 150 лет). В этой палинозоне участие пыльцы деревьев и кустарников резко падает, а трав – возрастает, прежде всего, за счет АИ. Наибольший рост демонстрируют кривые *Cerealia*, *Rumex*, *Cyperaceae*, *Poaceae*, *Artemisia*, *Humulus/Cannabis*, *Urtica*. Эта палинозона отражает максимум наступления человека на лес в рассматриваемый период – массовые расчистки под нужды сельского хозяйства и расширение открытых пространств. Возможно, в это время сельскохозяйственные угодья уже находились в непосредственной близости или примыкали к болоту. Последнее предположение подтверждается резким увеличением в этой зоне зольности отложений (до 9–13%).

Палинозона 4 (30–10 см). Максимальное участие пыльцы АИ, демонстрирующих в этой зоне большое разнообразие, а также присутствие пыльцы ржи (*Secale*). Минимальна доля пыльцы деревьев и кустарников, поскольку мало участие *Betula* при стабильном участии QM. Небольшой локальный максимум пыльцы дуба отражает культивацию его в пределах засек. Значительный пик пыльцы *Humulus/Cannabis*, возможно, является результатом использования болотных окраек для вымачивания стеблей конопли, пыльца с которых попадала в торфяные отложения. В этой палинозоне наблюдается минимальное участие пыльцы *Alnus* и *Corylus*.

Зольность в этой части залежи возрастает от 9 до 18%, что отражает максимальное сельскохозяйственное освоение территории.

Палинозона 5 (10–0 см). В верхней части залежи увеличивается доля березы и древесной пыльцы в целом. Снижается участие трав, особенно АИ. Небольшие локальные пики демонстрируют широколиственные породы и *Corylus*.

Эта палинозона отражает современные (последние 50 лет) тенденции в изменении состояния растительного покрова – превращение ближайших населенных пунктов в пригороды г. Тула (пик *Chenopodiaceae* и *Urtica*), заброшенность значительной доли сельхозу-

годий (снижение участия культурных злаков), зарастание залежей и вырубок березой и ивой. Поверхностный образец показывает максимальную зольность (27%), что является отражением близости большого города и автотранспортной эмиссии, являющихся источником минеральных частиц в воздухе.

Во всех палинозонах стабильно невысокое содержание пыльцы ели (максимум 3,8%), что является, вероятно, результатом дальнего заноса из соседних регионов. Дальним заносом можно также объяснить регулярное единичное присутствие пыльцевых зерен *Carpinus* и *Fagus*.

Заключение

При сравнении результатов палинологического анализа с известными нам историческими данными, можно сделать следующие выводы.

Монголо-татарские нашествия на Московское княжество в XIII–XV вв. и сопутствующее им разорение граничных земель не нашли отражения в палинологических данных, нижняя граница диаграммы оказывается чуть позднее начала вторжения. Нижняя часть диаграммы показывает относительно стабильное содержание как пыльцы древесных таксонов, так и пыльцы АИ. Последние, впрочем, встречаются регулярно, что позволяет говорить о том, что, несмотря на постоянные набеги с юга, сельское хозяйство в окрестностях Тулы продолжало существовать. В это время болото было окружено широколиственным лесом с примесью березы.

Подъем хозяйства в XVII–XVIII вв., когда угрозы с юга и смутное время миновали, прослеживается по увеличению доли АИ при одновременном увеличении роли березы вследствие интенсификации земледельческой и другой хозяйственной деятельности. Площади широколиственных лесов сокращаются, на их месте появляются поля, залежи и участки под молодым мелколистным лесом.

Максимум антропогенного воздействия на Тульские засеки и их окрестности приходится на XVIII–XIX вв. Сведение лесов засечной черты близ г. Тула приобрело значительные масштабы вследствие утраты ими оборонительного значения. Освободившиеся от леса земли включались в сельскохозяйственный оборот, а в XIX в. отчасти были заняты лесокультурой дуба. В это время открытые фитоценозы, вероятно, прилегали непосредственно к болоту или отделялись от него незначительным лесным участком.

В XX в. спад сельского хозяйства находит отражение в палинологических спектрах в виде увеличения роли березы, ивы, снижения содержания пыльцы трав.

Таким образом, в течение практически всего изученного отрезка времени (примерно 850 лет) исследованное болото было окружено широколиственным лесом с большей или меньшей примесью березы. Фильтрующий эффект леса приводил к тому, что в залежь попадали лишь единичные пыльцевые зерна АИ, так что вычленив периоды забрасывания сельскохозяйственных культур в региональном масштабе не представляется возможным. Однако подъем сельского хозяйства после Смутного времени достаточно уверенно индицируется по составу спектров. Позднее сведение лесов приняло значительные масштабы и сельскохозяйственные земли прилегали уже непосредственно к болоту. Видимо, снижение участия трав в субфоссильных спектрах XX в. произошло за счет совокупности факторов: восстановление «лесного фильтра» и зарастание залежей, в том числе березой.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проекты № 11-04-01467-а, 13-05-97513 -р_центр_а.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Атлас растительных остатков (под ред. С.Н. Тюремнова). М.:Л., 1959. 228 с.
- Бобровский М.В. Козельские засеки (эколого-исторический очерк). Калуга, 2002. 92 с.
- Волкова Е.М. Методы изучения болотных экосистем (учебное пособие). Тула, 2009. 94 с.
- Волкова Е.М. Редкие болота северо-востока Среднерусской возвышенности: растительность и генезис // Бот. журн. 2011. Т. 96. № 12. С. 1575–1590.
- Зацаринная Д.В., Волкова Е.М. Карстово-суффозионные болота Тульской области и их роль в сохранении биологического разнообразия региона // Болотные экосистемы: фундаментальные аспекты охраны и рационального природопользования. Йошкар-Ола, 2012. С. 306–312.
- Дьячкова Т.Ю., Стойкина Н.В. Анализ торфа // Методы полевых и лабораторных исследований растений и растительного покрова. Петрозаводск, 2001. С. 266–269.
- Красная книга: Особо охраняемые природные территории Тульской области (под ред. Л.Ф. Тарариной и др.). Тула, 2007. 316 с.
- Куликова Г.Г. Краткое пособие к ботаническому анализу торфа. М., 1974. 94 с.
- Куликова Г.Г. Летняя учебно-производственная практика по ботанике. Ч. 2. Основные геоботанические методы изучения растительности. М., 2006. 152 с.
- Носова М.Б., Северова Е.Э., Волкова О.А. Антропогенные индикаторы в современных палинологических спектрах зоны широколиственных лесов и лесостепного экотона // Проблемы изучения и восстановления ландшафтов лесостепной зоны: Историко-культурные и природные территории. Вып. 3. Тула, 2013. С. 42–48.
- Овчинников Ю.И., Овчинников О.Ю. Физическая география Тульской области. Тула, 2000. 143 с.
- Тюремнов С.И. Торфяные месторождения. М., 1976. 487 с.
- Филимонова Л.В., Шелехова Т.С. Динамика уровня режима, зарастания и заторфовывания озера Руоколампи (заповедник Кивач) в голоцене // Тр. Карельского науч. центра РАН. 2005. Вып. 8. С. 121–132.
- Dimbelby, G.W. Soil pollen analysis // Soil science. 1961. Vol. 12. N 1. P. 3–11.
- Erdtman G. The acetolysis method // Svensk. Bot. Tidskr. 1960. Vol. 54. P. 561–564.
- Grimm E.C. TILIA and Tilia graph: Springfield, PC spreadsheets and graphics software for pollen data. INQUA Comm. Stud. Holocene Working Group on Data-Handling Methods. Newsletter 4. 1990. P. 5–7.
- Heide H.M., Bradshaw R.H.W. The pollen-tree relationships within forests of Wisconsin and upper Michigan, USA // Rev. Palaeobot. Palynol. 1982. Vol. 36. P. 1–23.
- Janssen C.R. On the reconstruction of past vegetation by pollen analysis // Proc. Konned. Acad. Wetensch. 1981. Vol. 84. P. 197–210.
- Maher, L.J. Palynological studies in the western arm of Lake Superior // Quaternary Research. 1977. Vol. P. 14–44.
- Tauber H. Differential pollen dispersion and the interpretation of pollen diagrams // Danmarks Geol. Unders. IIR. 1965. Vol. 89. P. 1–69.
- Tauber H. Investigation of aerial pollen transport in a forested area // Dansk Botanisk Arkiv. 1977. Vol. 13, N 7. P. 1–168.
- Von Post L. Forest tree pollen in south Swedish peat bog deposits (Translation by M.B. Davis and K. Faegri) // Pollen et Spores. 1967. Vol. 9. P. 375–401.
- Vuorela I. Pollen analysis as a means of tracing settlement history in S.W. Finland // Acta Botanica Fennica. 1975. Vol. 104. P. 1–48.
- Webb T., Howe S.E., Bradshaw R.H.E., Heide K.M. Estimating plant abundances from pollen percentages: the use of regression analysis // Rev. Palaeobot. Palynol. 1981. Vol. 34. P. 269–300.
- Webb T., Lasenki R.A., Bernabo J.A. Sensing vegetational patterns with pollen data: choosing the data // Ecology. 1978. Vol. 59. P. 1151–1163.

**850-YEARS LOCAL VEGETATION DYNAMICS OF FOREST MASSIF
INSIDE OF TULSKIE ZASEKI (BROADLEAVED FOREST ZONE,
TULA REGION)**

Nosova M.B., Volkova E.M.

Results of palynological investigation of forest mire Glavnoe (Tula Region, Leninski Distr., broad-leaved forests of Zasechnaya Cherta) are described in this article. There were mainly forested areas during all period of peat accumulation (near 850 year). We could not find any signs of agricultural depression during mongolo-tatar invasion in XIII-XV centuries. Regional changes in vegetation were apparently erased as a result of “forest filter”-effect. Whereas local vegetation changes (indicated by increasing of anthropogenic indicators) were traced confidently during last 200 years. Local character of changes confirmed by ash content which increased at the top of peat profile as a result of soil erosion around the mire. Thus, small forest mires could be used as good sources of data about local vegetation changes such as maximums of deforestation and agricultural activity.

Key words: palynology, pollen, anthropogenic indicators, Holocene, Tula Region, Zaseki

Сведения об авторе: *Носова Мария Борисовна* – науч. сотр. Главного ботанического сада РАН, канд. биол. наук (mashanosova@mail.ru); *Волкова Елена Михайловна* – доцент кафедры биотехнологии Тульского государственного университета, канд. биол. наук (convallaria@mail.ru).