

А К А Д Е М И Я   Н А У К   С С С Р

---

**Т Р У Д Ы**  
**ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**

вып. 127. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРИЯ (№ 48). 1951

Е. Д. ЗАКЛИНСКАЯ

**МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ СОСТАВА СОВРЕМЕННОЙ  
РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ЕЕ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРОВ  
ДЛЯ ЦЕЛЕЙ БИОСТРАТИГРАФИИ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
(ШИРОКОЛИСТВЕННЫЙ И СМЕШАННЫЙ ЛЕС)**



---

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

Е. Д. ЗАКЛИНСКАЯ

**МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ СОСТАВА СОВРЕМЕННОЙ  
РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ЕЕ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРОВ  
ДЛЯ ЦЕЛЕЙ БИОСТРАТИГРАФИИ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ  
ОТЛОЖЕНИЙ (ШИРОКОЛИСТВЕННЫЙ И СМЕШАННЫЙ ЛЕС)**

I

**ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДАННЫХ  
СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОГО АНАЛИЗА**

Работа, посвященная сопоставлению современной растительности с ее спорово-пыльцевым спектром, явилась естественным следствием широкого применения спорово-пыльцевого анализа в области геолого-географических наук.

В отличие от прочих палеоботанических методов исследования, спорово-пыльцевой анализ дает возможность, не ограничиваясь получением списка флор, реконструировать тип растительного покрова, существовавшего в период образования изучаемых отложений.

Многие специфические особенности объектов, с которыми приходится иметь дело исследователю ископаемых пыльцы и спор, позволяют при помощи спорово-пыльцевых спектров восстанавливать ландшафты геологического прошлого Земли. Весь вопрос заключается лишь в том, насколько точны выводы о характере растительного покрова и какой степени детальности можно достигнуть, применяя спорово-пыльцевой метод.

Пыльца и споры, как правило, выбрасываются в огромных количествах (сотни тысяч и миллионов зерен на одну производящую особь в период цветения). Выпадая из генеративных органов растений, пыльца и споры разносятся воздушными течениями на различные расстояния от материнской особи.

Степень рассеивания пыльцы и спор различных растений далеко не одинакова и зависит от многих причин. Обычно пыльца древесных пород и ветроопыляемых трав разносится на большие расстояния, чем пыльца растений с развитой энтомофилией<sup>1</sup> и споры папоротников и мхов. Кроме того, величина радиуса разноса пыльцы и спор зависит от условий произрастания растения, принадлежности его к тому или иному ярусу растительного покрова, морфологических особенностей строения

<sup>1</sup> Растения, у которых перенос пыльцы производится насекомыми.

спорового или пыльцевого зерна, силы и направления ветров в период цветения и других причин.

Во всяком случае большая часть пыльцы и спор после своего созревания оказывается в воздухе и рассеивается на расстояния, измеряемые от десятков метров до сотен километров по горизонтали и до нескольких сотен метров по вертикали. Вся масса парящих в период вегетации пыльцы и спор постепенно оседает на поверхности почв, болот и озер, становясь одним из компонентов формирующихся континентальных отложений.

В результате ежегодного выпадения подобного рода «спорово-пыльцевого дождя» споры и пыльца присутствуют почти во всех видах континентальных отложений и даже в морских осадках.

В большинстве случаев, анализируя ископаемые спорово-пыльцевые спектры, исследователь имеет возможность оперировать массовым материалом, пригодным для статистических построений.

В течение всего периода накопления изучаемых отложений растительность, окружающая или населяющая данную территорию, отражается на комплексе продуцируемой ею пыльцы и спор. В связи с изменением физико-географических условий изменяется и ландшафт, а также и состав отдельных ассоциаций его. Все эти явления отражаются на составе спорово-пыльцевого спектра с большей или меньшей точностью.

Способность огромного большинства видов пыльцы рассеиваться воздушным путем на большие расстояния (в особенности это относится к пыльце таких древесных пород, как *Pinus*, *Picea* и *Betula*, и травянистых растений, как *Artemisia* и все виды *Chenopodiaceae*) дает возможность реконструировать тип растительности на достаточно больших территориях вне зависимости от каких-либо специальных точек нахождения. С другой стороны, малая летучесть пыльцы некоторых древесных пород (например, *Quercus*), большинства трав с развитой энтомофилией и спор способствует отражению местных условий обитания на составе спорово-пыльцевого спектра.

Последнее положение подтверждается на практике только в тех случаях, когда ископаемые толщи исследуются чрезвычайно подробно в отношении частоты отобранных проб (в органогенных породах). Пробы, взятые через большие промежутки по вертикали, и пробы, заключающие в себе наслоения большого периода времени (что наиболее вероятно при сборе проб из торфяных или лигнитоподобных отложений), конечно не дают возможности детально изучать последовательное развитие растительного покрова. В первом случае данные будут иметь случайный характер и не будут выявлять последовательный ход истории. Во втором случае состав спорово-пыльцевого спектра будет давать лишь некоторую «среднюю» картину, суммирующую общий характер растительного покрова за большой промежуток времени.

Весьма существенным обстоятельством, дающим спорово-пыльцевому методу крупное преимущество перед прочими методами палеоботанических исследований, является особенная стойкость пыльцы и спор против различного рода агентов выветривания.

Внешняя оболочка микроспор — экзина (Гричук и Заклинская, 1948, стр. 17) обладает особенной стойкостью и, в связи с этим, прекрасной сохранностью. В ископаемом виде пыльца и споры перестают существовать как живые клетки, и мы имеем дело лишь с их оболочками, минерализованными в той или иной мере. У большинства растений пыльца облечена в двух- или даже трехслойную оболочку, что, повидимому, придает ей особую стойкость. Споры папоротников, теряя в период перехода в ископаемое состояние внешнюю оболочку, обычно сохраняют внутреннюю, которая по химическому составу своему очень близка к экзине микроспор.

Чрезвычайно малые размеры спорово-пыльцевых зерен предохраняют их от механического разрушения при формировании грубозернистого материала. Неоднократно наблюдаются переотложенные пыльцевые и споровые зерна в составе песчаного и галечного материала, и только в чрезвычайно редких случаях эскина некоторых видов пыльцы несет следы механического разрушения (это в основном относится к пыльце хвойных).

Итак, хорошая сохранность пыльцевых и споровых оболочек, возможность оперировать с массовым материалом и извлекать пыльцу и споры почти из любого типа континентальных отложений — все это привело к тому, что метод спорово-пыльцевого анализа стал особенно популярен. Впервые примененный для выводов общего порядка о составе и изменении лесов после ледникового и межледниковых веков торфоведами и ботаниками (среди которых пионерами являются В. И. Сукачев, В. С. Доктуровский, М. И. Нейштадт, Г. И. Благовещенский и др. — у нас в СССР; С. Л. Вебер, Ф. Пост и Г. Гамс — за рубежом), теперь спорово-пыльцевой анализ стал методом, который широко применяется геологами при решении различных вопросов палеогеографии и стратиграфии.

В 1941 г. В. П. Гричук впервые доказал необходимость учета пыльцы травянистых растений и спор при анализе. Он же впервые дал схему учета пыльцы и спор трех основных групп в спорово-пыльцевом спектре:

I — пыльца деревьев («Древесные»)<sup>1</sup>;

II — пыльца трав и кустарничков («Недревесные»);

III — споры («Споры»),

открыв широкие горизонты в области использования спорово-пыльцевых спектров.

После появления этой работы начался новый этап в развитии спорово-пыльцевого анализа, связанный с возможностью реконструировать основные типы растительного покрова.

Совершенно естественно, что следующий этап в развитии метода — еще большая детализация в расшифровке данных анализа в отношении реконструкции характера растительного покрова в каждом данном конкретном случае в зависимости от экологических условий.

Формирование того или иного спорово-пыльцевого спектра зависит от многих причин. Здесь нужно учитывать различную способность пыльцы и спор к сохранности<sup>2</sup>, переносу воздушным путем и распространению водными потоками. Весьма важны также степень продуктивности растений в период цветения (в отношении количества развивающейся пыльцы), их способность к ежегодному цветению и т. д.

Все эти факторы имеют огромное значение, и изучению их в настоящее время уделяется большое внимание со стороны специалистов, занятых исследованиями современного растительного покрова. На такого типа работах мы останавливаться не будем, так как это не входит в задачу данной работы.

Практика показала, что, даже учитывая недостаточную изученность вопросов, связанных с процессом формирования спорово-пыльцевых спектров, в грубом приближении возможно выделить три основных типа ископаемых спектров, весьма близких по составу к современным спектрам, характеризующим лесной, степной и тундровый типы растительности.

<sup>1</sup> В скобках помечены подразделения рубрики «Общий состав», которая во всех таблицах спорово-пыльцевых анализов является первой (см. таблицы в тексте).

<sup>2</sup> Выше мы говорили о хорошей сохранности пыльцы и спор вообще. Но у некоторых древесных пород (например, *Larix*, *Populus*) и травянистых растений (некоторые *Liliaceae*, *Nyctragaceae* и др.) пыльца имеет очень тонкую эскину и не сохраняется в ископаемом состоянии.

В. П. Гричук (1941) весьма наглядно проводит сопоставление спорово-пыльцевых спектров поверхностных проб, взятых из различных растительных зон, с рядом ископаемых спектров, большинство которых распределяется на треугольной диаграмме либо в пределах лесной, степной и тундровой зон, либо в промежутках между ними.

Но каждый из спектров в каждом конкретном случае имеет индивидуальный характер, являясь отражением (хотя бы и сглаженным веками) той или иной особенности растительного покрова изучаемого участка. Совершенно очевидно, что некоторые отклонения от среднего процентного соотношения трех основных групп — пыльцы древесных пород (или пыльцы деревьев), пыльцы травянистых растений (или пыльцы трав и кустарничков) и спор, равно как различия в процентных соотношениях внутри каждой из этих групп, в большинстве случаев не случайны, а закономерны и зависят от специфических особенностей продуцировавшего их растительного покрова.

Одним из основных условий правильности интерпретации данных спорово-пыльцевого анализа является установление определенных закономерностей в соотношении между составом растительности и составом ее спорово-пыльцевой продукции, отложившейся в поверхностных грунтах.

Исследователи в области четвертичных отложений в этом отношении находятся в наиболее благоприятных условиях. При изучении четвертичных отложений приходится иметь дело с ископаемыми спорами и пыльцой растений, чрезвычайно близких к современным. А судя по составу спорово-пыльцевых спектров в известных нам разрезах межледниковых отложений, в Европейской части СССР, повидимому, существовало и зональное распределение типов растительности, довольно близкое к современному.

Расшифровывая ископаемые спектры, мы не во всех случаях можем найти для них полные аналоги в современных ландшафтах, но все же какие-то близкие физико-географические условия формирования растительного покрова для четвертичных отложений найти легче, чем для отложений более древних эпох.

Исходя из всех этих особенностей, мы считаем, что самый верный путь к нахождению методов правильной интерпретации данных спорово-пыльцевого анализа четвертичных отложений — сопоставление современной растительности с ее спорово-пыльцевым спектром.

Целью такого рода исследования должно быть получение критерия достоверности данных спорово-пыльцевого анализа и выяснение пределов точности при реконструкции растительного покрова.

Наблюдая ряд ассоциаций в различных растительных зонах, образовавшихся в специфических условиях произрастания, и сравнивая видовой состав таких ассоциаций (или групп их) с их спорово-пыльцевым спектром, извлеченным из поверхностных грунтовых проб, мы имеем возможность установить, в какой степени этот спектр соответствует составу данных ассоциаций, а если совпадения не будет, то в какой мере он с ним расходится.

Путем подобных сопоставлений мы получим возможность вывести переводные коэффициенты для отдельных родов или видов растений от процентного содержания их в спектре к процентному же содержанию их в изучаемой ассоциации.

Несмотря на то, что вопрос о теоретическом обосновании методов интерпретации спорово-пыльцевого анализа — один из краеугольных, до сих пор ему не оказывалось должного внимания. В литературе известно несколько работ, посвященных сопоставлению спорово-пыльцевого спектра с соответствующей ему современной растительностью. В работе

В. П. Гричука и Е. Д. Заклинской (1948), а также Эрдмана (Erdtman, 1943) приводится подробное описание всех исследований по этому вопросу как у нас в СССР, так и за рубежом.

В настоящей работе мы только вкратце осветим состояние вопроса в данное время.

Хесмер (Hesmer, 1933), Поль (Pohl, 1937) и Эрдман (Erdtman, 1943) специально занимались изучением соотношения растительности и ее спорово-пыльцевого спектра путем непосредственного определения пыльцевой и споровой продукции. Для среднего измерения Поль, например, избрал одно соцветие, а затем для древесных пород ввел пересчет на 1 м<sup>3</sup> ветвей. В результате им были получены данные, по которым из древесных пород наиболее продуктивными оказались: *Alnus* → *Pinus* → *Tilia* → *Corylus* → *Betula*...

Эти исследования представляют известный интерес, так как они дают реальное представление о колоссальной пыльцевой продуктивности растений (например, одно соцветие сосны или клена выпускает десятки миллионов пыльцевых зерен в период цветения). Но при практическом применении этот метод оказался неудобным и громоздким, так как работа по подсчету пыльцы весьма трудоемка; к тому же подобрать однозначные единицы подсчета для сопоставления данных по продукции различных растений почти невозможно.

Ф. Берч (Bertsch, 1925), Фирбас (Firbas, 1934), Гайн (Gain, 1939), Аарио (Aario, 1940), а также Эрдман (Erdtman, 1943) пробовали подойти к разрешению того же вопроса о соответствии растительности и ее спорово-пыльцевого спектра путем сопоставления спектра из «пыльцевого дождя», взвешенного в воздухе в период цветения, со спектром из поверхностных проб и с составом растительного покрова. При этом в большинстве случаев исследователи не учитывали того, что спектр из воздуха значительно отличается от спектра из поверхностных проб, так как в воздухе взвешена пыльца данного года (преимущественно периода цветения), в то время как поверхностная грунтовая проба содержит пыльцу нескольких лет цветения; следовательно, годичные уклонения здесь сглажены.

Кроме того, в большинстве случаев (за исключением работ Фирбаса и Аарио) исследователи ограничивались подсчетом пыльцы лишь древесных растений, не учитывая пыльцы и спор всех компонентов растительного покрова. Все эти работы носят характер попутных исследований, производившихся при решении частных вопросов, связанных с интерпретацией ископаемых спорово-пыльцевых спектров.

В 1941 г. В. П. Гричук опубликовал интересную работу по меридиональному профилю от Баренцова моря до побережья Черного моря, в которой приведен сравнительный материал по современным спорово-пыльцевым спектрам всех растительных зон Европейской части СССР. Это, собственно говоря, первая и пока что единственная сравнительно полная работа, широко освещающая интересующий нас вопрос. Она построена на небольшом, но систематически собранном материале и дает возможность хотя бы в схеме выявить закономерности изменения в составе спорово-пыльцевого спектра в зависимости от продвижения с севера на юг. В результате этой работы В. П. Гричуком были намечены основные типы спорово-пыльцевых спектров, характеризующие растительные зоны от тундр до южных степей.

В 1943 г. автором данного труда (Заклинская, 1946) была проведена работа, детализирующая метод сопоставления состава современной растительности с ее спорово-пыльцевым спектром на примере ограниченного участка ковыльной степи в районе ст. Ак-Куль (Северный Казахстан). Здесь впервые был применен метод заложения пробных площадок для

подсчета состава растительности в изучаемых ассоциациях с целью детального сопоставления ее со спорово-пыльцевыми спектрами поверхностных проб.

Автору удалось получить некоторые поправочные коэффициенты для перехода от спорово-пыльцевых спектров к цифровым величинам, характеризующим состав растительности. Коэффициенты эти были выведены только для некоторых видов травянистой растительности, абсолютно преобладавшей в изучаемом районе.

В 1945 г. вышла работа датских исследователей М. Дегерболя и И. Иверсен (Degerbøl и Iversen, 1945), посвященная изучению плейстоценовых находок бизона в Дании. Изучая физико-географические условия существования крупных млекопитающих и оперируя с большим количеством спорово-пыльцевых анализов в послеледниковых торфяниках, эти авторы пришли к убеждению о существовании безлесной тундры в период жизни бизона. Для проверки своих выводов авторы, следуя известным работам Фирбаса и Аарио, заложили в районе двух озер в Гренландии, у фиорда Годхаб, серию пробных площадок в долинах, где были расположены эти озера, и параллельно проделали спорово-пыльцевые анализы поверхностных проб, взятых из донных отложений в прибрежных зонах этих озер. Данные анализов сравнивались с подсчетами растений на площадках, производившихся по системе Друдэ (табл. 1). На

Таблица 1

Данные спорово-пыльцевых анализов поверхностных проб, взятых из озер в районе фиорда Годхаб в Гренландии, и данные состава растительности на пробных площадках (в %) (по Дегерболлю и Иверсену)

Семейство, род, вид	Озеро № 1		Озеро № 2	
	пыльцевой анализ проб из современных озер	состав растительности на площадках	пыльцевой анализ проб из современных озер	состав растительности на площадках
<i>Alnus viridis</i> . . . . .	13,0	3,0	10,0	5
<i>Salix</i> . . . . .	6,0	13,5	6,0	12
<i>Betula nana</i> . . . . .	56,0	19,0	58,0	33
<i>Empetrum</i> . . . . .	6,0	6,0	5,0	6
Ericaceae . . . . .	5,0	26,0	4,0	18
Gramineae . . . . .	3,0	11,0	5,0	13
Cyperaceae . . . . .	10,0	22,0	12,0	13
<i>Artemisia</i> . . . . .	1,0	+	< 0,5	+
<i>Rumex acetosella</i> . . . . .	< 0,5	+	1,0	+
Количество сосчитанных зерен . . . . .	451		226,0	
Состав спор *				
<i>Sphagnum</i> . . . . .	2	5,0	2,0	10
<i>Selaginella</i> . . . . .	2	+	—	—
<i>Lycopodiaceae</i> (3 вида) . . . . .	26	+	4,0	+
<i>Pinus, Picea</i> (занос ветром) . . . . .	2	0	2,0	

Примечание: + присутствует в небольшом количестве, — отсутствует.

\* В рубрике «Состав спор» цифры означают количество зерен. В остальных рубриках таблицы обозначены проценты.

основании полученных данных исследователи имели возможность вносить поправки при интерпретации ископаемых спектров.

Из табл. 1 видно, что во многих случаях процентное содержание какого-либо из компонентов на площадке не совпадает с данными пыльцевого анализа. При этом отклонения в ту или другую сторону для отдельных компонентов по ряду подсчетов одинаковы, подобно тому, что наблюдалось нами при исследовании образцов с пробных площадок в Казахстане.

Отклонение от истинного соотношения растительных видов, закономерное для каждого вида в отдельности, зависит от многих причин, среди которых И. Иверсен считает основной различие в пыльцевой продуктивности растений. Конечно, это далеко не исчерпывающее объяснение, так как здесь играет роль тот факт, что озерные отложения содержат в своем спорово-пыльцевом спектре пыльцу и споры не только тех растений, которые отмечены непосредственно на площадках, но и принесенные извне воздушными путями. В силу этого поверхностные илы из донных отложений озер, как это подтверждается работами О. В. Матвеевой (Матвеева, 1948), содержат некоторый средний спектр, характеризующий общий ландшафт. При этом отражение особенностей в составе растительности, вызванных местными условиями, наблюдается, но весьма слабо выражено.

Перечисленными статьями исчерпывается список наиболее интересных работ, посвященных сопоставлению современной растительности и ее спорово-пыльцевого спектра с целью уточнения интерпретации ископаемых спорово-пыльцевых спектров. Несмотря на известный интерес, в большинстве случаев это работы, посвященные отдельным районам, и лишь работа В. П. Гричука (Гричук, 1941) систематически охватывает все растительные зоны Европейской части СССР и дает первую схему различия современных спорово-пыльцевых спектров по этим зонам.

Но и эта работа дает лишь общие понятия, уже недостаточные при современном состоянии спорово-пыльцевого метода.

При анализе иногда встречаются спектры, которые и по общему составу (соотношение пыльцы деревьев, трав и кустарников и спор), и по составу внутри этих групп не входят ни в какие установленные рамки, имея совершенно индивидуальный характер<sup>1</sup>.

Выяснению путей наиболее правильной интерпретации ископаемых спектров и посвящена данная работа, построенная на большом количестве анализов поверхностных проб, собранных от зоны хвойных лесов до зоны северных степей, с учетом различных экологических условий и точного подсчета растений в ряде ассоциаций методом заложения пробных площадок.

## II

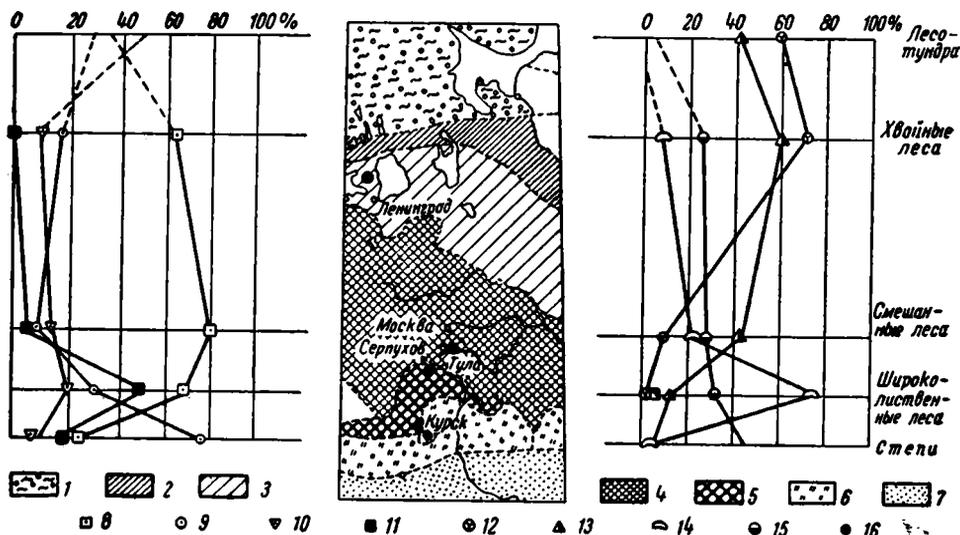
### МЕТОДИКА СБОРА МАТЕРИАЛОВ

Приступая к сбору материалов, мы ставили своей задачей выяснить: 1) насколько растительный покров находит свое отражение в спорово-пыльцевом спектре, извлеченном из поверхностных проб современных отложений; 2) каким образом в спорово-пыльцевых спектрах отражаются различия ассоциаций в пределах одного и того же типа растительности:

<sup>1</sup> В данном случае говорится о таком типе спектров, которые не являются результатом неправильного отбора проб или случайного содержания какого-либо компонента (падение в образец целого цветка).

сильны ли отклонения в общем характере спорово-пыльцевого спектра от среднего спектра той растительной зоны, в пределах которой расположен изучаемый район; 3) имеется ли постоянная закономерность в отклонении процентного содержания отдельных видов в спорово-пыльцевых спектрах по сравнению с содержанием тех же видов по подсчетам на площадках.

Мы стремились получить в конечном счете переводные коэффициенты или качественные характеристики, при помощи которых с наибольшей достоверностью можно было бы реконструировать состав растительных ассоциаций того района, в котором образовались изучаемые отложения.



Фиг. 1. Содержание отдельных компонентов в спорово-пыльцевых спектрах из поверхностных проб различных растительных зон.

1 — тундра, лесотундра; 2 — хвойные леса; 3 — еловые леса и леса с примесью широколиственных пород; 4 — смешанные леса; 5 — широколиственные леса; 6 — степь (северная подзона); 7 — степь (южная подзона); 8 — сумма пыльцы древесных пород; 9 — сумма пыльцы недревесных растений; 10 — сумма спор; 11 — сумма пыльцы широколиственных пород; 12 — сумма пыльцы вересковых; 13 — сфагновые мхи; 14 — папоротники; 15 — злаки; 16 — район работ. Для каждого из компонентов даны пределы наибольшего процентного содержания, поэтому для каждой зоны в данном случае сумма компонентов не будет равняться 100, а превысит это число.

Мы исследовали ряд пунктов по меридиональному профилю от района севера Ленинградской области до Курска. Таким образом, нашими наблюдениями были охвачены зоны хвойной тайги, смешанных лесов, широколиственных лесов и северо-степной район черноземной области (фиг. 1). В зоне тундр полевых сборов мы не производили, и поэтому пришлось воспользоваться любезно предоставленными нам материалами Б. А. Тишомирова по поверхностным пробам из северных районов СССР.

Нашими работами были охвачены:

1) Карельский перешеек — сосновые и сосново-еловые леса в районе оз. Пуннус-Ярви;

2) серпуховский участок Московского лесного заповедника — зона смешанных лесов (близ дд. Лужки и Донки);

3) государственный заповедник «Гульские засеки» им. В. В. Докучаева (Крапивенский район) — полоса липово-дубовых широколиственных лесов;

4) Центрально-черноземный заповедник в пределах Казацкой и Стрелецкой степей — зона разнотравно-ковыльных степей.

В каждом из указанных районов, помимо общего описания растительности, были выделены отдельные участки, характеризующиеся общими условиями рельефа и, в связи с этим, особыми условиями произрастания.

Переходя к интерпретации спорово-пыльцевых анализов, необходимо указать на значение условий формирования спорово-пыльцевых спектров.

Поверхности болот и почв водораздельных пространств консервируют пыльцу и споры, продуцируемые преимущественно теми растительными ассоциациями, которые непосредственно заселяют данный участок или примыкающие к нему пространства. Обнаруживается также небольшая примесь пыльцы и спор, принесенных воздушными путями из окружающих территорий.

В низинных болотах спектр формируется из пыльцы местных растений, а также принесенной ветром и водой.

Спорово-пыльцевой спектр пойменных участков содержит как местную пыльцу, так и принесенную воздушными путями и водой. При этом разнообразие приносной пыльцы обуславливается величиной бассейна водной артерии.

Спектр донных отложений водоемов также составляется сложным путем, ибо на зеркало озера попадают пыльца и споры как местного происхождения, так и принесенные ветром и водой.

Вследствие наиболее благоприятных условий для формирования спорово-пыльцевого спектра, достаточно отображающего состав продуцировавшей его растительности, особого внимания заслуживают верховые болота, поверхность которых обогащается в основном пыльцой и спорами растений, произрастающих в данном районе. Принос пыльцы и спор растений с отдаленных территорий возможен только воздушным путем. На изучение таких болот мы обратили особое внимание. Большинство из них расположено на территории государственного заповедника «Тульские засеки» им. В. В. Докучаева.

За исключением водораздельных болот, мы собирали материал из участков с такими условиями накопления, которые чаще всего могут быть встречены в ископаемом состоянии, т. е. в низинных болотах — на притеррасных понижениях, по берегам озер и пр.

На каждом из изучаемых элементов рельефа и в каждой из растительных зон мы проводили общее описание растительности и описание отдельных ассоциаций, слагающих ее. В пределах изучаемой ассоциации закладывали 100-метровые и метровые пробные площадки с точным подсчетом растений. Одновременно брали средние пробы поверхностного грунта для спорово-пыльцевого анализа. При этом на 100-метровых площадках брали 5 проб (по четырем углам квадрата и в центре его), а на метровых площадках собирали по образцу с каждого дециметра и затем квартованием отбирали среднюю пробу.

Сбор материала по такой же методике мы производили в 1942 г. в Северном Казахстане, близ ст. Ак-Куль (Заклинская, 1946). Результат получился довольно интересный, хотя для широких выводов сборы были недостаточны. В районе бескрайне-ковыльной степи растительный покров довольно однообразен, и сильная разомкнутость травостоя облегчает подсчет на площадках и дальнейшие сопоставления по спорово-пыльцевым спектрам.

Нужно отметить, что при работе в перечисленных районах пришлось столкнуться с немалыми трудностями, которых не было при сборе материалов по ковыльной степи. На луговых пойменных участках травяной

покров многоярусен, сомкнут и чрезвычайно богат количеством видов. Ассоциации весьма разнообразны и дают самую пеструю картину видового состава и на площадках и в пыльцевых спектрах из поверхностных грунтов. На лесных же участках травяной покров либо чрезвычайно слабо выражен, либо размножается вегетативно (как, например, в широколиственных лесах под густым покровом леса), давая весьма слабое отражение своего состава в спорово-пыльцевых анализах грунтовых проб.

В ходе работы выяснилось, что современный уровень знаний по морфологии пыльцы травянистых растений совершенно недостаточен для того, чтобы список сосчитанных видов растений на площадках хотя бы приблизительно совпадал со списком видов в спорово-пыльцевом спектре. Это обстоятельство заставило нас заняться большими сборами свежей пыльцы и составлением коллекции эталонов<sup>1</sup>, частью описанной нами и представленной в виде атласов, частью хранящейся в виде постоянных препаратов. Эта работа несколько облегчила последующие определения.

Каждый участок, на котором были заложены пробные площадки, снимался глазомерно с помощью буссоли Шмалькальдера с нанесением границ изучаемых ассоциаций и всех пробных площадок.

При микроскопической обработке (определении и подсчете спор и пыльцы в обогащенной пробе) собранных образцов грунтовых проб оказалось, что метод сопоставления спорово-пыльцевых анализов с составом растительности на площадках несколько сложнее, чем в районах с разомкнутым растительным покровом. Многоярусность сомкнутого травяного покрова чрезвычайно затрудняет сопоставление, а частая смена ассоциаций на небольших пространствах вносит большую путаницу в состав спорово-пыльцевых спектров, давая все время смешанный спектр. Поэтому в настоящей работе нам пришлось отказаться от цифровых коэффициентов и заняться выяснением качественного отражения в спектре местных особенностей растительного покрова, состоящего во многих случаях из группы ассоциаций, а также попытаться выяснить различия в спорово-пыльцевых спектрах, полученных с различных элементов рельефа в пределах одного и того же района.

Работая в заповедниках, мы пользовались соответствующими консультациями относительно почвенных и метеорологических условий района, а также относительно общего характера растительности. В некоторых случаях мы получали списки флор тех участков, на которых произведена инвентаризация и описание пробных площадок, заложённых в различных ассоциациях для многолетних наблюдений.

Пользуюсь случаем принести глубокую благодарность: П. А. Смирнову за помощь в период работы на Приокско-террасном участке Московского заповедника; администрации и научному персоналу, принимавшим деятельное участие в наших работах в государственном заповеднике «Тульские засеки»; И. П. Пряхину, сообщившему нам ценнейшие данные по микрорайонированию заповедника «Тульские засеки» и помогавшему нам в выборе характерных участков для наблюдений; Г. И. Дохман, консультировавшей нас во время работы на территории Центрально-черноземного заповедника; И. Г. Розмахову, любезно помогавшему нам в организации сборов по нашей теме на степных участках.

---

<sup>1</sup> Составление коллекции и приготовление эталонов произведено старшим лаборантом лаборатории спорово-пыльцевого анализа отд. четвертичной геологии ИГН АН СССР Н. А. Ивановой.

## ЗОНА ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ

### 1. Общее описание территории

Сбор материалов по широколиственным лесам проводился на территории государственного заповедника «Тульские засеки» им. В. В. Докучаева. Заповедник расположен на северо-восточном склоне Среднерусской возвышенности, на узком междуречном пространстве р. Упы и ее притока М. Колодни, близ гор. Крапивны, на запад от ст. Щекино (фиг. 2).

Абсолютные отметки колеблются от 255 до 133 м, при общем уклоне на восток к долине р. Упы. Наиболее высокая точка с отметкой 255 м над уровнем моря находится в Одоевском (западном) участке заповедника.

Вся территория засек характеризуется сильно расчлененным рельефом с густой сетью оврагов, оси которых в основном имеют направление с севера на юг. Наиболее крупные овраги в системе рек Хабны, Мощены и Плавки прорезают заповедник с севера на юг.

Неровность рельефа «Тульских засек» обуславливается также широким развитием карстовых воронок, которыми буквально испещрена вся площадь заповедника. Карстовые провалы, когда они приурочены к склонам, способствуют развитию овражной сети. На водораздельных участках в местах карстовых провалов образуются мелкие озера или болотца, зыбуны или торфяники. На территории «Тульских засек» имеется также несколько верховых болот с прекрасным сфагновым покровом.

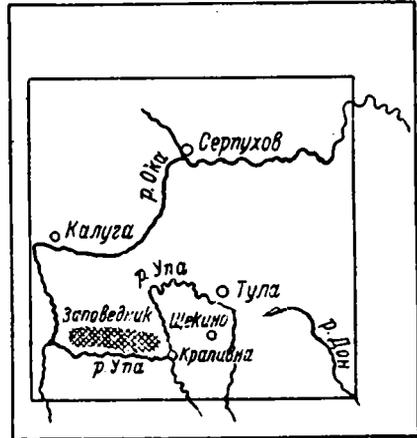
Леса, находящиеся на территории заповедника, в основном липово-дубовые с большим или меньшим участием ясеней (в зависимости от экологических условий), с примесью клена, вяза и иногда (в западной и восточной частях засек) осины.

Разнообразие высот, сильное расчленение рельефа и, в связи с этим, различные микроэкологические условия обусловили пестроту типов лесных насаждений, характеризующихся особенно заметным различием в составе травяного яруса.

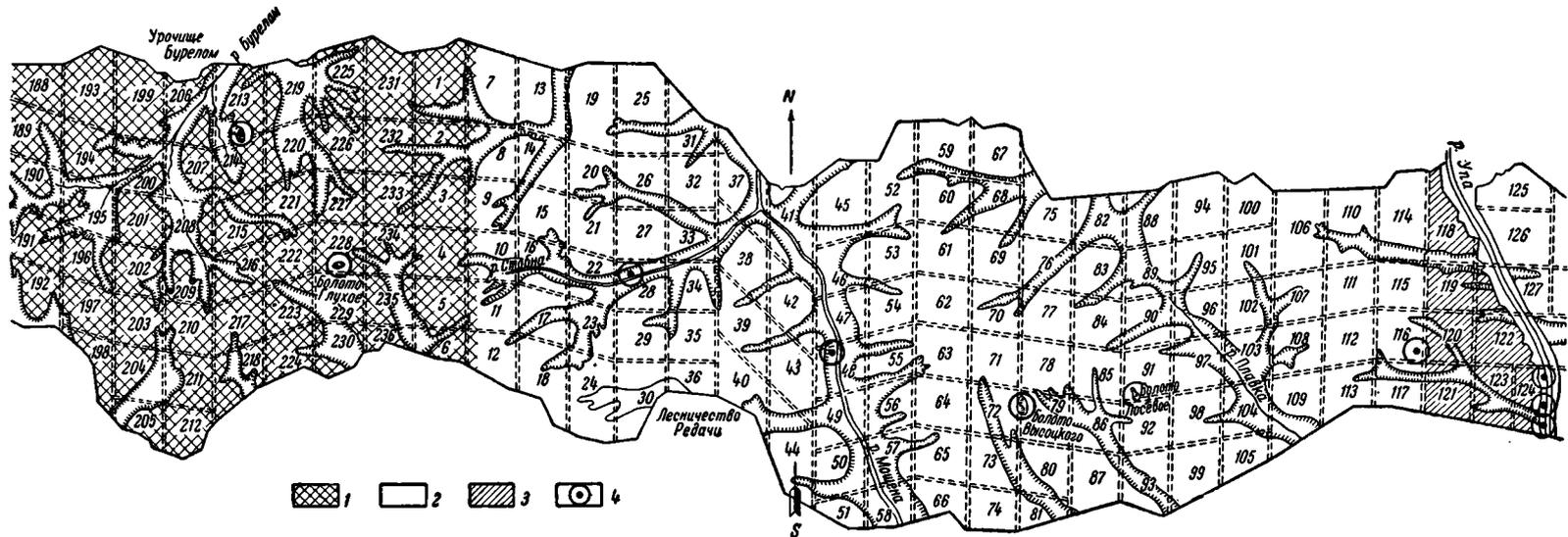
Нами был собран материал по следующим территориям: 1) с преобладанием липы — на самых низких местах; 2) переходных от господства липы к господству дубов; 3) с преобладанием дуба; 4) переходных от господства дуба к господству ясеня и 5) с господством ясеня (наиболее высокая часть заповедника).

В пределах каждого из указанных типов леса нами описаны ассоциации, характеризующиеся специфическим составом травянистой и древесной растительности. При этом нами в каждом из основных типов леса были собраны материалы по верховым болотам и вблизи их, а также по поймам рек, прорезающих эти пояса.

На Одоевском участке заповедника, наиболее возвышенном (абсолютная отметка — до 257 м), с наибольшим участием ясеня в составе леса,



Фиг. 2. Схема расположения государственного заповедника «Тульские засеки».



Фиг. 3. Схематический план государственного заповедника «Тульские засеки».

1 — липово-дубовый лес с большим участием ясеня; 2 — липово-дубовый лес с преобладанием дуба; 3 — чистый липовый лес или липовый лес с небольшой примесью дуба; 4 — места заложения пробных площадок. Цифры означают номера кварталов.

который в основном является липово-дубовым, группа площадок была заложена в районе болота Глухого и непосредственно на самом болоте (квартал № 228).

Там же на Одоевском участке собран материал по пойменным ассоциациям в урочище Бурелом и в пойме ручья того же названия (фиг. 3).

В пойме р. Мощены, на Редачском участке заповедника, в кварталах № 41, 42, 46 и 47 собран материал в области распространения липы. В поясе дубовых и липово-дубовых лесов (кварталы № 72 и 79) сборы производились в районе болота Высоцкого и на самом болоте. Далее на восток, в поясе распространения леса с преобладанием дуба, собран материал в кварталах № 91 и 92, близ болота Лосевого. И наконец, в поясе липовых лесов были заложены площадки на пойменных луговинах р. Упы, в кварталах № 124 и 122<sup>1</sup>.

Таким образом мы получили материалы для сопоставления по всем известным на территории заповедника типам леса с присущими им сериями травянистых ассоциаций. При этом в двух случаях мы имели особенно интересный материал для сравнения: 1) образцы из водораздельных болот, в которых при захоронении спорово-пыльцевых спектров окружающего растительного покрова была исключена возможность приноса посторонних пыльцы и спор водным путем; 2) образцы по пойменным участкам, которые содержали пыльцу, принесенную водой с соседних участков, причем бассейны этих рек, кроме р. Упы, связаны в основном лишь с территорией заповедника.

## 2. Район болота Глухого

Квартал № 228 расположен в центре восточной части Одоевского участка заповедника, на водоразделе р. Мощены и ключа Бурелом. В юго-западном углу квартала находится болото Глухое.

Квартал этот целиком лежит в поясе господства ясеня, где физико-географические условия благоприятны для смешения пород в соотношении: ясень — до 35%, липа — до 30%, клен — до 20%, дуб — до 10% и вяз — до 10% (по данным наблюдений И. П. Пряхина).

Болото Глухое (фиг. 4) представляет собой котловину (повидимому, заполненную карстовую воронку), вытянутую с запада на восток, протяжением около 200 м и шириной около 100 м. Склон к болотцу порос мелким березняком (*Betula verrucosa* Ehrh.) и ивой (*Salix* sp.) с густым покровом *Dryopteris linneana*. По краю болота, оконтуривая его, протягивается зеркало воды в виде полосы от 3 до 5 м шириной с камышом (*Scirpus silvaticus* L.). Вся площадь болота покрыта сплошным ковром сфагнума с осокой и пушицей, на котором в большом количестве растут дрозера и клюква. *Betula verrucosa* Ehrh. иногда подходит вплотную к краю болота и местами вдается в сфагновый покров в виде отдельных островков. По всей площади болота разбросаны отдельные мелкорослые и кривоствольные экземпляры этой березы.

На самом болоте и близ его края заложены три 100-метровые (№ 78, 80 и 82) и три метровые (№ 79, 81 и 83) площадки. В центре болота взяты водные пробы, так как эта часть болота представляет зыбун, на котором взятие грунтовых проб невозможно.

<sup>1</sup> Геоботанические описания площадок произведены Р. Е. Гитерман; ею же проделана большая часть спорово-пыльцевых анализов.

Состав леса вокруг болота, по подсчетам и описаниям на пробных площадках, в среднем характеризуется следующими данными (в %):

дуб . . . . .	30	} с подлеском из <i>Corylus avellana</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Lonicera xylosteum</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Evonymus verrucosus</i> .
липа . . . . .	35	
ясень . . . . .	15	
клен . . . . .	10	
вяз . . . . .	5	
осина . . . . .	5	

На восточном берегу болота (площадки № 82 и 83) в древостое преобладает *Tilia cordata*, а в травяном ярусе — *Stellaria holostea*. На западном же берегу (площадки 80 и 81) в древостое преобладает дуб, а в травяном покрове — *Galeobdolon luteum* и *Dryopteris linneana*. По терминологии А. А. Архипова, здесь налицо ассоциации с травянистым ярусом *Aegopodium podagraria*, *Stellaria holostea*, *Dryopteris linneana*.

Если данные подсчета на пробных площадках перевести в процентные соотношения и, сравнив их с общими подсчетами на участках леса в районах площадок № 80—83, вывести средние величины, то получится следующая картина (табл. 2):

Таблица 2

Содержание древесных пород в районе болота Глухого по подсчетам на площадках и по маршрутным ходам (в %)

Род, вид	Подсчет во кварталу вблизи площадок		Подсчет на площадках:		Средние величины		Среднее по всем подсчетам
	№ 80	№ 82	№ 80	№ 82	по кварталу вблизи площадок	по площадкам	
<i>Quercus pedunculata</i> Ehrh. . . . .	40	20	50	—	30	25	28,0
<i>Tilia cordata</i> Mill. . . . .	30	40	30	30	35	30	32,0
<i>Fraxinus excelsior</i> L. . . . .	20	10	10	10	15	10	13,0
<i>Acer platanoides</i> L. . . . .	10	10	—	20	10	10	10,0
<i>Ulmus</i> sp. . . . .	един.	10	—	—	5	—	2,5
<i>Populus tremula</i> L. . . . .	—	10	—	—	5	—	2,5
Подлесок							
<i>Corylus avellana</i> L. . . . .	—	—	sp. * } 10	sp. * } 40	—	—	12,0
<i>Acer platanoides</i> L. . . . .	—	—	sol. } 10	— } 40	—	—	
<i>Lonicera xylosteum</i> L. . . . .	—	—	sol. } 10	sol. } 40	—	—	
<i>Tilia cordata</i> Mill. . . . .	—	—	sol. } 10	— } 40	—	—	
<i>Evonymus verrucosus</i> Scop. . . . .	—	—	—	sol. }	—	—	

Травянистый ярус представлен следующими семействами и видами (табл. 3):

В центре болота, по подсчету на 100-метровых площадках и общему описанию, древостой представлен исключительно *Betula verrucosa* — 20 экз. (100%). В травянистом ярусе подстил образован сплошным покровом

\* Шкала Друэ для подсчетов растений на пробных площадках, принятая в практике геоботанических работ: sp. (sparsae) — небольшие количества, в среднем от 5 до 20%; sol. (solitaria) — единично, в среднем до 5%.

Состав травянистой растительности (семейство, род, вид) в районе болота Глухого, на пробных площадках и по маршрутным ходам (в %)

Семейство *	Род, вид	Площадки № 80 и 81	В районе площадок № 82 и 83	Среднее
Gramineae . . . .	<i>Milium effusum</i> L. . . . .	17	3,0	10,00
Umbelliferae	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	8	22,5	15,25
Caryophyllaceae	<i>Stellaria holostea</i> L. . . . .	20	8,5	14,25
Liliaceae . . . . .	<i>Majanthemum bifolium</i> Schm. . . . .	16	10,5	13,25
Labiatae	<i>Galeobdolon luteum</i> L. . . . .	9	5,5	7,25
Ranunculaceae	<i>Ranunculus cassubicus</i> L. . . . .	7	3,5	5,25
Rubiaceae . . . . .	<i>Asperula odorata</i> L. . . . .	6	21,5	13,75
Violaceae . . . . .	<i>Viola mirabilis</i> L. . . . .	5	1,5	3,25
Rosaceae . . . . .	<i>Geum urbanum</i> L. . . . . <i>Fragaria vesca</i> L. . . . .	} 6	—	3,00
Borraginaceae	<i>Pulmonaria officinalis</i> L. . . . .	3	4,0	3,50
Leguminosae	<i>Orobis vernus</i> L. . . . .	2	6,5	4,25
Aristolochiaceae	<i>Asarum europaeum</i> L. . . . .	1	3,5	2,25
Scrophulariaceae	<i>Scrophularia nodosa</i> L. . . . .	—	3,0	1,50
Euphorbiaceae.	<i>Mercurialis perennis</i> L. . . . .	—	0,5	0,25
Cruciferae . . . . .	<i>Dentaria bulbifera</i> L. . . . .	—	3,0	1,50
Equisetaceae . . . . .	<i>Equisetum pratense</i> Ehrh.	—	3,0	1,50
Polyodiaceae	<i>Dryopteris linneana</i> Chris.	Обильно	—	—

вом сфагнома, а первый и второй ярусы представлены следующими видами в (%):

Суперaceae	<i>Carex vesicaria</i> L. . . . .	} до 85
»	<i>Carex</i> sp. . . . .	
»	<i>Eriophorum</i> sp. . . . .	
Rosaceae	<i>Comarum palustre</i> L. . . . .	до 30
Gentianaceae	<i>Menyanthes trifoliata</i> L. . . . .	» 13
Droseraceae	<i>Drosera rotundifolia</i> L. . . . .	» 8
Ericaceae	<i>Oxycoccus</i> sp. . . . .	» 2,

т. е. ассоциацией *Sphagnum* — *Eriophorum* — *Carex vesicaria*. И наконец, по краю болота, по общим подсчетам без заложения площадок, состав травянистой растительности представлен следующими растениями (в %):

Второй ярус	{	Gramineae	<i>Calamagrostis lanceolata</i> Rcth. . . . .	10—30
		Суперaceae	<i>Scirpus silvaticus</i> L. . . . .	30—50
		Umbelliferae	<i>Sium latifolium</i> L. . . . .	30—50
Первый ярус	{	Rosaceae	<i>Filipendula</i> sp. . . . .	0—10
		Ranunculaceae	<i>Caltha palustris</i> L. . . . .	30—50
		Equisetaceae	<i>Equisetum pratense</i> Ehrh. . . . .	10—30
		Polygonaceae	. . . . .	10—30

Данные спорово-пыльцевых анализов средних проб со всех указанных пробных площадок, а также из водных проб у центральной части болота сведены в табл. 4.

\* Семейства в списке расположены в том порядке, в котором они перечисляются в спорово-пыльцевых анализах.

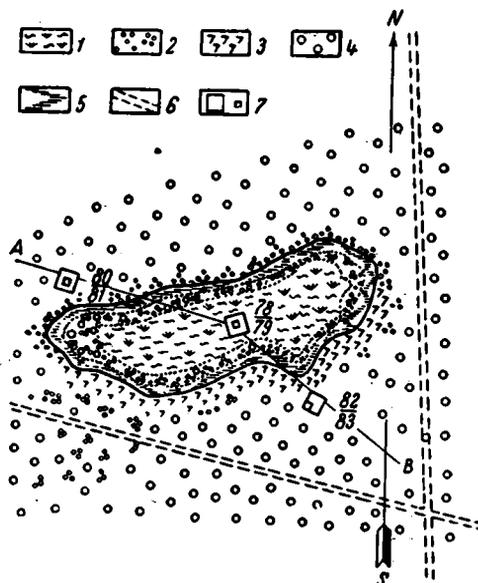
Данные спорово-пыльцевых анализов поверхностных и водных

Семейство, род		№ площадки		Среднее	№ пло	
		№ 80	№ 81		№ 82	
Общий состав	Древесные . . . . .	16	34,0	45,0		30,0
	Недревесные . . . . .	29	18,0	23,5		14,0
	Споры . . . . .	15	48,0	31,5		56,0
Состав пыльцы древесных растений	<i>Picea</i> . . . . .	2	4,0	3,0		3,5
	<i>Pinus</i> . . . . .	13	20,0	16,5		31,0
	<i>Betula</i> . . . . .	16	24,0	20,0		7,0
	<i>Alnus</i> . . . . .	1	—	0,5		—
	<i>Tilia</i> . . . . .	8	4,0	6,0		37,0
	<i>Quercus</i> . . . . .	52	39,0	45,5	60,0	16,0
	<i>Acer</i> . . . . .	1	3,0	2,0		3,5
	<i>Ulmus</i> . . . . .	2	2,0	2,0		2,0
	<i>Fraxinus</i> . . . . .	5	4,0	4,5		—
	<i>Salix</i> . . . . .	1	1,5	1,0		—
	<i>Corylus</i> . . . . .	10	8,0	9,0		4,0
	Состав пыльцы недревесных растений	Gramineae . . . . .	—	4,0	2,0	
Cyperaceae . . . . .		8	11,0	9,5		11,0
Umbelliferae . . . . .		2	—	1,0		—
Caryophyllaceae . . . . .		—	—	—		—
Liliaceae . . . . .		12	6,0	9,0		12,0
Labiatae . . . . .		—	3,0	1,5		—
Ranunculaceae . . . . .		—	2,0	1,0		4,0
Rubiaceae . . . . .		2	1,0	1,5		—
Violaceae . . . . .		—	—	—		—
Rosaceae . . . . .		—	2,0	1,0		4,0
Borraginaceae . . . . .		4	5,0	4,5		—
Leguminosae . . . . .		1	—	0,5		7,0
Aristolochiaceae . . . . .		—	—	—		—
Campanulaceae . . . . .		—	—	—		—
Scrophulariaceae . . . . .		6	12,0	9,0		4,0
Cruciferae . . . . .		5	—	2,5		5,0
Euphorbiaceae . . . . .		—	—	—		—
Polygonaceae . . . . .		2	—	1,0		—
Chenopodiaceae . . . . .		—	5,0	2,5		—
Compositae . . . . .		11	6,0	8,5		4,0
<i>Artemisia</i> . . . . .		3	0,5	1,5		3,0
Plantaginaceae . . . . .		—	4,0	2,0		—
Primulaceae . . . . .		3	2,0	2,5		—
Gentianaceae . . . . .		—	13,0	6,5		—
Urticaceae . . . . .		7	1,0	4,0		—
Dipsacaceae . . . . .		1	—	0,5		—
Iridaceae . . . . .		3	1,0	2,0		—
Valerianaceae . . . . .		—	2,0	1,0		—
Droseraceae . . . . .		—	1,0	0,5		—
Butomaceae . . . . .		—	1,0	0,5		—
Hydrocharitaceae . . . . .		—	—	—		3,0
<i>Myriophyllum</i> . . . . .		—	—	—		—
Ceratophyllaceae . . . . .		—	—	—		—
<i>Scheuchzeria</i> . . . . .	—	—	—		—	
Potamogetonaceae . . . . .	—	—	—		—	
Alismataceae . . . . .	5	—	2,5		—	
Nymphaeaceae . . . . .	3	—	1,5		4,0	
Прочие двудольные . . . . .	22	17,5	20,0		9,0	
Состав спор	Lycopodiaceae . . . . .	2	2	2		—
	Equisetaceae . . . . .	1	1	1		2
	<i>Dryopteris</i> . . . . .	82	86	84		90
	Bryales . . . . .	15	9	12		8
	<i>Sphagnum</i> . . . . .	—	2	1		—

## проб в районе болота Глухого, в квартале № 228 (в %)

ша д и я		Пункты взятия проб			Среднее по участку	Колебания
№ 83	Среднее	№ 78 (водная)	центр болота (водная)	среднее из водных проб		
57,0	43,,	18	40,0	29,0	39,0	18—57
12,0	1305	14	25,0	19,5	19,0	12—29
31,0	43,5	68	35,0	51,5	42,0	15—68
1,0	2,0	1	1,0	1,0	2,0	1—4
8,0	20,0	8	6,0	7,0	14,0	6—31
11,0	9,0	27	36,0	32,0	20,0	7—36
0,5	< 1	1	3,0	2,0	1,0	0—3
68,0	52,0	5	6,0	5,0	23,0	4—68
9,5	13,0	47	43,0	45,0	34,0	9,5—52
1,0	2,0	5	—	2,5	2,0	0—5
1,0	1,5	3	2,0	2,5	2,0	1—3
1,0	0,5	3	3,0	3,0	2,0	0—5
7,0	5,5	18	—	—	1,0	0—1,5
—	—	—	22,0	20,0	12,0	4—22
14,0	22,0	12	15,0	13,5	12,5	0—30
12,0	11,5	9	23,0	16,0	12,0	8—23
—	—	3	3,0	3,0	1,0	0—3
—	—	2	0,5	1,0	< 0,5	0—2
10,0	11,0	—	3,5	1,5	7,5	0—12
4,0	2,0	2	3,0	2,5	2,0	0—4
2,0	3,0	9	1,0	5,0	3,0	0—9
—	—	—	—	—	0,5	0—2
—	—	—	3,5	1,5	0,5	0—3,5
—	2,0	10	4,5	> 7	3,5	0—10
—	—	—	—	—	1,5	0—5
—	3,5	—	0,5	< 0,5	1,5	0—7
—	—	—	—	—	—	0—0
2,0	1,0	2	—	1,0	< 0,5	0,0—2
7,0	5,5	1	0,5	> 1	5,0	5—12
—	2,5	1	—	0,5	2,0	0—5
—	—	—	—	—	—	—
6,0	3,0	5	6,0	5,5	3,0	0—6
12,0	6,0	1	4,5	> 2,5	3,5	0—12
6,0	5,0	2	—	1,0	5,0	0—11
—	1,5	4	5,5	5,0	2,5	0—5,5
8,0	4,0	3	1,5	> 2	2,5	0—8
—	—	2	6,0	4,0	2,0	0—6
6,0	3,0	4	7,0	5,5	5,0	0—13
1,0	0,5	—	0,5	< 0,5	< 1,5	0—7
—	—	—	—	—	< 0,5	0—1
1,0	0,5	1	—	0,5	1,0	0—3
—	—	1	—	0,5	0,5	0—2
—	—	—	0,5	< 0,5	< 0,5	0—1
—	—	—	—	—	< 0,5	0—1
—	1,5	—	—	—	0,5	0—3
—	—	1	0,5	1,0	< 0,5	0—1
—	—	5	—	2,5	1,0	0—5
—	—	—	0,5	< 0,5	< 0,5	0—0,5
—	—	—	1,0	0,5	< 0,5	0—1
—	—	—	—	—	1,0	0—5
9,0	9,0	17	5,0	11,0	13,0	5—20
1	0,5	—	1,5	1	1	0—2
—	1	3	3	3	2	0—3
87	88,5	—	0,5	< 1	57	0—90
10	9	87	85	86	36	8—87
2	1	10	10	10	4	0—10

Интересно, что спорово-пыльцевые анализы дают далеко не такие устойчивые данные, как следовало ожидать. При сравнении соотношений трех основных групп — пыльцы древесных пород, пыльцы недревесных и спор, при постоянном преобладании пыльцы древесных пород и спор, видно, что колебания в содержании каждой из этих групп довольно велики. Например, содержание пыльцы древесных пород колеблется от 18 до 57%, пыльцы недревесных — от 12 до 29% и спор — от 15 до 68%. Нам кажется, что это явление может быть объяснено только тем, что поверхностные пробы содержат спорово-пыльцевые спектры самых последних лет, а возможно, и последнего года. Такие спектры отчасти



Фиг. 4. Болото Глухое.

1 — сфагновый покров с пушицей и осокой; 2 — кустарники ивы; 3 — папоротник; 4 — липовый лес с ясенем; 5 — заросли воды; 6 — просени; 7 — места заложения пробных площадок. Цифры означают номера площадок. А — В — линия профиля через болото.

отражают в своем составе специфические черты вегетации растительного покрова, который дает цветущие экземпляры неравномерно из года в год. Наблюдается неежегодное цветение отдельных древесных пород. То же самое замечено относительно травянистых растений. Кроме того, большой процент содержания спор вызван в лесных пробах наличием *Dryopteris* на площадках и вблизи них.

В основном по району болота Глухого пыльца древесных пород содержится в спектре почти в равных количествах со спорами; пыльцы же недревесных пород во всех анализах не больше 29%.

Средние цифры по анализам дают следующие соотношения (в %):

	Площадки № 80 и 81	Площадки № 82 и 83	Водная проба	Среднее
Древесные . . . . .	45,0	43,5	29,0	39
Недревесные . . . . .	23,5	13,0	19,5	19
Споры . . . . .	31,5	43,5	51,5	42

В составе древесной пыльцы полученных спектров всюду присутствует пыльца хвойных. При этом содержание ее доходит в отдельных анализах до 31%, а в среднем по всем анализам: пыльцы ели — 2%, пыльцы сосны —

14%. Пределы колебаний: для ели — от 1 до 4%, для сосны — от 6 до 31%.

Объясняется это тем, что на территории заповедника имеются посаженные рощи ели и сосны. Ельник с отдельными экземплярами в возрасте от 60 до 80 лет расположен в 10 км от болота Глухого. Сосняки же занимают довольно большую площадь по левому берегу р. Упы. Эта роща, конечно, является основным источником пыльцы в составе спорово-пыльцевого «дождя», ежегодно выпадающего на изучаемой территории.

Насколько лесной массив может служить барьером для распространения пыльцы сосны, мы увидим ниже, при описании спорово-пыльцевых анализов проб с пойменных участков Упы, где границей между сосновой рощей и исследуемым участком пойменного луга служит лишь русло реки.

Пыльца березы присутствует во всех анализах, но в разных количествах, в зависимости от степени участия березы в растительном покрове. В составе леса в районе болота Глухого березы нет, но непосредственно на болоте и вокруг него, как видно из описаний, содержание ее велико. В соответствии с этим содержание пыльцы березы от 7—11% на площадках у восточного края болота (где березы в составе леса нет) возрастает до 27—36% на площадках в центре болота и у западного края его, где *Betula verrucosa* в первом случае является единственной древесной породой, а во втором — преобладает в густых зарослях у зеркала воды.

Следовательно, несмотря на большой радиус разноса пыльцы березы, значительное участие ее в растительном покрове все же непосредственно отражается в спорово-пыльцевом спектре.

Относительно пыльцы широколиственных пород — *Quercus*, *Tilia*, *Fraxinus*, *Ulmus* и *Acer*, а также сопутствующих им пород подлеска — *Corylus*, *Salix*, получились довольно интересные результаты.

В анализах, приведенных в табл. 4, пыльца широколиственных пород суммарно составляет от 52 до 79%, что в среднем дает 63%. При этом нужно отметить, что пыльца ясеня во всех анализах из 228 кварталов обнаружена в незначительном количестве, не превышающем 5%. По данным же таксационных подсчетов, ясень в юго-западном участке заповедника составляет от 10 до 20%. Такое явление, повидимому, объясняется чисто специфическими свойствами ясеня. Эта порода чрезвычайно капризна и неустойчива, цветет и плодоносит не каждый год. Кроме того, после особенно сильных морозов зимы 1941 г. огромное количество экземпляров ясеня вымерзло или сильно пострадало от морозов и перестало цвести.

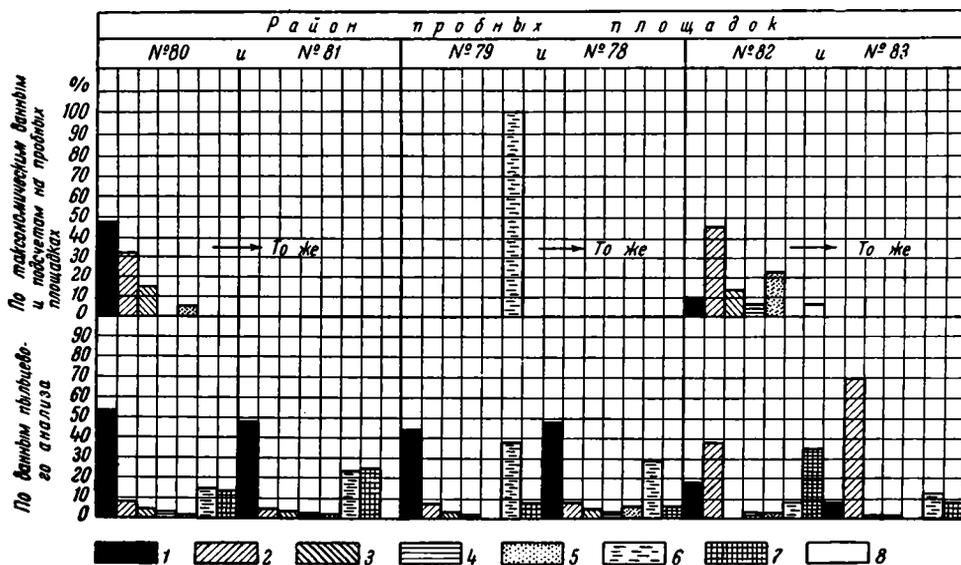
Если графически изобразить состав леса в районе болота Глухого и сравнить его с графически же изображенным составом широколиственных пород по спорово-пыльцевым анализам, то получается довольно последовательная зависимость (фиг. 5). Состав леса по результатам спорово-пыльцевых анализов получается несколько искаженным по сравнению с действительностью из-за постоянного присутствия пыльцы сосны и ели, а также березы.

Пыльца сосны и ели может быть полностью заносной, пыльца же березы является основным компонентом болотных ассоциаций и присутствует во всех пробах, так как площадки, заложенные вблизи болота, находятся в расстоянии 2—3 м от зарослей *Betula verrucosa*. Вместе с тем процентное содержание ее, как мы упоминали выше, сильно увеличивается по мере приближения к центру болота.

Совершенно естественно, что абсолютное преобладание березы на площадке № 78 не может найти отражения в спорово-пыльцевом спектре, потому что площадь, занимаемая болотом, настолько мала по сравнению с общим лесным массивом, что радиусы разноса широколиственных пород

перекрывают ее. Это подтверждается тем, что в спорово-пыльцевых спектрах образцов, взятых с площадки № 78, процент широколиственных пород колеблется от 54 до 63 (фиг. 5).

Основными лесообразующими породами в «Тульских засеках» являются липа и дуб. Пыльца липы и дуба обладает меньшей летучестью (Федорова, 1948), чем пыльца прочих древесных пород, а поэтому, как видно из табл. 5, соотношения широколиственных пород по подсчетам на площадках и по спорово-пыльцевым спектрам весьма близки. Некоторые искажения вносятся только заносной пылью хвойных пород и повышенным процентным содержанием пыльцы березы.



Фиг. 5. Сравнительная диаграмма состава широколиственного леса по данным спорово-пыльцевых анализов поверхностных проб и по подсчетам в районе и на пробных площадках.

1 — дуб; 2 — липа; 3 — ясень; 4 — вяз; 5 — клен; 6 — береза; 7 — сосна, ель; 8 — тополь.

Особенно хорошо отражается в спорово-пыльцевом спектре преобладание дуба на западном берегу болота и липы — на восточном. По таксационным подсчетам и подсчетам на пробных площадках № 80 и 81, дуб составляет около 40% против 30% липы, в то время как на восточном берегу количество липы доходит до 50% при 20—30% дуба. В спорово-пыльцевых анализах это отражено и несколько подчеркнуто: в первом случае содержание дуба доходит до 50% при 10—12% липы, а во втором — липы до 65% при 18% дуба.

Пыльцевые анализы водных проб из центра болота дают средние данные, отражающие и состав леса вокруг болота вообще, и состав зарослей березы и ивы в краевых зонах его (фиг. 5, площадка № 79)<sup>1</sup>.

Данные из всех подсчетов на площадках исследуемого участка квартала и данные по всем пыльцевым анализам сведены в табл. 5.

Пыльца осины (*Populus tremula*) не сохраняется и поэтому в спорово-пыльцевой спектр не входит.

Данные по процентному содержанию пыльцы орешника получились

<sup>1</sup> Площадка № 78 находится внутри площадки № 79.

несколько неожиданные. Орешник на всей территории заповедника образует густой подлесок, и местами его многолетние культуры занимают

Таблица 5

Соотношение состава древесных пород в районе болота Глухого по данным спорово-пыльцевых анализов и по данным подсчета на пробных площадках и на участках леса, примыкающих к ним (в %)

Род	Содержание пыльцы		Участие в составе леса	
	пределы колебаний	среднее по всем подсчетам	пределы колебаний	среднее по всем подсчетам
<i>Picea</i> . . . . .	1,0—4	2	—	—
<i>Pinus</i> . . . . .	6,0—31	14	—	—
<i>Betula</i> . . . . .	7,0—36	20	0—100 (на болоте)	20
<i>Alnus</i> . . . . .	0,0—3	1	Присутствует	Присутствует
<i>Tilia</i> . . . . .	4,0—68	23	30—50	31
<i>Quercus</i> . . . . .	9,5—52	34	20—55	23
<i>Acer</i> . . . . .	0—5	2	0—30	10
<i>Ulmus</i> . . . . .	1,0—3	2	0—10	2
<i>Fraginus</i> . . . . .	0—5	2	0—20	10
<i>Populus</i> . . . . .	—	—	0—10	2

обширные пространства. Все кусты орешника ежегодно прекрасно плодоносят. Несмотря на это, содержание его пыльцы в спорово-пыльцевых анализах не превышает 25% по отношению к общему количеству зерен древесной пыльцы. В данном случае в пробах из района болота Глухого содержание пыльцы орешника колеблется от 4 до 22%. Этот вопрос будет нами освещен ниже (стр. 58).

Сопоставление состава пыльцы древесных пород с составом продуцирующего ее леса дает достаточно близкие результаты и позволяет полагать, что спорово-пыльцевой спектр находится в прямой зависимости от состава леса и коэффициент пропорциональности близок к 1. Однако вопрос относительно пыльцы травянистой растительности гораздо сложнее. Можно было ожидать, что получится обратное и что пыльца травянистых растений, обладающая меньшей летучестью, более точно отразит состав ассоциаций и местные условия произрастания.

Но оказалось, что в зоне широколиственных лесов (а как мы увидим далее, и вообще в лесной полосе) закономерности совершенно иные, чем в степных районах, не говоря уже об участках зоны ковыльных степей с разомкнутым покровом.

Под густым пологом леса травяной ярус, развиваясь вегетативно, во многих случаях дает чрезвычайно мало цветущих экземпляров, а поэтому пыльца некоторых видов травянистых растений, как, например, сныти (*Aegropodium podagraria*) и др., преобладающих в ассоциациях, совершенно не встречается в спорово-пыльцевых анализах или встречается в виде единичных зерен.

На участках с более или менее разреженным древостоем количество цветущих видов больше, но соотношения между видовым составом ассоциаций и составом пыльцы соответствующих видов в анализе настолько искажены, что количественные сопоставления становятся невозможными. Поэтому мы решили вести сопоставление совершенно иным путем, чем по отношению к древесной или травянистой растительности в степных районах.

При сопоставлении данных подсчетов на пробных площадках с данными спорово-пыльцевых анализов дерновин с этих же площадок выяснились следующие соотношения. Все семейства, отдельные виды которых отмечены в описаниях на пробных площадках или в спорово-пыльцевых анализах, можно разбить на следующие группы:

1) семейства, отдельные виды которых отмечены на пробных площадках и отражены в спорово-пыльцевых анализах;

2) семейства, отдельные виды которых отмечены в ассоциациях участков, примыкающих к пробным площадкам, и отражены в спорово-пыльцевых анализах;

3) семейства, отдельные виды которых не отмечены ни на пробных площадках, ни в составе ассоциаций примыкающих участков, но отражены в спорово-пыльцевых анализах (заносная пыльца);

4) семейства, отдельные виды которых входят в состав данной ассоциации (на пробной площадке), но не отражены в спорово-пыльцевых анализах.

Не обозначая видовых названий растений и группируя списки по семействам, мы получаем следующие соотношения для подсчетов на пробных площадках и для спорово-пыльцевых спектров из поверхностных проб, взятых в районе болота Глухого (табл. 6 и 7).

Таблица 6

Семейства травянистых растений, отраженные и не отраженные в спорово-пыльцевых анализах проб с площадок № 80—83 в районе болота Глухого

Семейства, отдельные виды которых отмечены на пробных площадках и отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых отмечены в составе ассоциаций примыкающих участков и отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых не отмечены на площадках и в составе ассоциаций примыкающих участков, но отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых входят в состав данной ассоциации, но не отражены в спорово-пыльцевых анализах
---	--	--	--

Площадка № 80

Umbelliferae Liliaceae Rubiaceae Borraginaceae Leguminosae Cruciferae Equisetaceae Polypodiaceae	Cyperaceae Ranunculaceae Polygonaceae Rosaceae Iridaceae Sphagnaceae Bryales *	Chenopodiaceae Compositae ( <i>Artemisia</i> ) Primulaceae Urticaceae Dipsacaceae	Gramineae Caryophyllaceae Labiatae Violaceae Aristolochiaceae Campanulaceae Droseraceae Polypodiaceae Dipsacaceae
---	--	---	---

Площадка № 81

Gramineae Umbelliferae Liliaceae Labiatae Ranunculaceae Rubiaceae Rosaceae Borraginaceae	Gentianaceae Cyperaceae Iridaceae Droseraceae Butomaceae Equisetaceae Scrophulariaceae Polypodiaceae Sphagnaceae Bryales *	Chenopodiaceae Compositae ( <i>Artemisia</i> ) Plantaginaceae Primulaceae Urticaceae Valerianaceae Lycopodiaceae	Caryophyllaceae Violaceae Leguminosae Aristolochiaceae
---	---	--	---

Таблица 6 (окончание)

Семейства, отдельные виды которых отмечены на пробных площадках и отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых отмечены в составе ассоциаций примыкающих участков и отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых не отмечены на площадках и в составе ассоциаций примыкающих участков, но отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых входят в состав данной ассоциации, но не отражены в спорово-пыльцевых анализах
---	--	--	--

Площадка № 82. *Aegopodium podagraria*

Gramineae Liliaceae Ranunculaceae Rosaceae Leguminosae Polypodiaceae	Cyperaceae Umbelliferae Caryophyllaceae Equisetaceae Hydrocharitaceae Scrophulariaceae	Compositae ( <i>Artemisia</i> ) Cruciferae	Labiatae Rubiaceae Violaceae Borraginaceae Aristolochiaceae Polygonaceae
---	---	---	---

## Площадка № 83

Gramineae Liliaceae Labiatae Ranunculaceae Campanulaceae Scrophulariaceae Polygonaceae	Cyperaceae Rosaceae Cruciferae Equisetaceae Polypodiaceae Gentianaceae Iridaceae Bryales *	Chenopodiaceae Compositae ( <i>Artemisia</i> ) Ranunculaceae	Umbelliferae Caryophyllaceae Rubiaceae Violaceae Borraginaceae Leguminosae Aristolochiaceae Euphorbiaceae
--	---	--	--

Таблица 7

## Семейства травянистых растений, отраженные и не отраженные в спорово-пыльцевых анализах проб с площадок № 78 и 79 по западному краю болота Глухого

Семейства, отдельные виды которых отмечены на пробных площадках и отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых отмечены в составе ассоциаций примыкающих участков и отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых не отмечены на площадках и в составе ассоциаций примыкающих участков, но отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых входят в состав данной ассоциации, но не отражены в спорово-пыльцевых анализах
---	--	--	--

Площадки № 78 и 79. Ассоциация *Carex vesicaria* — *Sphagnum* (сплошной покров)

Gramineae Cyperaceae Rosaceae Gentianaceae Sphagnaceae	Umbelliferae Caryophyllaceae Labiatae Ranunculaceae Campanulaceae Scrophulariaceae Cruciferae Polygonaceae Iridaceae Halorhagidaceae Ceratophyllaceae Nymphaeaceae Equisetaceae Bryales *	Chenopodiaceae Compositae ( <i>Artemisia</i> ) Plantaginaceae Primulaceae Dipsacaceae Valerianaceae	Droseraceae
--	--	--	-------------

\* Bryales — порядок зеленых мхов; до семейства не определялся.

Семейства, отдельные виды которых отмечены на пробных площадках и отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых отмечены в составе ассоциаций примыкающих участков и отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых не отмечены на площадках и в составе ассоциаций примыкающих участков, но отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых входят в состав данной ассоциации, но не отражены в спорово-пыльцевых анализах
---	--	--	--

## Водная проба

Gramineae Cyperaceae Rosaceae Gentianaceae Droseraceae Sphagnaceae	Umbelliferae Caryophyllaceae Liliaceae Labiatae Ranunculaceae Leguminosae Scrophulariaceae Polygonaceae Halorhagidaceae Juncaginaceae Nymphaeaceae Polypodiaceae Equisetaceae Bryales *	Violaceae Chenopodiaceae Compositae ( <i>Artemisia</i> ) Plantaginaceae Primulaceae Urticaceae Lycopodiaceae
---	--	--

Как видно из табл. 6 и 7, водные пробы дают менее искаженную картину, чем грунтовые, и графа, в которой числятся виды, произрастающие на площадках, но не встретившиеся при анализе, пустует (за исключением одного зерна *Drasera*). Подавляющее большинство пыльцы, обнаруженной при анализе, происходит от растений, растущих на данной площадке или по соседству с ней.

Заносная пыльца во всех случаях принадлежит в основном лебедовым, полыни и иногда крапиве. В данном случае присутствие этих растений — следствие нарушения растительного покрова в результате деятельности человека.

В количественных соотношениях при сопоставлении спорово-пыльцевых анализов с данными подсчетов на площадках обнаружены настолько большие расхождения, что на них основываться при объяснении результатов анализа совершенно невозможно. Например, при подсчете особей по площадкам № 80 и 81 (берег болота) получены следующие данные (в %):

Gramineae	<i>Milium effusum</i> L. » <i>Brachypodium silvaticum</i> R. et Sch.	} от 10 до 50, в среднем около 30
Labiatae	<i>Galeobdolon luteum</i> Huds.	} от 10 до 50, в среднем около 30

по площадкам № 82 и 83 (берег болота):

Gramineae	<i>Milium effusum</i> L.	} от 10 до 30, в среднем около 20
-----------	--------------------------	---

\* Bryales — порядок зеленых мхов; до семейства не определялся.

Labiatae	<i>Galeobdolon luteum</i> Huds.	}	от 20 до 30,
			в среднем около 35
Umbelliferae	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	}	от 30 до 50,
			в среднем около 40

По спорово-пыльцевым же анализам данные совершенно иные (табл. 8), причем если Gramineae и Labiatae нашли отражение в анализах, то пыльца Umbelliferae в большинстве случаев вообще не обнаружена (табл. 8).

Таблица 8

Содержание пыльцы отдельных семейств травянистых растений по данным спорово-пыльцевых анализов проб с разных площадок (в %)

Семейство	Площадки № 80 и 81	В среднем по площад- кам	Площадки № 82 и 83	В среднем по площад- кам
Gramineae . . . . .	0—4	2,0	30—14	22,0
Labiatae . . . . .	0—3	1,5	0—4	2,0
Umbelliferae . . . . .	0—2	1,0	—	—

Таким образом, переводные коэффициенты для этих видов (или семейств) колеблются от 0 до 15 у Gramineae; от 17 до 20 — у Labiatae и 40 — у Umbelliferae, что исключает возможность каких-либо выводов относительно соотношения состава спорово-пыльцевого спектра и продуцирующей его растительности.

При анализе водных проб (а следовательно, и проб из торфяных отложений в ископаемом состоянии) получается несколько иная картина (табл. 9).

Полученные коэффициенты чрезвычайно неустойчивы и в большинстве случаев так велики, что для практики неприемлемы. Можно сделать предварительный вывод, что сопоставление в данном случае следует вести по линии качественного совпадения видового состава, причем спорово-пыльцевые спектры дают представление о составе травянистого покрова не в данной точке, а на площади, измеряемой десятками, а в некоторых случаях и сотнями метров.

Совершенно иную картину дают споры папоротника, в данном случае *Dryopteris linneana*. Этот вид особенно широко распространен именно в зоне широколиственных лесов, где под густым пологом крон широколиственных пород, во влажных и затемненных местах, или по сырым и низким берегам болот хорошо разрастается и обильно спороносит. При этом споры *Dryopteris linneana* не обладают большой летучестью (Заклинская, 1948). При сопоставлении подсчетов на пробных площадках и данных спорово-пыльцевых анализов получены следующие результаты (табл. 10):

Таким образом, споры *Dryopteris linneana* присутствуют только в пробах, взятых с площадок, на которых данный вид папоротника входит в состав ассоциации. При этом процент его содержания по данным

**Содержание пылцы отдельных семейств травянистых растений по подсчетам на площадках и по спорово-пыльцевым анализам**

Семейства	Участие в растительном покрове по подсчетам на пробных площадках (в %)		Данные спорово-пыльцевых анализов (в %)		Коэффициент
	площадки № 78—79	в среднем	площадки № 78 и 79 и отдельные водные пробы	в среднем	
Supragaceae . . . . .	50—80	65	9,0—23,0	16,0	4,0
Rosaceae . . . . .	10—30	20	4,5—10,0	7,0	3,0
Gentianaceae . . . . .	10—30	20	4,0—7,0	5,5	3,0
Gramineae . . . . .	Вокруг болота 30—50	40	12,0—15,0	13,5	2,8

Таблица 10

**Участие *Dryopteris linneana* в растительном покрове и содержание его спор в поверхностных пробах с болота Глухого (в %)**

Площадки № 78 и 79		Водная проба		Площадки № 80 и 81		Площадки № 82 и 83	
участие в растительном покрове	по данным спорово-пыльцевого анализа	участие в растительном покрове	по данным спорово-пыльцевого анализа	участие в растительном покрове	по данным спорово-пыльцевого анализа	участие в растительном покрове	по данным спорово-пыльцевого анализа
—	0	—	0,5	до 30	до 84	до 30	до 88

спорово-пыльцевых анализов превышает таковой по подсчетам на площадках в 2—2,5 раза<sup>1</sup>.

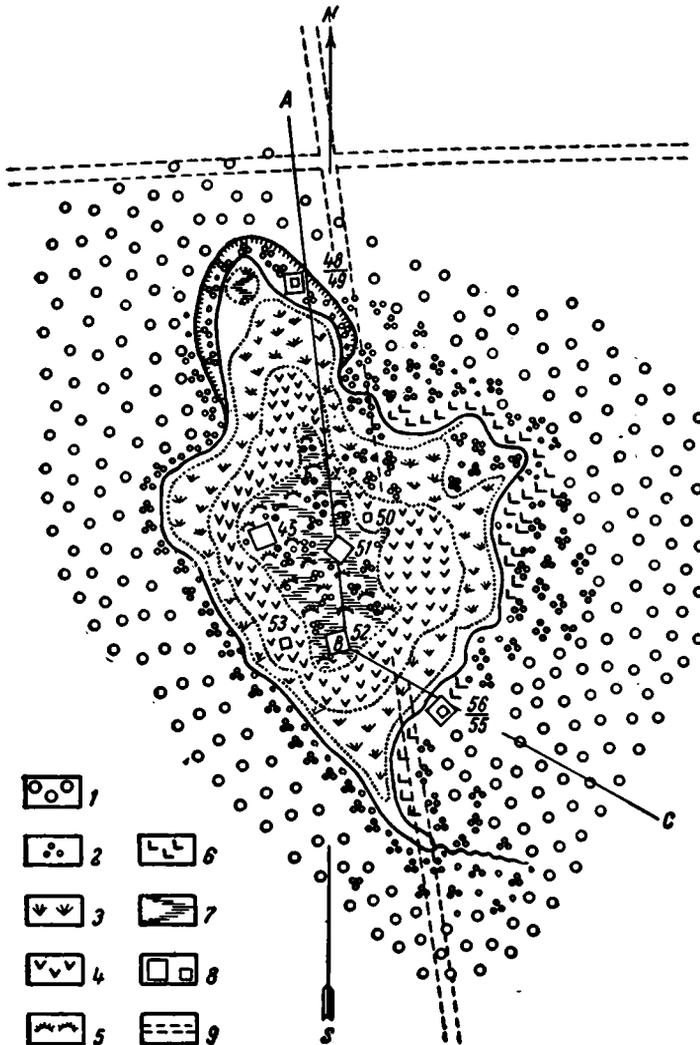
Интересен вопрос относительно спор сфагнома. Как видно из описания болота Глухого, приведенного выше, оно вполне сформировано и, как и те болота, которые мы опишем ниже, относится к настоящим сфагновым верховым болотам. Однако наличие такого типа болот в зоне широкоственных лесов — не совсем обычное явление. Некоторые ботаники склонны считать эти болота реликтами. Е. М. Лавренко отрицает их реликтовость, но считает необычным их существование на столь южных широтах. Спорово-пыльцевой анализ подтверждает нетипичность географического положения всех сфагновых болот «Гульских засек» почти полным отсутствием спор сфагнома в спектрах, полученных как из образцов по берегам болота, так и из водных проб, взятых с центра и краевой зоны

<sup>1</sup> В пробах, взятых с центра болота, на расстоянии 50 м от зарослей *Dryopteris*; споры его, по данным анализа, не превышают 1% состава спор.

болота, в местах сплошного сфагнового покрова (табл. 4). Нужно сказать, что при сборе образцов для гербария экземпляров сфагнового мха с коробочками было найдено очень мало.

### 3. Район болота Высоцкого

В 7 км восточнее болота Глухого расположено другое верховое болото, названное болотом Высоцкого. Оно находится среди липово-дубового леса с преобладанием в древостое *Tilia cordata*.



Фиг. 6. Болото Высоцкого.

1 — лес с преобладанием липы (*Tilia cordata*); 2 — молодняк липы и березовые рощи; 3 — камыш (*Scirpus silvatica*); 4 — кизляк (*Naumburgia thyrsiflora*); 5 — сфагновый кочкарник с березой (*Betula verrucosa*); 6 — папоротники (*Dryopteris linneana*); 7 — открытая водная поверхность; 8 — места заложения пробных площадок; 9 — просеки. Цифры означают номера площадок. А — В — С — линия профиля через болото.

Это болото расположено на границе между кварталами № 72 и 79, в северной их части (фиг. 6). С одного края болото завершается заполненной водой карстовой воронкой; из болота вытекает узкий (1—2 м) ручей, который окаймляет его с запада. По восточной стороне оно также окаймлено узкой полосой воды. Центральная часть болота, площадью 75×80 м, представляет собой кочкарник с густым сфагновым покровом, местами с мочажинами. Вся эта часть болота густо поросла *Betula verrucosa*. Вокруг площади со сфагнумом расположено кольцо густых порослей кизляка (*Naumburgia thyrsiflora*), шириной от 2 до 27 м. Кольцо кизляка в свою очередь окружено зарослями камыша (*Scirpus silvaticus*), которые непосредственно примыкают к зеркалу воды и частью спускаются в воду. В северо-восточной части камыш отсутствует, и к воде непосредственно подходит березняк (*Betula verrucosa*) с редкой примесью ивы, который окаймляет болото узкой полосой от 3 до 7 м шириной. Березняк смыкается с липово-дубовым лесом с преобладанием *Tilia cordata*. На самом болоте и на примыкающих к нему лесных участках было заложено девять пробных площадок (№ 48—56, фиг. 6), на которых подсчеты состава растительности дали результаты, сведенные в табл. 4. Заложенные площадки разместились в ассоциациях *Sphagnum*, *Naumburgia* — *Calamagrostis*, *Sphagnum* — *Eriophorum*, *Aegopodium podagraria*<sup>1</sup>.

Вокруг болота, согласно общему описанию и подсчетам на площадках, древесная растительность в среднем составляет приблизительно (в %):

<i>Tilia cordata</i> Mill. . . . .	до 60
<i>Quercus pedunculata</i> Ehrh. . . . .	» 10
<i>Acer platanoides</i> L. . . . .	» 15
<i>Betula verrucosa</i> Ehrh. . . . .	» 10
<i>Fraxinus excelsior</i> L. . . . .	» 5
<i>Ulmus scabra</i> Mill. . . . .	» 5

Травяной покров площадок № 55 и 56 в основном представлен *Stellaria* и *Asperula* при большом участии *Dryopteris linneana*, а площадок № 48 и 49 — *Aegopodium podagraria* и *Stellaria holostea* при таком же большом участии *Dryopteris linneana*. Ассоциации на болоте в основном — *Eriophorum* — *Sphagnum* — *Andromeda*. В краевой зоне болота ассоциации — *Naumburgia thyrsiflora* — *Menyanthes trifoliata* и др. (табл. 11 и 12).

Площадка № 54 заложена на западном краю сфагнового покрова, где в состав растительности уже примешиваются вербейник (*Lysimachia*), вейник (*Calamagrostis*), кизляк (*Naumburgia*), в то время как сфагновый покров значительно редет.

Таблица 11

Состав ассоциаций в районе пробных площадок № 50 и 53 (в %)

Семейство	Род, вид	Площадка № 50	Площадка № 53
Primulaceae . . .	<i>Naumburgia thyrsiflora</i> L. . . . .	92	35
Rosaceae . . . .	<i>Comarum palustre</i> L. . . . .	1	2
Gentianaceae . .	<i>Menyanthes trifoliata</i> L. . . . .	—	46
Сyperaceae . . .	<i>Carex</i> sp. . . . .	2	2
Gramineae . . . .	<i>Agrostis</i> sp. . . . .	—	15
» . . . .	<i>Calamagrostis lanceolata</i> Roth. . . . .	5	—

<sup>1</sup> Наименования ассоциаций даны по терминологии А. А. Архипова (1939), предложенной им для дубравно-широколиственных ассоциаций.

Состав ассоциаций в районе пробных площадок № 51 и 52 (в %)

Семейство	Род, вид	Площадка № 51	Площадка № 52
Супергасеае . . .	<i>Eriophorum</i> sp. . . . .	50	35
» . . .	<i>Carex</i> sp. . . . .	16	—
Ericасеае . . . .	<i>Oxycoccus palustris</i> Pers. . . . .	17	35
» . . . .	<i>Andromeda polifolia</i> L. . . . .	17	30
Rhamnасеае . . .	<i>Rhamnus frangula</i> L. . . . .		Присутствует Сплошной покров
Sphagnасеае . . .	<i>Sphagnum</i> sp. . . . .		

Состав травянистой растительности площадок, заложенных по берегам болота (№ 55 и 56 и № 48 и 49), совершенно отличен от приведенных выше (табл. 13).

Таблица 13

Состав травянистой растительности на пробных площадках в районе болота Высоцкого (в %)

Семейство	Род, вид	Площадки № 48 и 49	Площадки № 55 и 56	
Graminеае	<i>Festuca gigantea</i> Vill. . . . .	+	+	
Супергасеае	<i>Carex silvatica</i> Huds. . . . .	+	—	
Caryophyllасеае	<i>Stellaria holostea</i> L. . . . .	45	3	
Umbelliferае	<i>Aegopodium podagraria</i> L. . . . .	27	4	
Labiatae	<i>Galobdolon luteum</i> Huds. . . . .	16	—	
Rubiасеае	<i>Asperula odorata</i> L. . . . .	3	3	
Euphor. iасеае	<i>Mercurialis perennis</i> L. . . . .	1	—	
Leguminosае	<i>Orobus vernus</i> L. . . . .	2	—	
Ranunculасеае	<i>Ranunculus cassubicus</i> L. . . . .	} Около 5	} +	
Orchidасеае	<i>Platanthera bifolia</i> Rich. . . . .			
Cruciferae	<i>Dentaria bulbifera</i> L. . . . .			
Campanulасеае	<i>Campanula latifolia</i> L. . . . .			
Scrophulariасеае	<i>Veronica chamaedrys</i> L. . . . .			
Rosaceae	<i>Geum urbanum</i> L. . . . .			
Aristolochiacae	<i>Asarum europaeum</i> L. . . . .			
Liliaceae	<i>Maianthemum bifolium</i> Schm. . . . .			45
Borraginасеае	<i>Pulmonaria officinalis</i> L. . . . .			+
Polypodiасеае {	<i>Aspidium filix mas</i> . . . . .			} Обильно
	<i>Dryopteris linnaeana</i> Christ. . . . .	44		

Примечание: + присутствует в небольшом количестве, — отсутствует.

Спорово-пыльцевые анализы образцов, собранных с описанных выше площадок, дали результаты, сведенные в табл. 14.

Как и в районе болота Глухого, состав древесной пыльцы прекрасно отражает соотношение древесных пород в составе леса. Пробы, собранные по северному и южному краю болота, с площадок № 48 и 49 и № 55 и 56, заложенных на краевых участках липово-дубового леса (стр. 27), подступающего к болоту, дают спорово-пыльцевые спектры с преобладанием липы (фиг. 7).

Правда, процент пыльцы липы в спорово-пыльцевом спектре меньше, чем по подсчетам на площадках, но это зависит от того, что в спорово-

Результаты спорово-пыльцевых анализов поверхностных

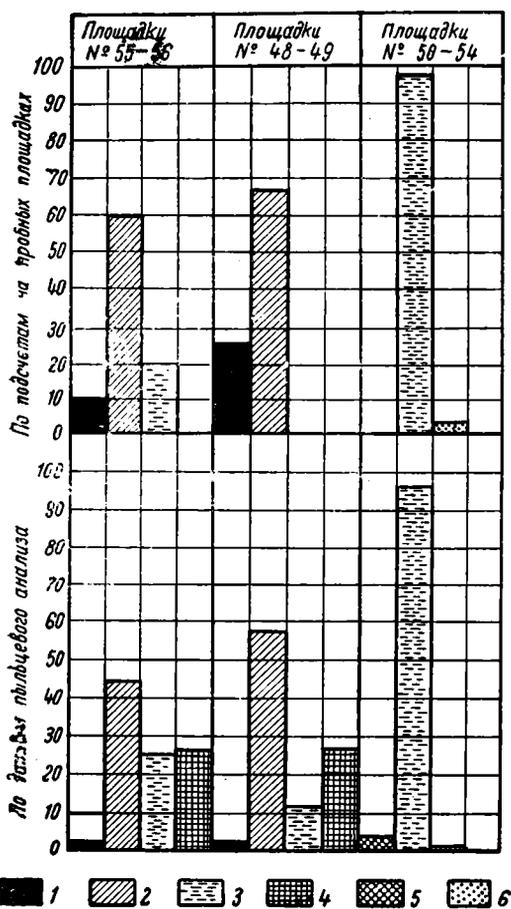
Семейство, род		Лесные пробы					
		площадка № 48 (по двум пробам)	средняя по четырем пробам с площадок № 55 и 56	средняя по площадкам № 48, 55 и 56	площадка № 50	площадка № 53	средняя по площадкам № 50 и 53
Общий состав	Древесные . . . . .	48,0	36,0	42,0	80,0	80,0	80,0
	Недревесные . . . . .	35,0	23,0	28,0	17,0	15,0	16,0
	Спores . . . . .	17,0	41,0	29,0	3,0	5,0	4,0
Состав пыльцы древесных пород	<i>Picea</i> . . . . .	6,0	2,5	4,0	—	0,5	<0,5
	<i>Pinus</i> . . . . .	19,0	22,5	21,0	2,0	0,5	1,5
	<i>Betula</i> . . . . .	11,0	26,0	19,0	81,0	91,0	86,0
	<i>Alnus</i> . . . . .	6,0	4,0	5,0	2,0	0,5	1,5
	<i>Tilia</i> . . . . .	56	44,0	50,0	—	0,5	0,5
	<i>Quercus</i> . . . . .	2	0,5	1,0	13,0	6,0	10,0
	<i>Ulmus</i> . . . . .	—	0,5	<0,5	2,0	1,0	<1,5
	<i>Acer</i> . . . . .	—	0,5	<0,5	0,5	—	<0,5
	<i>Salix</i> . . . . .	—	—	—	0,5	1,0	1,0
	<i>Corylus</i> . . . . .	2,5	0,5	1,5	2,0	—	1,0
Состав пыльцы недревесных растений	Gramineae . . . . .	23,0	19,0	21,0	20,0	20,0	20,0
	Cyperaceae . . . . .	—	—	—	—	1,0	0,5
	Umbelliferae . . . . .	—	0,5	<0,5	2,0	1,0	1,5
	Caryophyllaceae . . . . .	2,0	3,5	2,5	—	—	—
	Liliaceae . . . . .	2,0	0,5	1,0	—	—	—
	Labiatae . . . . .	—	1,0	0,5	0,5	3,0	1,5
	Ranunculaceae . . . . .	—	3,5	1,5	—	8,0	4,0
	Rosaceae . . . . .	—	—	—	—	3,0	1,5
	Borraginaceae . . . . .	—	—	—	—	—	—
	Leguminosae . . . . .	—	1,0	0,5	5,0	16,0	11,0
	Scrophulariaceae . . . . .	—	—	—	—	—	—
	Cruciferae . . . . .	—	0,5	<0,5	—	—	—
	Polygonaceae . . . . .	—	0,5	<0,5	0,5	3,0	1,5
	Urticaceae . . . . .	—	—	—	—	1,0	0,5
	Gentianaceae . . . . .	—	—	—	—	—	—
	Chenopodiaceae . . . . .	10,0	9,5	10,0	3,0	3,0	3,0
	Compositae . . . . .	20,0	7,5	14,0	6,0	2,0	4,0
	Iridaceae . . . . .	—	—	—	—	—	—
	Plantaginaceae . . . . .	—	—	—	—	0,5	<0,5
	Potamogetonaceae . . . . .	—	—	—	—	—	—
	<i>Utricularia</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—
	Butomaceae . . . . .	—	—	—	—	—	—
<i>Myriophyllum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	
Прочие двудольные . . . . .	43,0	52,5	48,0	62,0	39,0	51,0	
Состав спор	Lycopodiaceae . . . . .	—	2	1	+	+	+
	<i>Dryopteris</i> . . . . .	100	98	99	+	+	+
	<i>Aspidium</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—
	Bryales . . . . .	—	—	—	—	+	+
	<i>Sphagnum</i> . . . . .	—	—	—	Преобладает	+	+

Примечание: + присутствует в небольшом количестве, — отсутствует.

и водных проб из района болота Высоцкого (в %)

Болотные пробы						Среднее по всему участку	Предельные колебания
площадка № 51 (по двум пробам)	площадка № 52 (по двум пробам)	площадка № 54 (по двум пробам)	средняя по площадкам № 51, 52 и 54	водные пробы по двум точкам	среднее по болотным пробам		
86,0 11,0 3,0	73 7 20	67,0 4,0 29,0	76,0 7,0 17,0	36,0 28,0 36,0	60,0 17,0 23,0	51,0 23,0 26,0	36—80 11—35 3—41
— 0,5 95,0 3,0 1,5 — 0,5 —	— 1 95 — 3 — 1 — 1	— 2,0 92,0 — — — 0,5 10,0	— 1 94,0 1,0 1,5 2,0 0,5 <0,5 0,5 3,0	1,0 3,5 84,0 3,0 2,0 5,0 1,5 — 1,0 6,0	1,0 3,0 91,0 1,5 1,5 1,0 1,0 <1 1,0 2,0	2,5 12,0 55,0 3,0 26,0 1,0 0,5 <1 0,5 1,5	0—6 0,5—22,5 11—95 0—6 0—56 0—13 0—2 0—1 0—1 0—10
+	33	+	32,0	14,0	22,0	21,0	> 1—33
—	—	—	—	4,5	1,5	1,0	0—4,5
—	1	—	< 0,5	—	0,5	0,5	0—2
—	1	—	< 0,5	0,5	0,5	1,5	0—35
—	—	—	—	—	—	0,5	0—2
—	1	—	< 0,5	—	0,5	0,5	0—3
—	2	—	0,5	4,0	3,0	2,5	0—8
+	13	—	10,0	0,5	4,0	2,0	0—10
—	—	—	—	1,5	0,5	< 0,5	0—1,5
—	—	—	2,5	—	4,0	2,5	0—16
—	—	—	—	1,5	0,5	< 0,5	0—1,5
—	—	—	—	—	—	< 0,5	0—0,5
—	1	+	0,5	6,0	3,0	1,5	0—3
—	—	—	—	1,5	1,5	1,0	0—1,5
—	—	—	—	1,5	0,5	< 0,5	0—1,5
+	7	+	10,0	2,5	5,0	8,0	> 1—10
+	6	+	10,0	3,0	6,0	10,0	> 1—20
—	—	—	—	3,0	1,0	0,5	0—3
—	—	—	—	1,5	0,5	< 0,5	0—1,5
—	—	—	—	10,0	3,0	1,5	0—10
—	—	—	—	2,0	0,5	< 0,5	0—2
—	—	—	—	2,0	0,5	< 0,5	0—2
—	—	—	—	8,0	2,5	1,5	0—8
Преобладает	35	+	34,0	33,0	39,0	43,0	> 1—62
—	—	1	0,5	5	3	2	0—5
+	100	90	95	5	> 50	75	> 1—100
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	0,5	4	2	1	0—4
+	—	8	4	86	> 45	22	0—86

пыльцевых спектрах всюду присутствует больший или меньший процент пыльцы хвойных, которая влияет на общее соотношение пыльцы древесных пород. Кроме пыльцы хвойных, в анализах лесных проб обнаружена пыльца *Betula verrucosa*, принесенная с болота.



Фиг. 7. Сравнительная диаграмма состава леса по спорово-пыльцевым анализам и по подсчетам на пробных площадках.

1 — дуб; 2 — липа; 3 — береза; 4 — хвойные; 5 — суммарно широколиственных пород; 6 — крушина.

иногда превышая количество видов растений, растущих на площадках или в соседних ассоциациях. Открытые ассоциации дают более сравнимые данные. Здесь группы семейств, пыльца которых принадлежит растениям данной ассоциации или примыкающих к ней участков, превышают группу семейств, не отраженных в анализах (табл. 16).

Все сказанное относится лишь к качественной характеристике. Для количественных соотношений данных недостаточно и вычислить переводные коэффициенты нельзя. Например, если сопоставить соотношение процентного содержания растений на площадках и пыльцы семейства *Suraceae* в спорово-пыльцевых спектрах, то получится следующее (табл. 17):

Очень характерна разница между спектром лесных и болотных проб. Наблюдается резкое преобладание пыльцы березы во всех спектрах с болота, где и в действительности, кроме березы и редких порослей ивы и крушины, никакой древесной растительности нет (фиг. 6).

Интересно, что пыльца орешника в анализах не превышает 10% (табл. 14), несмотря на то, что в подлеске этот кустарник преобладает. Так же закономерно чрезвычайно малое количество пыльцы ивы в анализах даже в тех местах, где ива принимает значительное участие в подлеске (краевые зоны болота). Между прочим, то же наблюдается и в Серпуховском районе (зона смешанных лесов), где ива обильно произрастает по берегам карстовых озер, а в спорово-пыльцевых спектрах отсутствует или встречается единично.

Состав пыльцевого спектра травянистых пород и его отношение к составу растительных ассоциаций, в которых были заложены площадки, дает такую же картину, как и по болоту Глухому (табл. 15).

В данном случае «закрытые» (лесные) ассоциации дают еще более неясные данные, чем по району болота Глухого, и количество видов, растущих на площадках, но не отмеченных в анализах, еще больше возрастает.

**Семейства травянистых растений, отраженные и не отраженные в спорово-пыльцевых анализах проб с площадок № 48 и 49 и № 55 и 56 в районе болота Высоцкого**

Семейства, отдельные виды которых отмечены на пробных площадках и отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых отмечены в составе ассоциаций примыкающих участков и отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых не отмечены на площадках и в составе ассоциаций примыкающих участков, но отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых входят в состав данной ассоциации, но не отражены в спорово-пыльцевых анализах
---	--	--	--

**Площадка № 48. Ассоциация *Aegopodium podagraria* — *Stellaria holostea***

Gramineae Caryophyllaceae Liliaceae Polypodiaceae			Cyperaceae Umbelliferae Labiatae Ranunculaceae Rubiaceae Rosaceae Borraginaceae Leguminosae Aristolochiaceae Campanulaceae Cruciferae Urticaceae
--	--	--	---

**Площадка № 49. Ассоциация *Aegopodium podagraria* — *Stellaria holostea***

Caryophyllaceae Liliaceae	Gramineae Polypodiaceae	Chenopodiaceae	Umbelliferae Liliaceae Rubiaceae Borraginaceae Leguminosae Euphorbiaceae
------------------------------	----------------------------	----------------	---

**Площадка № 55. Ассоциация *Majanthemum* — *Dryopteris linneana***

Gramineae Umbelliferae Caryophyllaceae Liliaceae Leguminosae Polypodiaceae	Cruciferae Polygonaceae	Chenopodiaceae Compositae ( <i>Artemisia</i> )	Cyperaceae Ranunculaceae Rubiaceae Violaceae
---	----------------------------	---	---

**Площадка № 56. Ассоциация *Majanthemum* — *Dryopteris linneana***

Gramineae Sphagnaceae	Ranunculaceae	Chenopodiaceae Compositae Lycopodiaceae	Cyperaceae Primulaceae Gentianaceae
--------------------------	---------------	---	---

Такие разноречивые показатели, конечно, совершенно непригодны в качестве средних коэффициентов для перехода от количественного содержания пыльцы данного вида растения к количественному содержанию его в изучаемой ассоциации. Такие виды, как *Aegopodium podagraria* или *Stellaria holostea*, в лесных ассоциациях отражены в анализах

**Семейства травянистых растений, отраженные и не отраженные в спорово-пыльцевых анализах проб с площадок № 50 — 54 и водных проб из района болота Высоцкого**

Семейства, отдельные виды которых отмечены на пробных площадках и отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых отмечены в составе примыкающих ассоциаций и отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых не отмечены на площадках и в составе примыкающих ассоциаций, но отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых входят в состав данной ассоциации, но не отражены в спорово-пыльцевых анализах
---	---	---	--

Площадка № 50. Ассоциация *Naumburgia thyrsiflora*

Gramineae Sphagnaceae	Umbelliferae Labiatae  Leguminosae Polygonaceae Polypodiaceae	Chenopodiaceae Compositae ( <i>Artemisia</i> ) Plantaginaceae Lycopodiaceae	Cyperaceae Primulaceae  Gentianaceae
--------------------------	--	--	---

Площадка № 53. Ассоциация *Menyanthes trifoliata*—  
*Naumburgia thyrsiflora*

Gramineae Cyperaceae Umbelliferae Rosaceae Sphagnaceae	Labiatae Ranunculaceae Leguminosae Polygonaceae Polypodiaceae	Chenopodiaceae Compositae  Bryales	Ericaceae Gentianaceae Primulaceae
--	---	---	--

Площадка № 51. Ассоциация *Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum* sp.

Gramineae Rosaceae		Chenopodiaceae Compositae Plantaginaceae	Primulaceae Ericaceae Cyperaceae Gentianaceae
-----------------------	--	--	--

Площадка № 52. Ассоциация *Eriophorum vaginatum*—*Sphagnum* sp.

Rosaceae	Gramineae Umbelliferae Caryophyllaceae Labiatae Ranunculaceae Halorrhagidaceae Polypodiaceae	Chenopodiaceae Compositae Plantaginaceae	Cyperaceae
----------	--	--	------------

Площадка № 54. Ассоциация *Naumburgia thyrsiflora*—  
*Aegopodium podagraria*

Gramineae Sphagnaceae	Polygonaceae Polypodiaceae	Chenopodiaceae Compositae Lycopodiaceae Bryales	Ericaceae Primulaceae Cyperaceae Rosaceae
--------------------------	-------------------------------	--	--

Водная проба. Ассоциация *Eriophorum*—*Sphagnum*

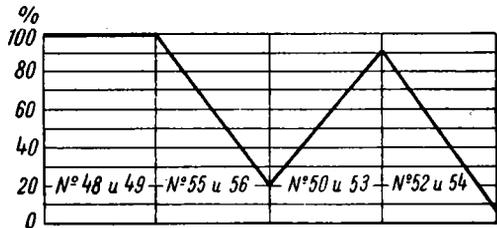
Gramineae Cyperaceae Caryophyllaceae Rosaceae Gentianaceae Sphagnaceae	Ranunculaceae Borraginaceae Scrophulariaceae Polygonaceae Urticaceae Halorrhagidaceae Polypodiaceae	Chenopodiaceae Compositae Plantaginaceae Lycopodiaceae  Bryales
---	---	--

Соотношение содержания пыльцы семейства Сурегасеae в спорово-пыльцевых спектрах и растений по подсчету на пробных площадках (в %)

Р о д	Площадка № 53			Водная проба			
	участие в растительном покрове	данные спорово-пыльцевого анализа	переводный коэффициент	участие в растительном покрове	данные спорово-пыльцевого анализа	переводный коэффициент	
<i>Eriophorum</i>	}	2	1	2	50	4,5	10
<i>Carex</i>							

находками единичных зерен, в то время как в этих ассоциациях данные растения господствуют.

Как и по болоту Глухому, наиболее закономерные данные дают споры папоротников. В ассоциациях с обилием *Aspidium filix mas* или *Dryopteris linneana* споры их в анализах составляют до 100% от общего количества спор (абсолютное преобладание). Резко снижается содержание их в спорово-пыльцевых спектрах с центра болота и снова увеличивается в пробах с площадок, на которых участие этого папоротника значительно (фиг. 8). В тех случаях, когда площадка, с которой взяты образцы для анализа, находится на расстоянии нескольких метров от места произрастания папоротника (площадки № 52 и 54), участие спор его в спектре значительное. Споры сфагнового мха, несмотря на сплошной покров его в центральной части болота, встречаются в виде единичных зерен, кроме водной пробы, где содержание их достигает 86%. Повидимому, сфагновые мхи и здесь размножаются в основном вегетативно, не давая зрелых спорангиев.



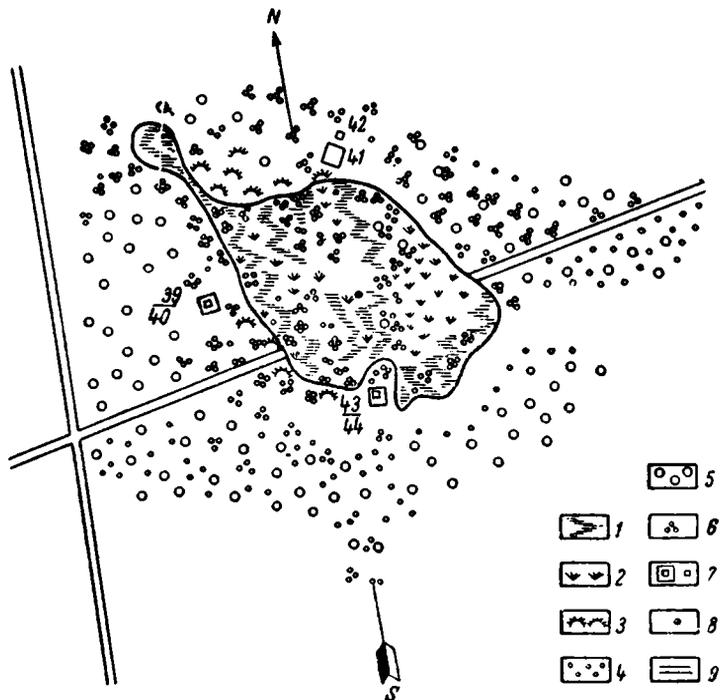
Фиг. 8. Кривая содержания спор *Dryopteris* в различных образцах из различных ассоциаций. Цифры означают номера площадок.

#### 4. Район болота Лосевого

Еще восточнее, следовательно на более низком абсолютном уровне, в кварталах № 91 и 92, в поясе распространения дубово-липового леса с преобладанием дуба или с равным количеством дуба и липы, расположено осоковое болото Лосевоe (фиг. 9). Болото лежит на границе кварталов № 91 и 92, в западной части их, и занимает площадь 125 × 100 м. Почти вся площадь болота имеет открытое зеркало воды с разбросанными островками, поросшими камышом и ивой. На некоторых островках растет *Betula verrucosa*, которая образует заросли по берегам болота и смыкается с дубово-липовым старолесьем, входя в состав березовой рощи, смешанной с молодым липняком. Происхождение болота можно отнести за счет карстового провала.

В районе болота Лосевого была заложена серия пробных площадок, расположенных по его краю. Обводненность болота лишила нас возможности заложить площадки в центре его, но для анализа были взяты водные пробы и, кроме того, одна проба из поверхностного слоя черного ила на дне болота. Состав леса, по данным А. П. Пряхина, должен быть на этих высотах следующий (в %):

липа . . . . .	около 40	вяз . . . . .	около 10
дуб . . . . .	» 40	ясень . . . . .	» 5
клен . . . . .	» 10		



Фиг. 9. Болото Лосевоe.

1 — открытая водная поверхность; 2 — осоки (*Carex gracilis*), камыши; 3 — сфагновые ножки с березой (*Betula verrucosa*) и заросли ивы; 4 — молодой липовый лес (*Tilia cordata*) с березой (*Betula verrucosa*); 5 — липовый лес; 6 — береза; 7 — места заложения пробных площадок; 8 — места взятия единичных проб; 9 — просеки. Цифры означают номера площадок.

В связи с тем, что в кварталах, где расположено болото Лосевоe, большое количество дуба сведено и в основном оставлены только резервные дубы, средний состав леса близ болота, по нашим подсчетам, следующий (в %):

липа . . . . .	35	береза . . . . .	35
дуб . . . . .	1	ясень . . . . .	2
клен . . . . .	15	вяз . . . . .	2
ольха . . . . .	9		

На островках среди болота древесная растительность состоит из следующих пород (в %):

<i>Betula verrucosa</i> Ehrh. . . . .	90
<i>Populus tremula</i> L. . . . .	10

Пробные площадки были заложены в ассоциациях:

*Stellaria holostea* — *Carex pilosa* . . . . . (площадки № 39 и 40)

*Carex pilosa* — *Aegopodium podagraria* . . . . . (площадки № 41 и 42)

*Carex pilosa* — *Aspidium filix mas* . . . . . (площадки № 43 и 44)

Состав ассоциаций, по подсчетам на пробных площадках, представлен в табл. 18.

Таблица 18

**Состав травянистых ассоциаций по подсчетам на пробных площадках в районе болота Лосевого (в %)**

Семейство	Род, вид	Площадки		
		№ 39 и 40	№ 40 и 42	№ 43 и 44
Gramineae	<i>Poa nemoralis</i> L. . . . .	—	—	—
»	<i>Bromus Benekeni</i> Trimen. . . . .	1	⊗	—
»	<i>Milium effusum</i> L. . . . .	—	—	—
»	<i>Deschampsia caespitosa</i> P. B. . . . .	⊗*	⊗	⊗
»	<i>Brachypodium sil.aticum</i> R. et Sch. . . . .	⊗	⊗	⊗
»	<i>Festuca gigantea</i> Vill. . . . .	—	—	—
Cyperaceae	<i>Carex silvatica</i> Huds. . . . .	1	⊗	⊗
»	<i>Carex pilosa</i> Scop. . . . .	20,5	40,5	52
Leguminosae	<i>Orobus vernus</i> L. . . . .	6	0,5	⊗
»	<i>Vicia silvatica</i> L. . . . .	0,5	0,5	⊗
Labiatae	<i>Galeobdolon luteum</i> Huds. . . . .	4	0,5	⊗
Rosaceae	<i>Fragaria vesca</i> L. . . . .	3	0,5	⊗
Borraginaceae	<i>Pulmonaria officinalis</i> L. . . . .	2	⊗	⊗
Ranunculaceae	<i>Ranunculus cassubicus</i> L. . . . .	5	0,5	⊗
Violaceae	<i>Viola mirabilis</i> L. . . . .	0,5	0,5	⊗
Campanulaceae	<i>Campanula trachelium</i> L. . . . .	3	5	⊗
Caryophyllaceae	<i>Stellaria holostea</i> L. . . . .	33	5	⊗
Liliaceae	<i>Polygonatum officinale</i> All. . . . .	2	⊗	⊗
»	<i>Majanthemum bifolium</i> Schm. . . . .	14	13	⊗
»	<i>Paris quadrifolia</i> L. . . . .	0,5	2	⊗
Euphorbiaceae	<i>Mercurialis perennis</i> L. . . . .	1	⊗	⊗
Umbelliferae	<i>Aegopodium podagraria</i> L. . . . .	⊗	25	⊗
Rubiaceae	<i>Asperula odorata</i> L. . . . .	⊗	⊗	⊗
Scrophulariaceae	<i>Veronica chamaedrys</i> L. . . . .	⊗	6	13
Orchidaceae	<i>Platanthera bifolia</i> Rich. . . . .	⊗	0,5	⊗
Polypodiaceae	<i>Aspidium filix mas</i> Sw. ( <i>Dryopteris linneana</i> ) . . . . .	2	⊗	25
Equisetaceae	<i>Equisetum pratense</i> Ehrh. . . . .	⊗	⊗	⊗

Спорово-пыльцевые анализы на этих площадках сведены в табл. 19.

Колебания в содержании трех основных групп («Общий состав») довольно значительны, как это показывают следующие данные (в %):

Пыльца древесных растений . . . . .	от 30 до 71
» недревесных » . . . . .	» 10 » 28
споры . . . . .	» 2 » 57

В основном же все анализы (исключая крайние отклонения) характеризуют тип растительности переходной зоны (от леса к степи). В составе

\* Знак ⊗ означает, что растения эти вошли в состав данной ассоциации, но не захвачены пробной метровой площадкой; по шкале же Друэ (по обилью) учтены при подсчетах на 100-метровых площадках (№ 39, 41 и 43).

**Данные спорово-пыльцевых анализов поверхностных и водных**

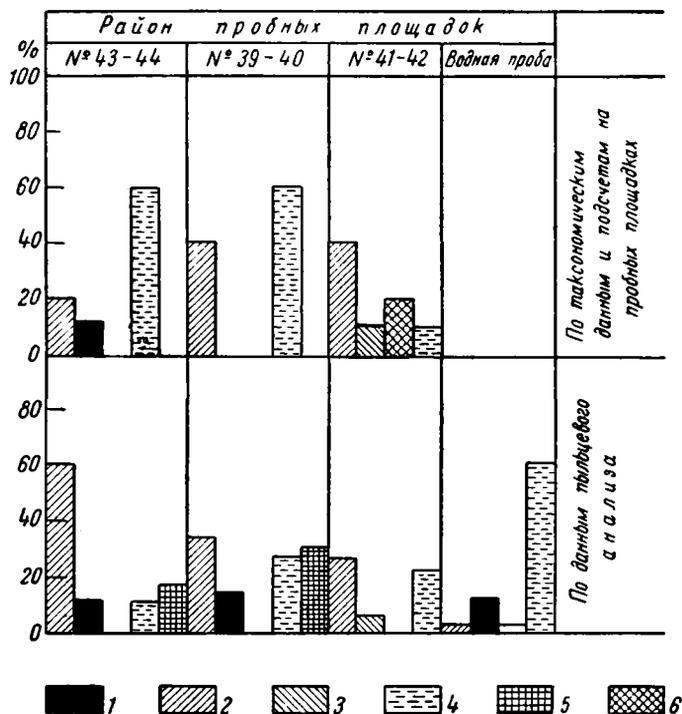
Семейство, род		Площадка № 39 (по четырем пробам)	Площадка № 40 (по двум пробам)	Среднее
Общий состав	Древесные . . . . .	56,0	33,0	44,0
	Недревесные . . . . .	19,5	10,0	15,0
	Спores . . . . .	24,5	57,0	41,0
Состав пылицы дре- весных растений	<i>Picea</i> . . . . .	3,0	3,0	3,0
	<i>Pinus</i> . . . . .	30,0	21,0	25,0
	<i>Betula</i> . . . . .	21,0	30,5	26,0
	<i>Alnus</i> . . . . .	1,5	2,0	1,5
	<i>Tilia</i> . . . . .	36,0	26,0	31,0
	<i>Quercus</i> . . . . .	6,0	16,0	11,0
	<i>Ulmus</i> . . . . .	1,0	1,0	2,0
	<i>Acer</i> . . . . .	0,5	0,5	0,5
	<i>Fraginus</i> . . . . .	0,5	—	<0,5
	<i>Salix</i> . . . . .	0,5	3,0	1,5
	<i>Corylus</i> . . . . .	1,5	1,0	>1,0
Состав пылицы недревесных растений	Gramineae . . . . .	25,0	11,0	18,0
	Cyperaceae . . . . .	0,5	—	<0,5
	Umbelliferae . . . . .	1,0	1,0	1,0
	Caryophyllaceae . . . . .	<0,5	4,5	2,5
	Leguminosae . . . . .	1,5	6,5	4,0
	Labiatae . . . . .	1,0	0,5	0,5
	Ranunculaceae . . . . .	—	—	—
	Rubiaceae . . . . .	—	13,0	6,0
	Violaceae . . . . .	2,5	0,5	1,5
	Rosaceae . . . . .	0,5	1,0	1,0
	Borraginaceae . . . . .	—	—	—
	Campanulaceae . . . . .	—	—	—
	Scrophulariaceae . . . . .	<0,5	—	<0,5
	Cruciferae . . . . .	1,0	2,0	1,5
	Euphorbiaceae . . . . .	—	—	—
	Polygonaceae . . . . .	5,5	2,0	4,0
	Chenopodiaceae . . . . .	11,0	8,5	10,0
	Compositae . . . . .	16,0	17,0	16,0
	<i>Artemisia</i> . . . . .	7,0	5,0	6,0
	Plantaginaceae . . . . .	1,	0,5	1,0
	Primulaceae . . . . .	—	—	—
	Gentianaceae . . . . .	—	—	—
	Urticaceae . . . . .	1,0	—	0,5
	Dipsacaceae . . . . .	<0,5	—	<0,5
	Butomaceae . . . . .	—	0,5	<0,5
	Hydrocharitaceae . . . . .	—	—	—
	<i>Myriophyllum</i> . . . . .	—	—	—
	Potamogetonaceae . . . . .	1,5	0,5	1,0
	Alismataceae . . . . .	1,0	—	0,5
	Nymphaeaceae . . . . .	—	—	—
Прочие двудольные . . . . .	23,0	26,0	25,0	
Состав спор	Lycopodiaceae . . . . .	3,5	1	2,5
	Equisetaceae . . . . .	—	—	—
	<i>Dryopteris</i> . . . . .	85	} 97	91
	<i>Pteris</i> . . . . .	0,5		<0,5
	Bryales . . . . .	7	1	4
<i>Sphagnum</i> . . . . .	4	1	2,5	

Примечание: + присутствует в небольшом количестве, — отсутствует.

проб из района болота Лосевого, кварталов № 91 и 92 (в %)

Площадка № 41 (по четырем пробам)	Площадка № 42 (по двум пробам)	Среднее	Водная проба из центра болота	Площадка № 43 (по двум пробам)	Площадка № 44 (по двум пробам)	Среднее	Среднее по всему участку	Пределы колебаний
58,0	71,0	65,0	30,0	49,0	50,0	50,0	53,0	30—71
22,0	27,0	24,0	28,0	20,0	10,0	15,0	18,0	10—28
20,0	2,0	11,0	42,0	31,0	40,0	35,0	29,0	2—57
2,0	0,5	1,0	2,5	0,5	2,0	1,0	1,0	0—3
36,0	12,0	24,0	6,0	11,0	16,0	13,0	20,0	6—36
19,0	52,0	36,0	64,0	15,5	7,0	12,0	25,0	7—64
1,5	5,0	3,0	7,0	1,0	2,0	1,5	2,0	1—5
35,0	21,0	28,0	2,5	56,5	67,0	62,0	43,0	2,5—67
6,0	8,5	7,0	14	15,0	6,5	10,5	19,0	6—15
0,5	0,5	0,5	2,5	—	—	<0,5	0,5	0—2,5
—	—	<0,5	—	0,5	—	<0,5	<0,5	0—2,5
—	—	—	—	—	—	<0,5	<0,5	0—0,5
0,5	0,5	0,5	2,5	—	—	—	0,5	0—3
3,5	4,0	3,5	9,0	2,0	0,5	2,0	2,0	1—9
27,0	52,0	39,0	14,0	43,0	26,0	35,0	31	11—52
—	—	—	14,0	—	0,5	<0,5	<0,5	0—14
0,5	1,0	1,0	—	3,0	1,0	2,0	1,5	0—3
—	2,0	1,0	—	—	1,0	0,5	1,5	0—4,5
0,5	1,0	1,0	—	—	0,5	<0,5	1,5	0—6,5
—	—	—	—	2,0	2,0	2,0	1,0	0—2
6,0	13,0	9,0	—	10,0	—	5,0	5,0	0—10
—	—	—	5,0	—	—	—	2,0	0—13
—	—	—	—	—	—	—	0,5	0—2,5
—	—	—	7,0	—	—	—	0,5	0—7
—	—	—	2,0	—	—	—	—	0—2
—	—	—	1,0	2,0	—	1,0	0,5	0—2
—	—	—	2,0	—	—	—	0,5	0—2
2,0	1,0	1,5	—	2,0	—	1,0	1,5	0—2
—	—	—	2,0	—	—	—	—	0—2
2,5	—	2,0	—	6,0	0,5	3,0	3,0	0—6
15,0	14,0	14,5	2,0	8,0	11,5	9,5	11,0	2—15
16,0	5,0	10,0	2,0	3,0	16,0	9,0	11,0	2—17
15,5	6,0	11,0	—	16,0	4,0	10,0	9,0	0—16
—	1,0	0,5	—	—	—	0,5	0,5	0—1
—	1,0	0,5	—	—	—	<0,5	<0,5	0—1
—	—	—	2,0	—	—	<0,5	0,5	0—2
—	—	—	—	—	—	<0,5	<0,5	0—1
—	—	—	—	—	—	<0,5	<0,5	0—0,5
—	—	—	5,0	—	—	<0,5	<0,5	0—0,5
—	—	—	5,0	—	—	—	<0,5	0—5
—	—	—	13,0	—	—	0,5	<0,5	0—13
—	—	—	5,0	—	—	<0,5	<0,5	0—5
—	—	—	7,0	2,0	—	1,0	0,5	0—7
—	—	—	2,0	—	—	—	<0,5	0—2
15,0	3,0	9,0	10,0	3,0	39,0	21,0	18,0	3—35
5,0	+	2,5	—	1	4	2,5	2,5	0—5
83,0	+	<0,5	2	—	—	—	<0,5	0—2
<0,5	+	41	5,5	92	92	92	62	+—97
6,0	+	<0,5	—	—	—	—	<0,5	0—0,5
6,0	+	3	55	6	4	5	3,5	+—55
—	+	3	39	1	—	0,5	2	0—39

пыльцы древесных пород значительную роль играет пыльца *Tilia cordata*, процент которой поднимается до 67 в пробах с площадок, где липа подступает к болоту наиболее близко, а заросли березняка и ивы тянутся полосой около 1—5 м. В остальных случаях содержание пыльцы липы доходит до 32%. На втором месте стоит пыльца дуба (6—15%). Пыльца клена, вяза и ясеня нигде не превышает 2,5%. Пыльцы березы содержится в спектре от 7 до 64%, причем особенно много содержится ее в водных пробах из центра болота (64%).



Фиг. 10. Сравнительная диаграмма состава леса по подсчетам на пробных площадках и согласно спорово-пыльцевым анализам поверхностных проб в районе болота Лосевого.

1 — дуб; 2 — липа; 3 — ясень; 4 — береза; 5 — хвойные; 6 — сумма широколиственных пород.

Как и в районах болот Глухого и Высоцкого, во всех спорово-пыльцевых спектрах присутствует довольно много примеси пыльцы сосны и ели, которая в основном, повидимому, заносится с сосняков, посаженных по берегам р. Упы, и ельников с Редачской дачи.

При графическом изображении соотношения состава леса, по подсчетам на пробных площадках в районе болота, с составом его согласно спорово-пыльцевым анализам (фиг. 10), получается следующая картина. За исключением данных по площадкам № 43 и 44, в спорово-пыльцевых анализах процентное содержание пыльцы березы всюду несколько превышает таковое по подсчетам на площадках, что вполне закономерно, так как подсчеты на площадках вместе с общими данными по району болот дают средние величины, в то время как спорово-пыльцевые анализы поверхностных проб отражают в большей мере местные условия. В данном случае интересно еще следующее обстоятельство, отмечаемое при анализе диаграммы (фиг. 10).

На площадках № 43 и 44 в спорово-пыльцевых анализах преобладает пыльца широколиственных пород, в основном представленная *Tilia cordata*. Процентное содержание ее значительно превышает таковое на площадках № 41 и 42, несмотря на то, что, как видно из фиг. 9 (план болота), лес в районе площадок № 41 и 42 подходит вплотную к зеркалу воды, тогда как в районе площадок № 43 и 44 их разделяет полоса березняка.

Как уже указывалось, на южном берегу болота, непосредственно за береговыми зарослями, начинается крупноствольный липово-дубовый лес, а на северном участке, в районе площадок № 41 и 42, к зеркалу воды подступает мелкоствольный липняк с вкраплением березы, образовавшийся на месте давних порубок. Совершенно естественно, что деревья с вполне развитой кроной производят гораздо больше пыльцы, чем мелко-рослый молодняк. Этим объясняется преобладание пыльцы липы в анализах с южного берега болота.

Весьма характерен спорово-пыльцевой спектр из водной пробы: древесная пыльца на 75% состоит из пыльцы березы, остальные 25% включают пыльцу широколиственных пород и занесенную пыльцу хвойных. Древесная растительность на островках внутри болота состоит из березы и ивы. Пыльца ивы во всех анализах встречается чрезвычайно редко, и даже в водной пробе содержание ее не превышает 2—3%. Пыльцевой спектр травянистого покрова, как и по районам болот Глухого и Высоцкого, неточно отражает состав растительности.

Состав ассоциаций, в которых заложены пробные площадки, далеко не точно отражен в спорово-пыльцевых анализах. Около 50% всех видов растений, входящих в состав данной ассоциации и в состав ассоциаций прилегающих участков, не обнаружено по пыльце; в этом отношении составляет исключение только водная проба (табл. 20).

Заносная пыльца обычно представлена семействами *Chenopodiaceae*, *Compositae* (*Artemisia*), *Urticaceae*, а иногда и другими. Пыльцы *Chenopodiaceae* обычно довольно много (от 2 до 15%), что при явно заносном происхождении ее (а занос измеряется расстоянием в несколько километров) указывает на огромную продуктивность лебедовых и большую легучесть их пыльцы. Водная проба показывает смешанный состав пыльцы. Сюда входит пыльца и тех растений, которые растут поблизости на островках и по берегам. Нет ни одного вида растений травянистого покрова, растущего и подсчитанного по берегам, которое не нашло бы своего отражения в спектре из водной пробы.

Ни в одном анализе поверхностного грунта содержание пыльцы *Cyperaceae* не превышает 1 или 0,5%, несмотря на то, что образцы собраны из ассоциаций *Carex pilosa*. Однако водная проба содержит до 14% этой пыльцы.

В пыльцевых спектрах из водных проб обнаружено довольно большое количество спор сфагнома, которые отсутствовали во всех остальных анализах. Однако сфагнум в ассоциации у берегов не обнаружен. Споры сфагнома не обладают большой легучестью, и поэтому нас несколько удивило такое большое содержание спор его в анализе (до 40%). Но это можно объяснить тем, что несколько северо-западнее болота Лосевого расположено небольшое болото, носящее название Козьего. Это болото проходимо, в основном покрыто зеленым мхом, но на нем встречаются и сфагновые подушки. Весной вешними водами оба болота заполняются и соединяются. Споры сфагнома и отчасти зеленых мхов, повидимому, приносятся в болото Лосево с болота Козьего.

Споры папоротников *Dryopteris linneana* и *Aspidium filix mas* обнаружены в большом количестве только в тех ассоциациях, в состав которых они входят. В остальных пробах они присутствуют только в виде единичных зерен.

## Семейства травянистых растений, отраженные и не отраженные в спорово-пыльцевых анализах проб с площадок № 39 — 44 в районе болота Лосевого

Семейства, отдельные виды которых отмечены на пробных площадках и отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых отмечены в составе ассоциаций примыкающих участков и отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых не отмечены на площадках и в составе ассоциаций примыкающих участков, но отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых входят в состав данной ассоциации, но не отражены в спорово-пыльцевых анализах
---	--	--	--

Площадка № 39. Ассоциация *Stellaria — Carex pilosa*

Gramineae Cyperaceae	Cruciferae Dipsacaceae	Chenopodiaceae Compositae ( <i>Artemisia</i> )	Liliaceae Ranunculaceae
Umbelliferae Caryophyllaceae Labiatae Violaceae Rosaceae Polygonaceae Polypodiaceae	Potamogetonaceae Alismataceae Sphagnaceae Equisetaceae  Bryales *	Urticaceae Plantaginaceae	Rubiaceae Borraginaceae Aristolochiaceae Campanulaceae Scrophulariaceae Euphorbiaceae Orchidaceae

## Площадка № 40. Ассоциация та же

Gramineae Caryophyllaceae	Potamogetonaceae Alismataceae	Chenopodiaceae Compositae ( <i>Artemisia</i> )	Cyperaceae Liliaceae Borraginaceae Euphorbiaceae Campanulaceae Scrophulariaceae
Labiatae Ranunculaceae Violaceae Rosaceae Gruciferae Polygonaceae Polypodiaceae	Sphagnaceae Lycopodiaceae  Bryales *		

Площадка № 41. Ассоциация *Carex pilosa — Aegopodium podagraria*

Gramineae Caryophyllaceae	Lycopodiaceae	Chenopodiaceae Compositae ( <i>Artemisia</i> ) Dipsacaceae	Cyperaceae Umbelliferae Ranunculaceae Rubiaceae Violaceae Borraginaceae Leguminosae Equisetaceae Scrophulariaceae Aristolochiaceae
Liliaceae Labiatae Rosaceae Polygonaceae Polypodiaceae			

Площадка № 42. Ассоциация *Carex pilosa — Aegopodium podagraria*

Gramineae Caryophyllaceae Labiatae	Polygonaceae Polypodiaceae Equisetaceae  Bryales *	Chenopodiaceae Compositae ( <i>Artemisia</i> )	Cyperaceae Umbelliferae Liliaceae Ranunculaceae Violaceae Rosaceae Leguminosae Aristolochiaceae Scrophulariaceae Orchidaceae
--	--	---	---

\* Bryales — порядок зеленых мхов; до семейства не определялся.

Семейства, отдельные виды которых отмечены на пробных площадках и отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых отмечены в составе ассоциаций прилегающих участков и отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых не отмечены на площадках и в составе ассоциаций прилегающих участков, но отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых входят в состав данной ассоциации, но не отражены в спорово-пыльцевых анализах
---	--	--	--

Площадка № 43. Ассоциация *Carex pilosa* — *Dryopteris linneana*

Gramineae Caryophyllaceae Labiatae Polypodiaceae	Ranunculaceae	Chenopodiaceae	Cyperaceae Umbelliferae Liliaceae Ranunculaceae Violaceae Rosaceae Leguminosae Scrophulariaceae Orchidaceae Primulaceae
---	---------------	----------------	--

## Площадка № 44. Ассоциация та же

Gramineae Labiatae Polypodiaceae Caryophyllaceae	Sphagnaceae Lycopodiaceae	Chenopodiaceae	Cyperaceae Scrophulariaceae Compositae ( <i>Artemisia</i> )
---	------------------------------	----------------	---

## Водная проба

Gramineae Cyperaceae Rosaceae Borraginaceae Sampanulaceae Scrophulariaceae Euphorbiaceae Rubiaceae Butomaceae Nymphaeaceae	Potamogetonaceae Sparganiaceae Hydrocharitaceae Halorrhagidaceae Polypodiaceae Sphagnaceae Equisetaceae  Bryales *	Chenopodiaceae Compositae ( <i>Artemisia</i> )
---	--	---

Пыльца злаков содержится в небольшом количестве — от 14 до 21%, хотя непосредственно на болоте злаков нет. Близ берегов есть заросли камыша, тростник же отсутствует; следовательно, пыльца злаков принадлежит растениям с лесных берегов. Злаки довольно хорошо цветут и под пологом леса и, судя по анализам, довольно обильно продуцируют пыльцу, процентное содержание которой в спорово-пыльцевых спектрах иногда превышает таковое по подсчетам на площадках.

Этот факт должен сыграть немаловажную роль в дальнейшем развитии спорово-пыльцевого анализа. В данное время, к сожалению, мы не располагаем достаточным количеством данных, чтобы различать виды семейства Gramineae по пыльце. Но когда этот пробел будет ликвидирован, возможность провести различие между лесостепными видами злаков и типичными степными нам во многом облегчит расшифровку спорово-пыльцевых спектров.

\* Bryales — порядок зеленых мхов; до семейства не определялся.

## 5. Пойменные участки

На территории того же государственного заповедника «Тульские засеки» был собран материал по совершенно иному типу мест произрастания, но приуроченных примерно к тем же участкам заповедника, что и три описанные выше группы площадок, а именно по пойменным террасам.

При геологических исследованиях отложения торфяников различного типа и отложения прапойменных участков наиболее часто подвергаются спорово-пыльцевым анализам. Торфянистые отложения различных болот и гумифицированные суглинки притеррасных понижений обычно содержат интересные спорово-пыльцевые спектры и, как правило, богаты пылью.

Условия накопления в толще водораздельных торфяников и в притеррасных понижениях совершенно различны: верховые болота обогащаются пылью из местных ассоциаций и заносной при помощи воздушных течений, а спорово-пыльцевой спектр низинных топей складывается как из пыли местных растений (продукт летнего цветения), так и из принесенной воздушными путями и водой. Принос пылицы водой здесь различен: с одной стороны, пыльца приносится местными внешними водами со склонов берегов — это пыльца местная; с другой стороны, основная водная артерия несет с весенним паводком пыльцу со всего своего бассейна. Так как в период поднятия внешних вод в основном цветут еще только древесные породы и немногие виды травянистого покрова, то и приносная пыльца представлена теми видами древесной и травянистой растительности, которые цветут ранней весной.

Для западной части заповедника материал был собран по урочищу Бурелом, из поймы ручья того же названия, расположенной в квартале № 213, в 2 км западнее болота Глухого. В центральной части заложены площадки в пойме р. Мошны (квартал № 48) и ее притока р. Стобны (квартал № 28), а для восточной части — в пойме р. Упы (квартал № 124) по правому ее берегу (фиг. 11).

Площадка на лугу, в пойме ручья Бурелом, находится в непосредственной близости от липово-дубового старолесья с большой примесью ясеня. Общий состав насаждений, по подсчетам и таксономическим записям, следующий: липы — 20%, дуба — 20%, ясеня — 30%, клена — 20%, вяза — 10% и густой подлесок из лещины. Площадка заложена была в ассоциации *Aegopodium podagraria* — *Equisetum pratense*.

По пойме р. Мошны заложены две площадки (№ 10 и 11) в луговых ассоциациях с преобладанием Compositae, Caryophyllaceae, Plantaginaceae и других семейств, представленных различными видами. Пойма реки в месте заложения площадок узкая, не более 10—12 м, и липово-дубовый лес подступает вплотную к руслу.

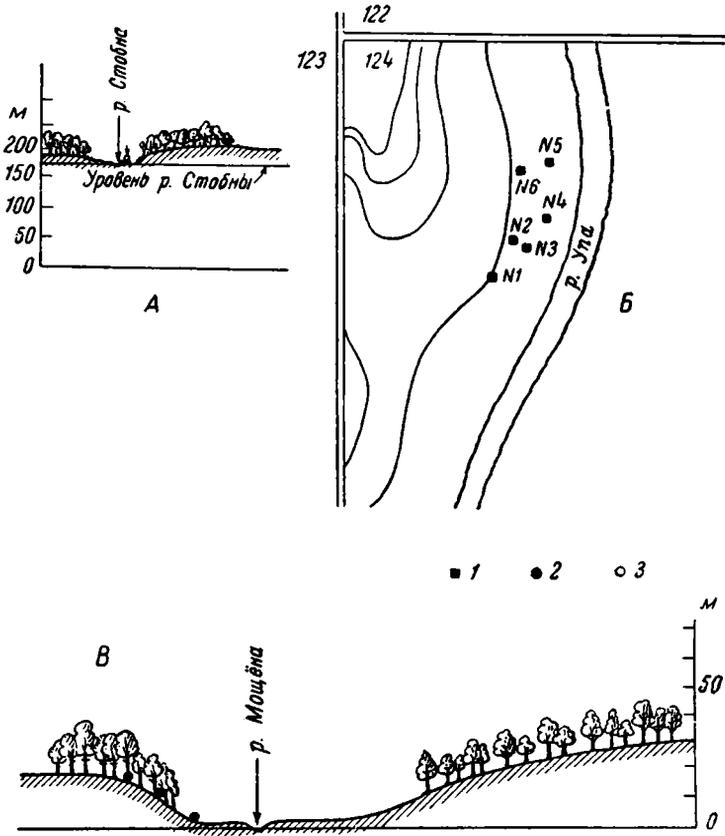
На р. Стобне площадка № 12 заложена в разнотравной ассоциации с преобладанием *Carex* sp., *Centaurea phrygia*, *Alchemilla vulgaris*, *Lathyrus pratensis* и большим количеством *Equisetum pratense*. Пойма в этом месте тоже узкая. Лес, подступающий близко к руслу, имеет следующий состав: липы — 60%, дуба — 30%, осины — 10%.

По пойме р. Упы заложено четыре площадки (№ 1 и 4—6) в ассоциациях: *Phalaris arundinaceae* — *Beckmannia eruciformis* — *Carex vulpina* (площадка № 1), *Libanotis montana* — *Alectrolophus major* (площадки № 4 и 5), *Carex vulpina* (площадка № 6), — см. табл. 21 и 22.

По правому берегу лес подходит вплотную к притеррасному понижению; состав леса — липово-дубовый с преобладанием липы в древостое. По левому берегу, на несколько километров вдоль реки, находится саженная роща сосны в возрасте от 50 до 80 лет (?).

Спорово-пыльцевые анализы дерновинных проб со всех перечисленных районов сведены в табл. 23.

При сопоставлении данных общего состава по спорово-пыльцевым анализам из пойменных проб с анализами проб с лесных участков (в районе болот Глухого, Высоцкого и Лосевого) сразу заметна огромная разница прежде всего в соотношении трех основных групп (за исключением двух



Фиг. 11. Схематические зарисовки мест заложения пробных площадок в поймах рр. Стобны и Мощёны, ручья Бурелома и р. Упы в пределах государственного заповедника «Тульские засеки»

1 — места заложения пробных площадок; 2 — пункты взятия единичных проб; 3 — площадки в пойме. А — профиль через долину р. Стобны; Б — план заложения пробных площадок в пойме р. Упы; В — профиль через долину р. Мощёны.

образцов из пойменных проб р. Упы). Всюду значительно преобладает группа недревесных, на втором месте — древесные и на третьем — споры.

Содержание пыльцы древесных пород колеблется от 26 до 68%, пыльцы недревесных — от 30 до 63% и спор — от 0,5 до 18%. В среднем по всем анализам общий состав (в %):

древесных . . . . .	40
недревесных . . . . .	51
спор . . . . .	9

Преобладание пыльцы группы недревесных пород (в данном случае травянистых растений) при довольно большом содержании пыльцы

**Состав ассоциаций на пойменных площадках рр. Мошённы, Стобны  
и ручья Бурелом\***

Семейство	Род, вид	Бурелом*	Пойма р. Мошённы				Пойма р. Стобны	
			площадка № 10		площадка № 11		площадка № 12	
			%	обилие	%	обилие	%	обилие
Gramineae	<i>Dactylis glomerata</i> L. . . . .	—	0,7	—	9,0	—	—	—
»	<i>Briza media</i> L. . . . .	—	5,1	—	0,5	—	1	—
»	<i>Phleum pratense</i> L. . . . .	—	3,0	—	0,5	—	2	—
»	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L. . . . .	—	11,0	—	17,0	—	—	—
»	<i>Festuca pratensis</i> Huds. . . . .	—	1,3	—	12,0	—	—	—
»	<i>Poa pratensis</i> L. . . . .	—	3,0	—	2,0	—	—	—
»	<i>Deschampsia caespitosa</i> P. B. . . . .	—	—	—	—	—	6	—
»	<i>Milium effusum</i> L. . . . .	sol.	—	—	—	—	—	—
Cyperaceae	<i>Carex</i> sp. . . . .	—	—	—	—	—	—	cop.
Umbelliferae	<i>Aegopodium podagraria</i> L. . . . .	cop.	—	—	—	—	—	—
»	<i>Heracleum sibiricum</i> L. . . . .	—	0,3	—	1,0	—	—	—
Caryophyllaceae	<i>Stellaria graminea</i> L. . . . .	—	17,0	—	—	cop.	7	—
Liliaceae	<i>Allium ursinum</i> L. . . . .	sp.	—	—	—	—	—	—
»	<i>Convallaria majalis</i> L. . . . .	sol.	—	—	—	—	—	—
Labiatae	<i>Ajuga reptans</i> L. . . . .	—	—	sol.	—	—	—	—
»	<i>Galeobdolon luteum</i> Huds. . . . .	sp.	—	—	—	—	—	—
Ranunculaceae	<i>Ranunculus cassubicus</i> L. . . . .	sol.	—	—	—	—	—	—
»	<i>Ranunculus acer</i> L. . . . .	—	—	—	2,0	—	11	—
Rubiaceae	<i>Asperula odorata</i> L. . . . .	sp.	—	—	—	—	—	—
»	<i>Galium</i> sp. . . . .	—	—	—	0,5	—	—	—
Rosaceae	<i>Geum urbanum</i> L. . . . .	sol.	—	—	—	—	—	—
»	<i>Alchemilla vulgaris</i> L. . . . .	—	14,0	—	10,5	—	33	—
»	<i>Potentilla</i> sp. . . . .	—	0,3	—	1,0	—	—	—
»	<i>Filipendula ulmaria</i> Maxim. . . . .	—	—	—	—	—	2	—
Borraginaceae	<i>Pulmonaria officinalis</i> L. . . . .	sp.	—	—	—	—	—	—
Leguminosae	<i>Lathyrus pratensis</i> L. . . . .	—	0,3	—	—	—	12,3	—
»	<i>Trifolium pratense</i> L. . . . .	—	0,7	—	—	—	—	—
»	<i>Trifolium hybridum</i> L. . . . .	—	—	—	—	—	3,4	—
»	<i>Vicia sepium</i> L. . . . .	—	—	—	—	—	1,0	—
Campanulaceae	<i>Campanula latifolia</i> L. . . . .	sol.	—	—	—	—	—	—
Scrophulariaceae	<i>Melampyrum nemorosum</i> L. . . . .	—	13,0	—	—	sol.	—	—
»	<i>Veronica hamaedryis</i> L. . . . .	—	11,7	—	27,0	—	—	—
Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i> L. . . . .	—	—	sol.	—	sol.	3,0	—
Compositae	<i>Centaurea phrygia</i> L. . . . .	—	1,3	—	2,0	—	18,3	—
»	<i>Achyrophorus maculatus</i> Scop. . . . .	—	0,3	—	0,5	—	—	—
»	<i>Picris hieracioides</i> L. . . . .	—	—	—	0,5	—	—	—
»	<i>Serratula</i> sp. . . . .	—	—	—	—	sol.	—	—
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L. . . . .	—	15,0	—	13,0	—	—	—
Primulaceae	<i>Primula officinalis</i> Jacq. . . . .	—	—	sol.	—	—	—	—
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L. . . . .	sol.	—	—	—	—	—	—
Geraniaceae	<i>Geranium pratense</i> L. . . . .	—	0,7	—	1,0	—	—	—
Guttiferae	<i>Hypericum perforatum</i> L. . . . .	—	1,3	—	—	—	—	—
Equisetaceae	<i>Equisetum pratense</i> Ehrh. . . . .	cop.	—	sol.	—	sp.	—	cop.
Polypodiaceae	<i>Dryopteris filix mas</i> Schott. . . . .	sp.	—	—	—	—	—	—
»	<i>Athyrium filix femina</i> . . . . .	sol.	—	—	—	—	—	—

\* На пойменных площадках подсчет растений производился комбинированным путем: непосредственно подсчетом цветущих экземпляров и глазомерным способом по системе Друдэ (для видов, не цветущих в этом году). sol. (solitariae) — единично (до 5%); sp. (sparsae) — в небольших количествах (от 5 до 25%); cop. (copiosae) — обильно (от 25 до 50%); un. (unicum) — растение встречено в одном экземпляре; soc. (sociales) — очень большое количество (> 50%)

## Состав ассоциаций на пойменных площадках р. Упы

Семейство	Род, вид	Площадка № 1		Площадка № 4		Площадка № 5		Площадка № 6	
		процентный состав цветущих видов	нецветущие виды	процентный состав цветущих видов	нецветущие виды	процентный состав цветущих видов	нецветущие виды	процентный состав цветущих видов	нецветущие виды
Gramineae	<i>Phalaris arundinacea</i> L.	23	sol.	—	—	—	—	27	—
»	<i>Beckmannia eruciformis</i> Host.	19	cop. <sup>3</sup>	—	—	—	—	9	—
»	<i>Festuca pratensis</i> Huds	—	—	4,0	—	2,4	—	—	—
»	<i>Phleum pratense</i> L.	—	—	1,5	—	0,5	—	—	—
»	<i>Briza media</i> L.	—	—	1,5	—	—	—	—	—
»	<i>Poa pratensis</i> L.	—	—	4,0	—	11,0	—	—	—
»	<i>Agrostis</i> sp.	—	—	10,0	—	27,0	—	—	sol.
»	<i>Agropyrum repens</i> P. B.	—	—	—	sol.	—	—	—	—
»	<i>Dactylis glomerata</i> L.	—	—	—	—	1,2	—	—	—
Сyperaceae	<i>Carex vulpina</i> L.	42	cop. <sup>3</sup>	—	—	—	—	—	cop. <sup>1</sup>
»	<i>Carex praecox</i> Schreb.	—	—	—	sol.	—	—	—	—
Umbelliferae	<i>Libanotis montana</i> A. L.	—	—	1,0	sol.	2,4	—	—	—
»	<i>Heracleum sibiricum</i> L.	—	—	—	—	0,5	—	—	—
Caryophyllaceae	<i>Stellaria graminea</i> L.	—	—	0,5	—	—	—	—	—
Liliaceae	<i>Allium</i> sp.	—	—	—	—	0,5	—	—	—
Labiatae	<i>Ajuga reptans</i> L.	—	—	—	—	0,5	—	—	—
»	<i>Stachis palustris</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	sol.
Ranunculaceae	<i>Thalictrum angustifolium</i> L.	3	—	—	—	—	—	—	—
»	<i>Ranunculus acer</i> L.	—	—	0,5	—	—	—	—	sol.
Rubiaceae	<i>Galium uliginosum</i> L.	—	sp.	—	—	—	—	—	sp.
»	<i>Galium</i> sp.	—	—	3,0	—	1,2	—	—	—
Violaceae	<i>Viola</i> sp.	—	—	—	—	—	sol.	—	—
Rosaceae	<i>Potentilla anserina</i> L.	—	sol.	—	—	1,2	—	—	—
»	<i>Filipendula hexapetala</i> Gilib.	—	—	2,0	—	0,5	—	—	—
»	<i>Fragari vesca</i> L.	—	—	—	sol.	—	—	—	—
Borraginaceae	<i>Myosotis palustris</i> W. H.	—	sol.	—	—	—	—	—	—
Leguminosae	<i>Trifolium medium</i> L.	—	—	10,0	—	—	sp.	—	—
»	<i>Trifolium repens</i> L.	—	—	2,5	—	—	—	—	—
»	<i>Medicago falcata</i> L.	—	—	—	—	1,2	—	—	—
Polygonaceae	<i>Rumex</i> sp.	—	—	—	—	—	sol.	—	sol.
Compositae	<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	—	sol.	—	—	—	—	—	—
»	<i>Centaurea jacea</i> L.	—	—	2,0	—	—	—	—	—
»	<i>Leucanthemum vulgare</i> L. a. m.	—	—	10,0	—	3,0	—	—	—
»	<i>Achillea millefolium</i> L.	—	—	1,0	—	—	—	—	—
»	<i>Erigeron acer</i> L.	—	—	0,5	—	0,5	—	—	—
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	—	—	—	—	—	sol.	—	—
Primulaceae	<i>Lysimachia nummularia</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	sol.
Scrophulariaceae	<i>Alectrolophus major</i> Hall.	—	—	38,0	—	45,0	—	—	—
»	<i>Veronica hamaedrys</i> L.	—	—	7,0	—	—	sol.	—	—
Dipsacaceae	<i>Knautia arvensis</i> Coult.	—	—	—	—	2,4	—	—	—
Polygalaceae	<i>Polygala comosa</i> Schk.	—	—	1,0	—	—	—	—	—
Lythraceae	<i>Lythrum salicaria</i> L.	13	—	—	—	—	—	64	—
Equisetaceae	<i>Equisetum pratense</i> Ehrh.	—	sol.	—	cop. <sup>1</sup>	—	sp.	—	—

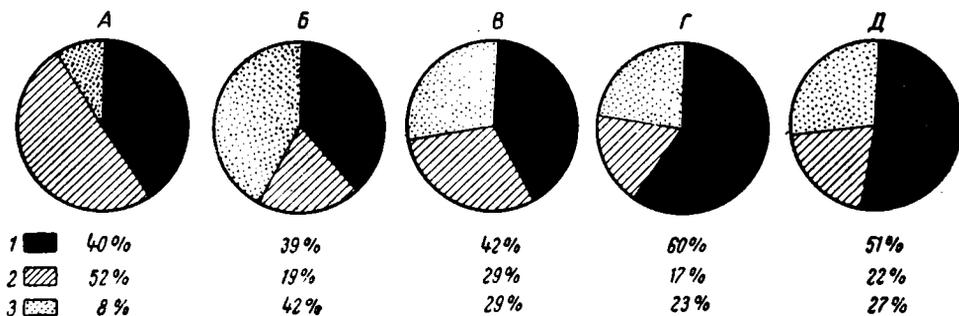
Данные спорово-пыльцевых анализов поверхностных проб из пойм рек  
на территории заповедника «Тульские засеки» (в %)

Семейство, род	Вурелом	Номера площадок						Среднее по всем пойменным пробам	Пределы колебаний	
		10	11	12	1	4	5			6
		(р. Мо-щёна)	(р. Мо-щёна)	(р. Стоб-на)	(р. Упа)					
<b>Общий состав</b>										
Древесные . . . . .	26,0	28,0	29,0	35,0	38	68	63,0	30,0	40,0	26—68
Недревесные . . . . .	56,0	60,0	63,0	54,0	60	30	36,5	52,0	51,0	30—63
Споры . . . . .	18,0	12,0	8,0	10,0	2	2	0,5	18,0	9,0	0,5—18
<b>Состав пыльцы древесных растений</b>										
<i>Picea</i> . . . . .	3,0	4,0	9,0	1,0	8	6	5,0	1,0	5,0	1—9
<i>Pinus</i> . . . . .	36,0	25,0	23,0	20,0	43	10	14,0	20,0	24,0	10—43
<i>Betula</i> . . . . .	37,0	61,0	51,0	42,0	34	77	76,0	52,0	53,0	34—77
<i>Alnus</i> . . . . .	5,0	1,0	4,0	8,0	6	4	2,0	8,0	5,0	1—8
<i>Tilia</i> . . . . .	12,0	—	6,0	10,0	8	2	1,0	2,0	5,0	1—12
<i>Quercus</i> . . . . .	7,0	7,0	4,0	12,0	1	—	1,0	16,0	6,0	1—16
<i>Ulmus</i> . . . . .	—	1,0	—	7,0	—	1	1,0	1,0	1,0	1—7
<i>Acer</i> . . . . .	—	1,0	3,0	—	—	—	—	—	1,0	1—3
<i>Corylus</i> . . . . .	2,5	1,0	2,5	5,0	—	—	—	1,0	2,0	1—5
<i>Salix</i> . . . . .	—	1,0	8,0	2,0	1	1	1,0	13,0	4,0	1—13
<i>Rhamnus</i> . . . . .	—	8,0	1,0	1,0	1	—	2,0	—	2,0	1—8
<b>Состав пыльцы недревесных растений</b>										
Gramineae . . . . .	6,0	3,0	3,0	12,0	5	16	13,0	10,0	8,0	3—16
Cyperaceae . . . . .	1,0	0,5	2,0	—	15	1	1,0	22,0	6,0	0—22
Umbelliferae . . . . .	6,0	0,5	3,0	1,0	—	5	4,0	1,0	2,5	0—6
Caryophyllaceae . . . . .	3,0	3,0	5,0	—	2	—	1,1	—	1,5	0—5
Labiatae . . . . .	—	0,5	1,0	0,5	1	1	4,0	1,0	1,0	0—4
Ranunculaceae . . . . .	7,0	1,0	8,0	5,0	17	3	3,0	13,0	7,0	1—17
Rubiaceae . . . . .	0,5	0,5	0,5	—	5	2	2,0	10,0	2,5	0—10
Rosaceae . . . . .	—	4,0	1,0	0,5	—	—	—	0,5	1,0	0—4
Leguminosae . . . . .	2,0	0,5	0,5	8,5	4	13	23,0	3,0	7,0	0—23
Cruciferae . . . . .	—	0,5	—	0,5	1	1	—	2,0	0,5	0—2
Polygonaceae . . . . .	2,0	—	4,0	0,5	3	5	6,0	3,0	3,0	0—6
Chenopodiaceae . . . . .	0,5	2,0	1,5	4,0	6	1	1,0	4,0	2,0	0,5—6
Compositae . . . . .	38,0	51,5	41,0	39,0	6	22	4,0	3,0	26,0	3—51,5
<i>Artemisia</i> . . . . .	4,0	5,0	1,5	7,0	5	5	3,0	9,0	5,0	1,5—9
Plantaginaceae . . . . .	12,0	15,0	15,0	7,0	—	—	1,0	0,5	8,0	0—15
Primulaceae . . . . .	—	—	—	—	—	—	1,0	—	<0,5	0—1
Dipsacaceae . . . . .	—	—	—	—	—	—	2,0	—	<0,5	0—2
Caprifoliaceae . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	2,0	<0,5	0—2
Valerianaceae . . . . .	—	—	—	0,5	—	—	—	—	<0,5	0—0,5
Geraniaceae . . . . .	0,5	0,5	—	—	—	—	—	—	0,5	0—0,5
Hydrocharitaceae . . . . .	17,0	8,0	12,5	13,0	29	25	30,0	16,0	19,0	8—30
Alismataceae . . . . .	0,5	4,0	0,5	0,5	1	—	1,0	—	<0,5	0—4
<i>Myriophyllum</i> . . . . .	—	—	—	0,5	—	—	—	—	<0,5	0—0,5
<b>Состав спор*</b>										
<i>Dryopteris</i> . . . . .	34	9	4	9	3	2	—	8	—	—
<i>Lycopodium</i> . . . . .	1	3	7	—	1	1	—	3	—	—
Bryales . . . . .	18	25	16	22	—	—	—	48	—	—
<i>Sphagnum</i> . . . . .	2	1	—	—	2	2	1	—	—	—

\* Для рубрики «Состав спор» цифры обозначают количество зерен. В остальных рубриках таблицы обозначены проценты.

древесных пород (местного происхождения и занесенных внешними водами) в присутствии небольшого процента спор, в состав которых входят такие семейства, как *Lycopodiaceae*, *Polypodiaceae* (*Dryopteris*, *Asplenium* и др.), повидимому характерно для общего состава спорово-пыльцевых спектров пойменных отложений в лесных районах. Насколько резко по общему составу спорово-пыльцевые спектры проб, взятых из пойменных участков, отличаются от спектров проб из лесных участков на водоразделах близ болот, отчетливо видно при изображении средних данных по всем анализам, приведенным выше в виде циклограмм (фиг. 12).

Сопоставить состав древесных пород, представленных пылью в анализах проб, взятых с пойменных участков, с составом растений на площадках нельзя, так как все площадки заложены на безлесных точках.



Фиг. 12. Сопоставление данных по общему составу, полученных в результате спорово-пыльцевых анализов поверхностных проб из различных элементов рельефа.

1 — пыльца древесных пород; 2 — пыльца недревесных растений; 3 — споры. А — среднее по поймам (Стобна, Мощена, Упа); Б — пробы с болота Глухого; В — лесные пробы с болота Высоцкого; Г — болотные пробы с болота Высоцкого; Д — пробы с болота Лосевого.

Насколько отражен в спектре состав древесных пород подступающего к пойме леса, легко судить по составу древесной пыли, обнаруженной при анализе. Разбирая результаты анализов всех пойменных проб, мы видим преобладание пыли березы и сосны над пылью других древесных пород, несмотря на то, что все участки пойм описанных рек и ручьев находятся в окружении широколиственного леса. Процент пыли сосны колеблется от 10 до 43, березы — от 34 до 74, причем общая сумма пыли широколиственных пород дает от 9 до 39%. В тех участках леса, откуда взяты описываемые пойменные пробы, береза в древостое не принимает никакого участия (мы не говорим того же о сосне, так как хотя она и не входит в естественный состав леса, но насаждения ее на территории заповедника имеются).

Процентное содержание пыли березы в пойменных пробах значительно превышает или равно содержанию ее в болотных пробах с междуречий, где она преобладает в древостое.

Здесь сказывается та особенность спорово-пыльцевого спектра, о которой мы говорили выше. Пойменные участки, будучи залиты внешними водами, принимают на свою поверхность весь комплекс пыли растений, цветущих ранней весной. Береза цветет одной из первых, ее пыльца обогащает наилок, и к тому времени, когда зацветают деревья, находящиеся в непосредственном соседстве с поймой, пыльца березы и других раннецветущих деревьев, принесенная ветром и водой, уже погребена в поверхностном слое грунта. Когда зацветают липа или дуб, луговые участки пойм уже неструктурируются массой травянистых растений, поэтому поверхностный слой (дерновинка) обогащен и пылью травянистых растений.

В результате спорово-пыльцевые спектры из пойменных отложений совершенно отличны от спектров из дерновинки на лесных участках, несмотря на то, что территориально точки взятия проб расположены близко и находятся в районе, охарактеризованном одним типом растительности — широколиственным липово-дубовым лесом.

Состав пыльцы древесных пород в пробах с пойменных участков сильно отличается от такового во всех разобранных выше случаях. Пыльца березы и сосны, принесенная ветром и водой, составляет такой большой процент, что основные лесообразующие породы — дуб, липа и вяз — представлены лишь в пределах от 1 до 16%, а в ряде случаев пыльца последних встречается в виде единичных зерен. Это отмечено во всех анализах поверхностных проб с прирусловой поймы в лесной зоне. К этому вопросу мы еще вернемся при разборе данных по остальным растительным зонам, но предварительно можно отметить, что в спорово-пыльцевых спектрах пойменных отложений состав леса сильно искажен примесью приносимой пыльцы, которая принадлежит породам с наибольшим радиусом разноса, начинающим цвести до спада вешнего паводка или до цветения дуба, липы и ильма.

Спорово-пыльцевой спектр травянистых растений значительно точнее отражает состав луговых ассоциаций. Полученные данные (табл. 21) показывают, что группа семейств (в таблице помечены те семейства, к которым принадлежат виды растений, составляющих изученные ассоциации), произрастающих на данной площадке или в непосредственной близости к ней, наиболее обширна. Невелико количество видов, не отраженных в анализе. Заносная пыльца в основном представлена *Chenopodiaceae* и *Compositae (Artemisia)*.

Все же следует отметить, что состав растений, подсчитанный непосредственно на площадке, далеко не исчерпывает весь список семейств, встреченных при пыльцевом анализе, и участие в спектре пыльцы растущих вблизи растений очень велико. Обычно это пыльца растений третьего яруса, соцветия которого возвышаются над первым и вторым ярусами и больше всего подвергаются влиянию воздушных течений (табл. 24). Кроме того, в рубрику «занос» попадают споры *Dryopteris* и *Sphagnum*, которые совершенно отсутствуют в луговых ассоциациях. В некоторых случаях споры *Dryopteris*, *Lycopodiaceae*, *Bryales* помещены в первую графу, так как лесные ассоциации, содержащие их, подходят вплотную к узкой пойме (рр. Бурелом, Стобна и Мощена), и *Aspidium filix mas* и *Dryopteris linneana* заселяют припойменные участки.

Процентное содержание пыльцы отдельных видов сильно колеблется, так что невозможно говорить о коэффициентах для перехода от спорово-пыльцевого спектра к процентному содержанию этих видов на площадках данной ассоциации. Но все же такой травянистый покров в пойме (открытая ассоциация) обильно выделяет пыльцу, и поэтому содержание отдельных видов пыльцы в анализах значительно больше содержания тех же видов, встреченных в анализах лесных проб.

Например, пыльца *Aegopodium podagraria* — растения, преобладающего во многих лесных ассоциациях, в спектрах из лесного подстила представлена в долях процента. Здесь же, в ассоциации *Aegopodium podagraria* — *Equisetum*, пыльца его в спорово-пыльцевом спектре составляет до 6%. То же можно сказать и относительно других растений (табл. 23). Исключения составляют три семейства: *Syringaceae*, *Gramineae*, *Compositae*.

По предыдущим исследованиям (табл. 14, 19 и др.) получалось, что пыльца *Syringaceae* сохраняется преимущественно в болотных пробах, тогда как в грунтовых пробах процентное содержание их пыльцы всюду ничтожно. При изучении же пойменных отложений оказалось, что пыльца

Семейства травянистых растений, отраженные и не отраженные в спорово-пыльцевых анализах проб с пробных площадок № 1, 4—6, 10—12 в поймах рр. Мощёны, Стобны, Упы и рч. Бурелома

Семейства, отдельные виды которых отмечены на пробных площадках и отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых отмечены в составе ассоциаций примыкающих участков и отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых не отмечены на пробных площадках и в составе ассоциаций примыкающих участков не отмечены, но отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых входят в состав данной ассоциации, но не отражены в спорово-пыльцевых анализах
---	--	--	--

Площадка в пойме рч. Бурелома. Ассоциация *Aegopodium podagraria* — *Equisetum pratense*

Gramineae Cyperaceae Umbelliferae Ranunculaceae Rubiaceae Leguminosae Polygonaceae Plantaginaceae Polypodiaceae	Lycopodiaceae Sphagnaceae       Bryales *	Chenopodiaceae Compositae ( <i>Artemisia</i> )	Liliaceae Rosaceae Primulaceae Urticaceae Gnetaceae Equisetaceae
---	---	---	---

Площадки № 1 и 10 в пойме р. Мощёны. Ассоциация *Anthoxanthum odoratum* — разнотравье

Gramineae Umbelliferae Caryophyllaceae Labiatae Ranunculaceae Rubiaceae Leguminosae Compositae Plantaginaceae Geraniaceae	Cyperaceae Cruciferae Polypodiaceae Sphagnaceae    Bryales *	Chenopodiaceae Compositae ( <i>Artemisia</i> )	Liliaceae
--	---	---	-----------

Площадка № 12 в пойме р. Стобны. Ассоциация *Deschampsia caespitosa* — разнотравье

Gramineae Ranunculaceae Rosaceae Leguminosae Polygonaceae Compositae	Umbelliferae Labiatae Cruciferae Plantaginaceae Polypodiaceae Bryales *	Chenopodiaceae Compositae ( <i>Artemisia</i> )	Cyperaceae Caryophyllaceae
---	--	---	-------------------------------

Площадка № 1 в пойме р. Упы. Ассоциация *Beckmannia eruciformis* — *Carex vulpina*

Gramineae Cyperaceae  Ranunculaceae Rubiaceae Compositae	Caryophyllaceae Labiatae  Leguminosae Cruciferae Polygonaceae Plantaginaceae	Chenopodiaceae Compositae ( <i>Artemisia</i> ) Polypodiaceae Equisetaceae	Rosaceae
---	--	--	----------

\* Bryales — порядок зеленых мхов; до семейства не определялся.

Семейства, отдельные виды которых отмечены на пробных площадках и отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых отмечены в составе ассоциаций примыкающих участков и отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых не отмечены на пробных площадках и в составе ассоциаций примыкающих участков не отмечены, но отражены в спорово-пыльцевых анализах	Семейства, отдельные виды которых входят в состав данной ассоциации, но не отражены в спорово-пыльцевых анализах
---	--	--	--

Площадка № 4 в пойме р. Упы. Ассоциация *Libanotis montana* — *Alectrolophus major*

Gramineae Cyperaceae	Labiatae Cruciferae	Chenopodiaceae Compositae ( <i>Artemisia</i> ) Polypodiaceae	Caryophyllaceae Rosaceae
Umbelliferae Ranunculaceae Rubiaceae Leguminosae Compositae Scrophulariaceae	Polygonaceae Plantaginaceae		

Площадка № 5 в пойме р. Упы. Ассоциация та же

Gramineae Umbelliferae	Cyperaceae Caryophyllaceae	Chenopodiaceae Compositae ( <i>Artemisia</i> ) Sphagnaceae	Violaceae Cruciferae
Rubiaceae Rosaceae Leguminosae Polygonaceae Compositae Scrophulariaceae Dipsacaceae	Labiatae Ranunculaceae		

Площадка № 6 в пойме р. Упы. Ассоциация *Carex vulpina*

Gramineae Cyperaceae	Umbelliferae Labiatae	Chenopodiaceae Compositae ( <i>Artemisia</i> ) Polypodiaceae Lycopodiaceae	
Ranunculaceae Rosaceae Leguminosae Compositae	Rubiaceae Cruciferae Plantaginaceae Caprifoliaceae	Bryales *	

Сурегасеае здесь встречается в большом количестве и становится здесь одним из показателей пойменных осоковых ассоциаций. Например, по пойме р. Упы, на площадке № 1 (табл. 21), заложенной в ассоциации *Carex vulpina* — *Beckmannia*, содержание пыльцы Сурегасеае достигает 15%.

На площадке № 6, в ассоциации *Carex vulpina* пыльцы Сурегасеае, по спорово-пыльцевым анализам, уже 22%. Такое высокое содержание пыльцы этого семейства, наряду с единичными процентами ее в спектрах лесных ассоциаций, весьма показательно.

Обильно представлена пыльца трав семейства Compositae, особенно распространяемая в пойменных отложениях.

В небольших количествах, но в анализах всех образцов, присутствует пыльца злаков.

\* Bryales — порядок зеленых мхов; до семейства не определялся.

Для этих трех семейств (мы в данном случае разбираем данные лишь по поймам в зоне распространения широколиственных лесов) можно вывести примерные переводные коэффициенты от процентного содержания их пыльцы в спектре к содержанию их в растительных ассоциациях. Для *Syringaceae* коэффициент колеблется от 2 до 10, для *Gramineae* — от 2 до 4 и для *Compositae* он равен 0,5.

Хотя величины эти весьма приблизительны, все же можно указать, что в пробах, взятых с пойменно-луговых ассоциаций, содержание пыльцы семейства *Compositae* по данным спорово-пыльцевых анализов всегда больше, чем содержание представителей этого семейства в ассоциациях, а пыльцы *Syringaceae* и *Gramineae* — всегда меньше, чем этих растений в составе ассоциаций.

Возможно, что в дальнейшем, когда будет обработан весь материал остальных растительных зон, удастся на основе большего материала получить более достоверные переводные коэффициенты.

## 6. Выводы

Зона широколиственных лесов представляет для нас чрезвычайный интерес, так как в практике спорово-пыльцевого анализа при изучении послеледниковых отложений и отложений, относимых геологами к различным по возрасту межледниковым эпохам, так называемый «максимум широколиственных лесов» является одним из опорных пунктов для установления оптимальных климатических условий.

Первый вопрос — это правильность отображения характерных черт типа растительности (принадлежность к той или иной растительной зоне) в спорово-пыльцевом спектре. Сопоставляя данные общего состава (соотношение пыльцы древесных пород, недревесных и спор) по анализам лесных (районов водораздельных болот) и пойменных проб, мы упоминали о большом различии их именно в этом отношении.

Если данные, приведенные в диаграмме (фиг. 12), нанести на треугольную диаграмму Ферре (фиг. 13), то получается следующее: лесные пробы располагаются в верхней и средней частях треугольника рассеянным полем; на участке, где обычно помещаются характерные лесные спектры, наблюдается только 40% данных всех анализов; остальные 60% находятся в переходной зоне (Гричук, 1941).

Показатели по пойменным пробам располагаются совершенно иначе. Они образуют тесную группу точек в той части треугольника, где обычно размещаются лесостепные спектры, и только два анализа (с поймы р. Упы) попадают в сектор лесных спектров.

Такие соотношения заставляют особенно осторожно подходить к интерпретации результатов спорово-пыльцевых анализов. В этом случае мы, имея в своем распоряжении данные о составе растительности и местонахождении точек, с которых собраны образцы, можем критически разобрать приведенные примеры.

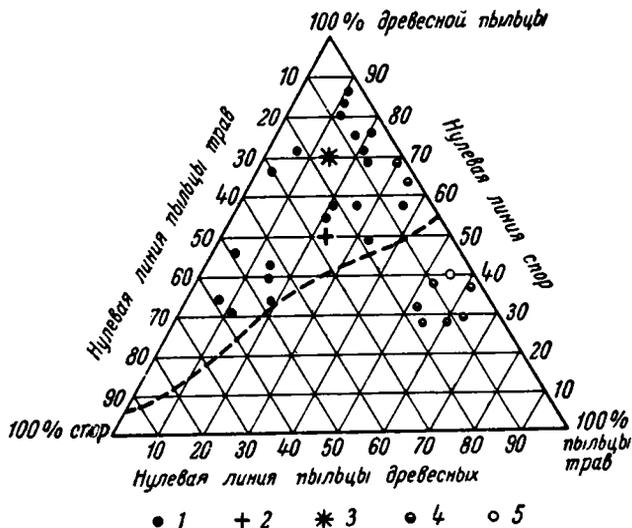
Пользуясь возможностью сопоставить анализы спорово-пыльцевых спектров с действительным размещением растительности, попробуем доказать одновозрастность и принадлежность спектров наших пойменных и лесных проб, столь разнящихся по своему составу, к одному типу растительности.

Пробы из лесного подстила и торфяников по общему составу соответствуют своему положению в южной зоне распространения лесов, о чем свидетельствует соотношение основных групп (пыльцы древесных пород, недревесных и спор) и состав лесного спектра: преобладание широколиственных пород с примесью березы и сосны. В данном случае мы не

останавливаемся на большом содержании пыльцы березы в торфяных пробах, так как это соответствует преобладанию ее в древостое на болотах (фиг. 12).

Пойменные пробы содержат большой процент пыльцы разнотравного комплекса. Это характерно для пойменных ассоциаций и является одним из отличительных признаков их.

Большое содержание пыльцы березы в спектрах легко объясняется условиями формирования спорово-пыльцевого спектра в пойменных отложениях. Береза цветет ранней весной одной из первых, и поэтому с вешними водами и воздушным путем на поверхность поймы пыльца березы попадает в первую очередь. Кроме того, в период цветения березы лес еще не полностью одет листвой; значит, и ветер разносит пыльцу березы в больших количествах. Непременный компонент пойменных отложений — пыльца березы и других раннецветущих деревьев.



Фиг. 13. Треугольная диаграмма грунтовых проб лесного подстила, болота и пойменных участков по данным спорово-пыльцевых анализов.

1 — лесные и болотные пробы; 2 — средняя по болотным пробам; 3 — средняя по лесным пробам; 4 — пойменные пробы; 5 — средняя по пойменным пробам. Пунктирная линия показывает примерную границу между положением лесных и нелесных проб.

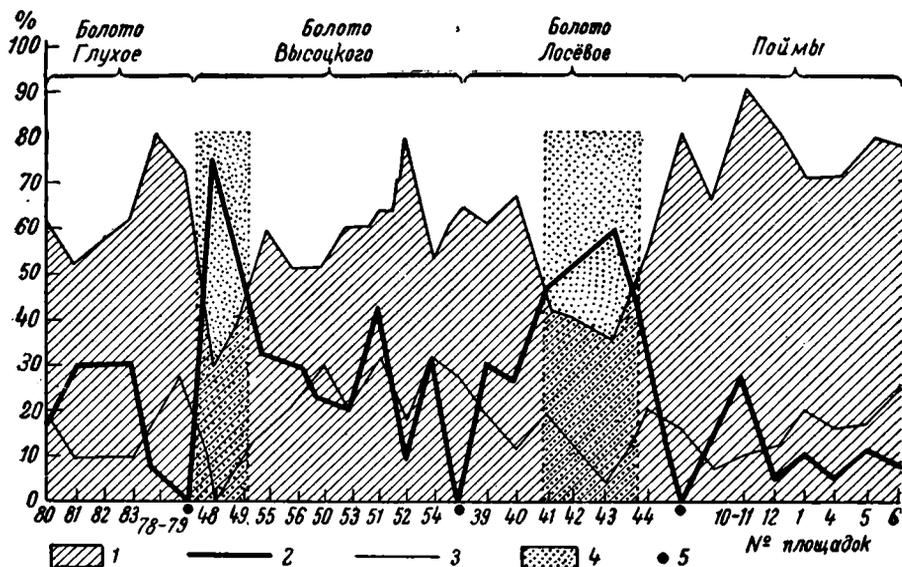
В данном случае, наряду с большим количеством пыльцы березы, в спектре присутствует пыльца широколиственных пород, причем больше всего пыльцы дуба. Дуб продуцирует свою пыльцу в довольно больших количествах, но пыльца его не обладает большой летучестью, что подтверждается данными Р. В. Федоровой (1948), специально занимавшейся вопросом дальности переноса пыльцы дуба по воздуху. Следовательно, надо полагать, что пыльца широколиственных пород — местного происхождения, и ее наличие указывает на близость широколиственного массива. Кроме того, в спектре спор преобладают споры папоротников и плаунов — постоянных спутников затененного влажного леса. Эти споры также мало летучи, и их присутствие указывает на произрастание поблизости большого количества папоротников и плаунов.

Таким образом, полагая, что пыльца раннецветущих деревьев в основном заносная, и сравнивая спектры из пойм и из лесных участков, мы видим, что те и другие указывают на лесной тип растительности, несмотря

на видимое различие их. Спектры из лесных участков характеризуются большим количеством спор, меньшим количеством пыльцы трав и преобладанием пыльцы широколиственных пород в составе древесной пыльцы. В спектрах же с пойменных участков значительно преобладает пыльца луговых трав, невелико количество спор папоротников и плаунов, а также количество пыльцы широколиственных пород при обилии пыльцы березы.

Если при интерпретации ископаемых спорово-пыльцевых спектров все это учесть, то во многих случаях удастся исключить возможность ошибки.

Заслуживает внимания и вопрос о различии спорово-пыльцевых спектров закрытых лесных и открытых ассоциаций (болота, луговины, поймы), расположенных в одном и том же районе.



Фиг. 14. Отражение состава травянистых ассоциаций зоны широколиственных лесов в составе спорово-пыльцевого спектра.

1 — семейства, отдельные виды которых входят в состав данной ассоциации и ассоциаций ближайших территорий и отражены в спорово-пыльцевых анализах; 2 — семейства, отдельные виды которых входят в состав данной ассоциации, но пыльца которых не встречена в спорово-пыльцевых анализах; 3 — семейства, отдельные виды которых не входят в состав растительности на территории заложения пробных площадок, но пыльца которых встречена в анализах (занос); 4 — закрытые ассоциации; 5 — водные пробы.

В условиях сомкнутой кроны широколиственного леса большинство растений травянистого яруса не может давать достаточное количество цветущих экземпляров и частично размножается вегетативно. В результате этого спорово-пыльцевые спектры могут дать искаженное представление о составе травянистого яруса и для интерпретации непригодны.

С другой стороны, состав древесной растительности проявляется в спорово-пыльцевом спектре, отображая различия древесных ассоциаций, распространенных в пределах массива «Тульские засеки».

Открытые ассоциации дают более богатый комплекс цветущих видов (травянистого яруса) и, в соответствии с этим, продуцируют большое количество пыльцы. Спорово-пыльцевые спектры болот и пойм прекрасно отражают состав травянистого яруса, в общих чертах характеризуя ассоциацию или группу ассоциаций (в отношении лесной зоны мы говорим лишь об отражении, а не о цифровом выражении). Нужно сказать, что и спорово-пыльцевые спектры открытых ассоциаций лесной зоны также хорошо отражают состав древесных насаждений, окружающих изучаемый

участок (лес вокруг болота) или вкрапленных разомкнутым древостоем, как в случае описанных выше водораздельных болот.

На фиг. 14 изображена различная степень отражения состава травянистого комплекса в спорово-пыльцевых спектрах поверхностных проб из закрытых и открытых ассоциаций. В спектрах, полученных из поверхностных проб открытых ассоциаций, наиболее полно отражены те семейства, отдельные виды которых составляют данную ассоциацию или доминируют на соседних участках. В спектрах же из закрытых ассоциаций максимум дает группа семейств тех растений, отдельные виды которых не участвуют в составе данной ассоциации и не являются доминантными на прилегающих участках.

Таким образом, для установления состава травянистого покрова по спорово-пыльцевым спектрам наибольшую ценность представляют пробы, которые взяты из отложений, сформированных в необлесенных районах. В широколиственных лесах, под густым пологом развитых крон, в затененных и влажных местах, особенно широкого развития достигают различные папоротники. В особенности это относится к папоротникам родов *Dryopteris* и *Aspidium*. Спорносятся они здесь прекрасно, но споры их не обладают большой летучестью (Заклинская, 1948). До сих пор наличие спор папоротников в спорово-пыльцевых спектрах не уделялось должного внимания. Присутствие их в анализе толковалось лишь как наличие лесных массивов.

Но, принимая во внимание малую летучесть спор папоротников и основываясь на данных, полученных по «Тульским засекам» и другим лесным районам (Карельский перешеек, Серпуховской район), мы полагаем, что присутствие большого количества спор *Dryopteris* в анализе указывает на непосредственное участие их в существовавшей ассоциации.

Если же в пойменных отложениях встречаются споры этих папоротников наряду с пылью древесных пород, то можно сделать вывод, что река прорезает лесной массив. Зная состав древесной пыли, мы в этом случае имеем возможность даже указать ширину долины (расстояние до границы леса), исходя из того, что на расстоянии 25—30 м от местобитания папоротников споры их попадают лишь в виде единичных зерен.

Для иллюстрации малой летучести спор папоротника можно привести такой наглядный пример по «Тульским засекам», где нами были поставлены специальные наблюдения по этому вопросу (Заклинская 1948). В квартале № 116, расположенном в восточной части заповедника, была выделена специальная площадка № 45 (45 м<sup>2</sup>) среди дубово-липового леса; в центре площадки был оставлен изолированный куст папоротника *Dryopteris linneana*. На расстоянии 0,5; 1; 2; 3; 5; 10 и 25 м от центра «куртины» были собраны пробы дерновинок, по которым производились затем спорово-пыльцевые определения (табл. 25).

Как видно из этой таблицы, в составе спектра споры *Dryopteris linneana* (рубрика Polypodiaceae—папоротники) играют господствующую роль, причем содержание их снижается от 96% у самой кроны до 72% на расстоянии 10 м от центра кроны. Весь споровый комплекс почти целиком представлен спорами *Dryopteris linneana*, причем в зависимости от удаления точки взятия пробы для анализа от центра куртины содержание спор в анализе заметно снижается (фиг. 15). На расстоянии 0,5 и 1 м от центра куртины споры составляют 45% от общего количества сосчитанных зерен, на расстоянии 10 м их уже 26%, а в 22 м — не более 5%.

Анализируя болотные пробы в «Тульских засеках», мы столкнулись с фактом почти полного отсутствия спор сфагновых мхов. Только водные пробы, несколько обогащенные пылью и спорами, дали некоторое

Данные спорово-пыльцевых анализов поверхностных проб с площадки  
в квартале № 116, в липово-дубовом лесу (в %)

Семейство, род		Расстояние от центра «куртины» (в м)				
		0,5	1,0	3,0	10,0	22,0
Общий состав	Древесные . . . . .	41	46	41	44	67
	Недревесные . . . . .	16	9	35	30	28
	Споры . . . . .	43	45	24	26	5
Состав пыльцы древесных расте- ний	<i>Picea</i> . . . . .	1	2	2	6	1
	<i>Pinus</i> . . . . .	8	16	31	35	9
	<i>Betula</i> . . . . .	8	2	15	8	5
	<i>Alnus</i> . . . . .	1	—	3	2	2
	<i>Quercus</i> . . . . .	71	79	43	31	75
	<i>Tilia</i> . . . . .	11	1	5	17	7
	<i>Ulmus</i> . . . . .	—	—	1	1	1
	<i>Corylus</i> . . . . .	4	1	3	4	4
	<i>Salix</i> . . . . .	—	—	1	—	4
Состав пыльцы недревесных растений	Gramineae . . . . .	28	+	11	2	7
	Chenopodiaceae . . . . .	6	+	13	9	4
	Compositae . . . . .	6	+	25	17	21
	<i>Artemisia</i> . . . . .	10	+	6	3	3
	Ranunculaceae . . . . .	19	—	7	27	16
	Primulaceae . . . . .	—	—	2	3	3
	Labiatae . . . . .	—	+	1	1	6
	Polygonaceae . . . . .	1	—	9	3	8
	Plantaginaceae . . . . .	1	—	—	—	1
	Caryophyllaceae . . . . .	4	+	4	3	2
	Rubiaceae . . . . .	—	—	—	—	2
	Convolvulaceae . . . . .	—	—	—	2	2
	Cruciferae . . . . .	—	+	3	2	1
	Leguminosae . . . . .	2	—	1	7	—
	Liliaceae . . . . .	—	—	1	—	—
	Umbelliferae . . . . .	—	+	—	2	—
Rosaceae . . . . .	—	—	—	2	—	
Прочие двудольные . . . . .	23	+	17	17	24	
Состав спор	<i>Dryopteris</i> . . . . .	96	95	70	72	+
	<i>Sphagnum</i> . . . . .	—	2	4	7	+
	Bryales . . . . .	4	1	23	15	+
	<i>Lycopodium</i> . . . . .	—	2	3	6	+

Примечание: + присутствует в небольшом количестве, — отсутствует.

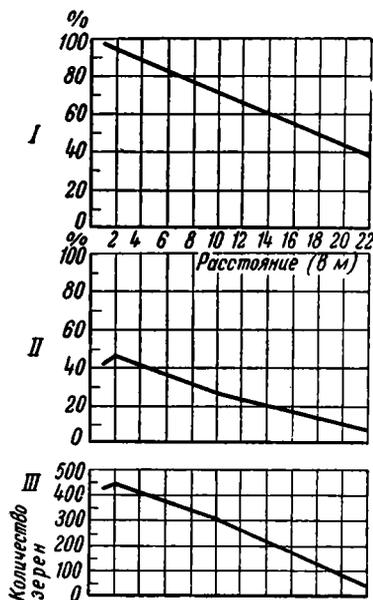
повышение их концентрации. Для широты «Тульских засек» это закономерно, так как нахождение сфагновых болот здесь, как отмечалось выше,—необычное явление.

В благоприятных условиях сфагновые мхи спороноят весьма обильно, и в ряде анализов проб с карельских болот, при прекрасно выраженном сфагновом покрове, содержание спор сфагнума достигает 80% от общего количества спор.

Следовательно, отсутствие или малое количество спор сфагновых мхов при анализе ископаемых торфяников (при условии присутствия остатков

этих мхов в торфе) можно рассматривать как указание на неблагоприятные условия произрастания растительного комплекса этих торфяников.

Анализируя поверхностные пробы в «Тульских засеках», в зоне наиболее благоприятных условий для распространения орешника, где в действительности он играет преобладающую роль в подлеске, мы столкнулись с совершенно неожиданным явлением: количество пальцы орешника, по данным спорово-пыльцевых анализов, оказалось очень небольшим. Даже в районах наиболее широкого распространения орешника, в запад-



Фиг. 15. Кривые содержания спор папоротника в спорово-пыльцевых анализах в зависимости от удаления точки взятия пробы от центра «куртины».

I — содержание спор папоротника (в % от общего количества спор); II — содержание спор (папоротников, плаунов и мхов) (в % от общего количества пыльцы и спор); III — абсолютное количество спор папоротника на 1000 сосчитанных зерен пыльцы и спор.

случае за счет погибшей в период захоронения пыльцы тополя или осины возможно увеличение количества пыльцы орешника. Эта мысль была высказана в свое время Г. Эрдтманом. Возможность существования таких лесов вполне реальна, так как в современных ландшафтах существуют прирусловые участки густых осинников с крупноствольными экземплярами. В районе «Тульских засеков», в западной части массива, имеется такая роща в долине Бурелома. В восточной части засеков, в Крюковском районе, существует несколько кварталов, занятых осинниками с примесью широколиственных пород, которые считаются коренными.

Для травянистого покрова широколиственных лесов нам не удалось пока получить переводные коэффициенты с целью перехода от процентного содержания отдельных видов в спорово-пыльцевых спектрах к процентному же содержанию этих видов в природе. Переводные коэффициенты древесной растительности намечаются. В основных лесобразующих породах — липы и дуба — в лесных пробах коэффициент равен еди-

ной части засеков, процент пыльцы его в пересчете на сумму пыльцы древесных пород не превышает 25.

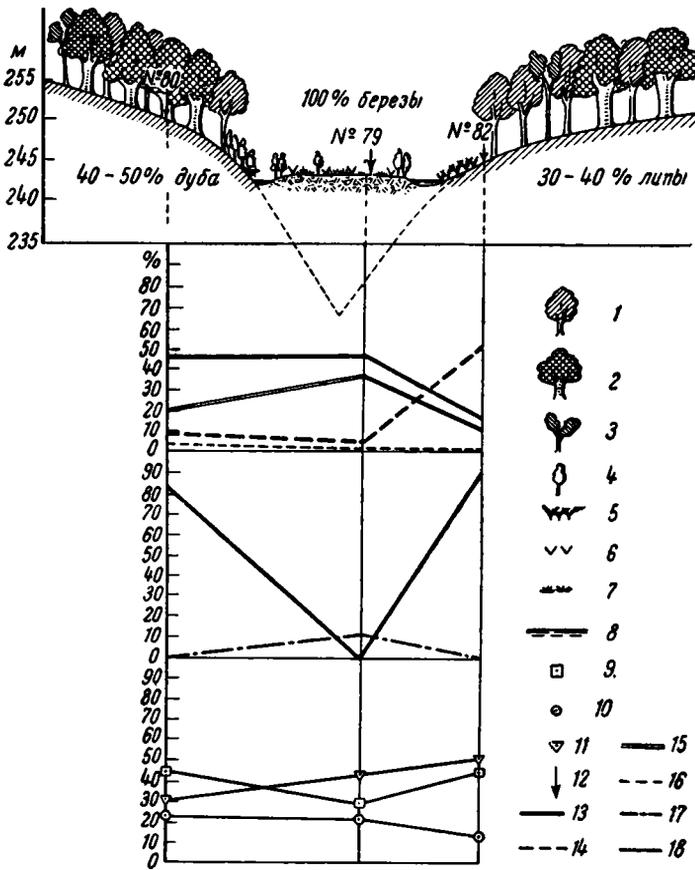
В широколиственных ассоциациях смешанного леса под Лужками, где орешник принимает участие в подлеске, пыльцы его в анализах почвенных проб также гораздо меньше (от 0 до 2%), а в пробах из дубравных лесов Казацкой степи пыльца его не превышает 22%.

Основываясь на этих данных, можно высказать предположение, что в зоне наиболее широкого распространения орешника (на территории Европейской части СССР) пыльца его в спорово-пыльцевых анализах не превышает 22—25%. Следовательно, даже небольшое количество пыльцы орешника в спорово-пыльцевых спектрах свидетельствует о заметном участии его в подлеске.

Во всех известных в литературе диаграммах для фазы развития широколиственных лесов, максимум пыльцы орешника значительно превышает максимум по данным наших наблюдений.

Повидимому, условия развития широколиственных лесов четвертичного периода были иными, чем теперь. Возможно, что существовали широколиственные леса с господством тополей или осины, пыльца которых не сохраняется в ископаемом состоянии. В таком

нице (за исключением отдельных случаев), а для болотных проб колеблется от 5 до 40 в зависимости от большего или меньшего участия березы в болотных ассоциациях. Наконец, для дуба этот коэффициент в лесных пробах равен в среднем 0,8, т. е. процентное содержание пыльцы дуба в спектре почти точно отражает содержание его в составе леса. Это соотношение



Фиг. 16. Поперечный профиль через болото Глухое и диаграммы процентного содержания пыльцы древесных, недревесных и спор в различных точках взятия проб.

1 — липа; 2 — дуб; 3 — ясень; 4 — береза; 5 — папоротники; 6 — пушица; 7 — сфагновые мхи; 8 — открытая водная поверхность; 9 — сумма пыльцы древесных; 10 — сумма пыльцы недревесных растений; 11 — сумма спор; 12 — места заложения пробных площадок и их номер; 13 — кривая процентного содержания пыльцы дуба; 14 — то же пыльцы липы; 15 — то же пыльцы березы; 16 — то же пыльцы ясени; 17 — то же спор сфагнума; 18 — то же спор папоротников.

выдерживается только при условии, что пробы взяты непосредственно в лесном массиве, так как вследствие малой летучести пыльцы дуба пробы, взятые на расстояние 1 или 2 км от границы леса, содержат этой пыльцы гораздо меньше.

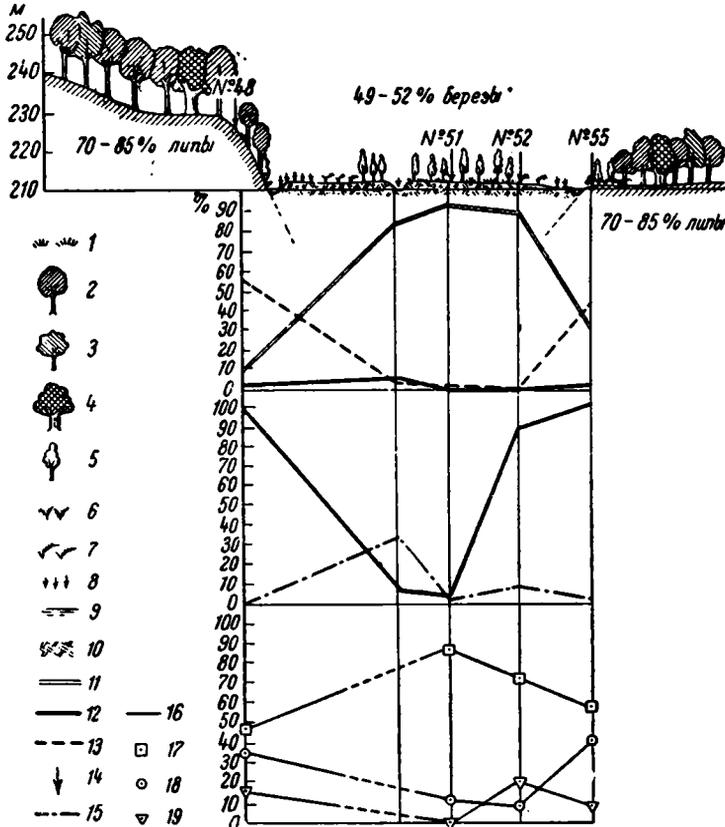
Коэффициенты для дуба и липы в болотных пробах дают значительные расхождения (от 0,1 до 20) в зависимости от состава древесных пород на самом болоте.

Как видно из таблиц, пыльца клена, вяза и ясени встречается в спорово-пыльцевых анализах в небольших количествах, несмотря на то,

что участие этих пород в составе леса значительное. Средние коэффициенты для этих пород следующие:

клен . . . . .	9
вяз . . . . .	3
ясень . . . . .	10 и больше.

Повидимому, клен, ясень и вяз в период цветения выпускают мало пыльцы. Энтомофилия здесь не имеет решающего значения, ибо липа —



Фиг. 17. Продольный профиль через болото Высоцкого и данные спорово-пыльцевых анализов, полученных из грунтовых и водных проб с пробных площадок.

1 — сфагновые кочки; 2 — липа; 3 — клен; 4 — дуб; 5 — береза; 6 — папоротники; 7 — кизляк; 8 — камыши; 9 — открытая водная поверхность; 10 — торф сфагновый; 11 — кривая процентного содержания пыльцы березы; 12 — кривая процентного содержания пыльцы дуба; 13 — кривая процентного содержания пыльцы липы; 14 — место заложения пробных площадок и их номер; 15 — кривая процентного содержания спор сфагнума; 16 — кривая процентного содержания спор папоротника; 17 — сумма пыльцы древесных пород; 18 — сумма пыльцы недревесных пород; 19 — сумма спор.

также растение с развитой энтомофилией, однако пыльца ее в огромных количествах попадает в воздух. Тот факт, что в спорово-пыльцевом спектре прекрасно отражаются местные различия в составе леса (например, в пробах с болота Глухого), позволяет полагать, что, несмотря на большой радиус разноса пыльцы большинства деревьев, основная масса ее оседает близко от производящих ее растений.

При расшифровке данных спорово-пыльцевых анализов с достаточным содержанием пыльцы широколиственных пород, при учете опыта

сопоставления современной растительности и ее спорово-пыльцевого спектра, возможно выяснение:

- 1) генезиса изучаемых осадков;
- 2) соотношения основных групп: древесных растений, [недревесных (трав) и споровых (мхов, плаунов, папоротников);
- 3) соотношения основных лесобразующих пород (липа, дуб) и второстепенных (ясень, вяз);
- 4) соотношения в составе споровых растений.]

Значение пыльцы травянистого комплекса для реконструкции состава леса различных типов в зоне широколиственных лесов настолько мало, что прибегать к ней для выяснения типа лесных ассоциаций совершенно бесполезно, тем более что различные вариации в уклонении состава древостоя в зависимости от местных условий прекрасно отражаются на составе пыльцы древесных пород (фиг. 16 и 17).

Последнее, между прочим, весьма важно и в том отношении, что даст возможность использовать старые спорово-пыльцевые анализы, в которых еще не учитывался состав пыльцы травянистых растений. Если эти анализы относятся к лесным зонам, то они могут представить ценность при решении вопросов, связанных с изучением истории лесов в четвертичное время. Однако ценность таких анализов значительно снижается отсутствием данных по общему составу и по составу спор.

Значение состава пыльцы травянистых растений необходимо учитывать при интерпретации данных спорово-пыльцевых анализов по отложениям, находящимся в пределах нелесных ассоциаций (открытых), как, например, болота, поймы и т. д. На таких участках древостой сильно разрежен или совсем отсутствует и господствуют травянистые растения. На фиг. 16 и 17 показано, как, по данным спорово-пыльцевого анализа, точно оконтуривается территория распространения папоротника, березняка, сфагнового покрова и т. д.

#### IV. ЗОНА СМЕШАННЫХ ЛЕСОВ

##### 1. Общее описание территории

Для работ по сопоставлению растительности с ее спорово-пыльцевым спектром по зоне смешанных лесов (таежно-широколиственный комплекс) нами был избран Прпокско-террасный участок Московского лесного заповедника.

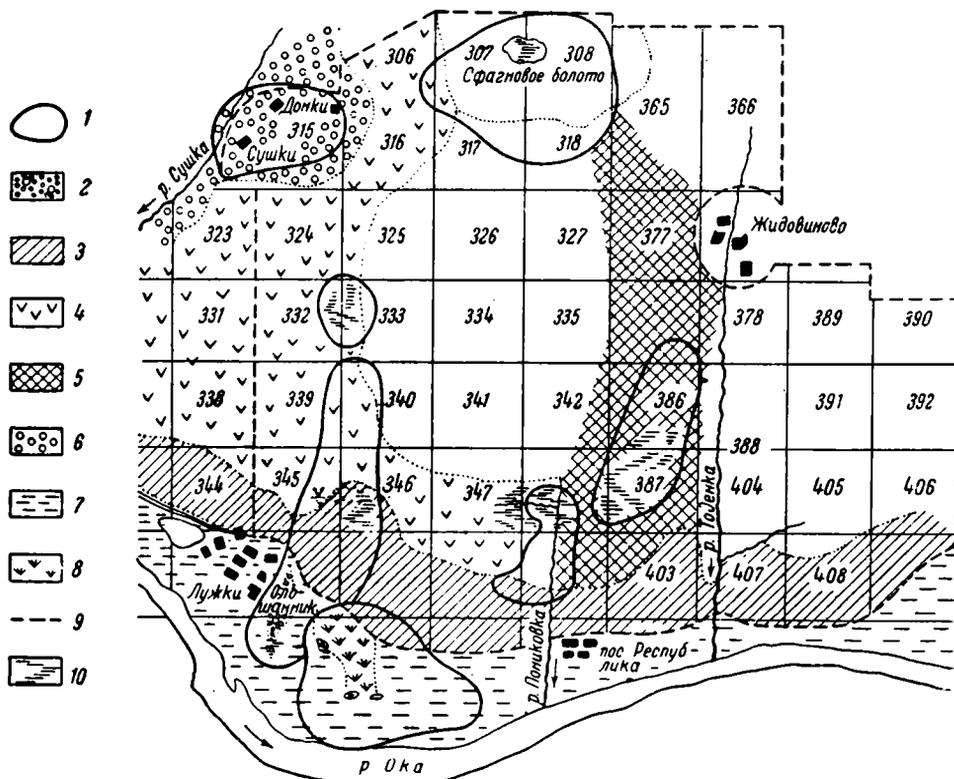
Для наших целей этот участок представлял особенный интерес вследствие разнообразия фитоценозов, сосредоточенных на небольшой территории.

Впоследствии нам пришлось убедиться в том, что наличие широкой полосы сосняков на боровой террасе р. Оки несколько нарушает общую закономерность отражения состава растительности в ее спорово-пыльцевом спектре из-за примеси пыльцы сосны. Но все же и это обстоятельство не помешало получить чрезвычайно интересный материал для нашей работы.

Заповедник расположен на левом берегу р. Оки, в 12 км от г. Серпухова, близ дер. Лужки (фиг. 18). Приокский участок заповедника находится на песчаной боровой террасе р. Оки, к которой и приурочены типичные сосняки.

В северо-западной части заповедника развиты смешанные леса с участием *Tilia cordata* и *Quercus pedunculata*, переходящие на севере (близ дд. Сушки и Донки) в небольшой участок широколиственного леса с *Tilia*

*cordata*, *Quercus pedunculata*, *Acer platanoides* и *Corylus avellana*. К востоку широколиственный лес постепенно переходит в смешанный за счет выпадения *Tilia cordata* и *Quercus pedunculata*, замещаемых *Belula verrucosa* и *Pinus silvestris*. Появляется небольшая примесь *Picea excelsa*. Еще дальше на восток, по всему северному краю заповедника, смешанные леса переходят в сосняки с березой.



Фиг. 18. Схематический план Серпуховского заповедника с основными типами растительного покрова и пунктами заложения пробных площадок.

1 — районы заложения пробных площадок; 2 — березовые и ольховые роши; 3 — сосняки; 4 — смешанный лес с липой; 5 — смешанный лес с елью (черничник); 6 — широколиственный лес; 7 — пойменные луга; 8 — остепненные участки; 9 — границы заповедника; 10 — заболоченные участки. Цифры означают номера кварталов.

В западной части участка преобладают смешанные леса с примесью *Picea excelsa*, которые в свою очередь по юго-восточному краю переходят в ельник-черничник.

Центральная часть заповедника сильно пострадала во время Великой Отечественной войны от порубок и пожаров, и первоначальный покров (сосняки и смешанный лес) здесь сильно нарушен. На порубках возникают березняки с обильными порослями малины.

Вся территория заповедника занимает площадь  $7 \times 7$  км. Гидрографическая сеть здесь не сложная. В северной и северо-западной частях территории протекает рч. Сушка, которая уходит за пределы заповедника. В южной и юго-западной частях заповедника протекают рр. Поныковка и Тоденка, впадающие в Оку. По всей южной части заповедника (а отчасти и по всей территории) проходит полоса карстовых нарушений. Цепь провальных воронок и прогибов тянется полосой вдоль русла Оки,

образуя нередко серию озер, вытянутых по оси, параллельной реке. К сожалению, в территорию заповедника не входят пойменные участки, но при любезном содействии П. И. Смирнова был найден участок поймы вне границ заповедника, не подвергавшийся запашке в течение 80 лет (срок, достаточный для полного восстановления типичных луговых фитоценозов). На этом участке нами были заложены пробные площадки для сбора поверхностных проб.

На территории заповедника и в пойме Оки нами были обследованы все перечисленные участки с различными группами ассоциаций, причем было произведено общее описание растительности и заложены пробные площадки, на которых был собран сравнительный материал по поверхностным пробам грунта.

Так как наиболее благоприятный спектр получен при изучении отложений верховых болот, то главное внимание было направлено на изучение территории сфагнового болота близ дер. Донки. К сожалению, таксационных данных по территории заповедника мы не имели, потому что к организации его приступили лишь за год до наших работ.

Описание растительного покрова изучаемых участков и подсчеты на пробных площадках выполнялись геоботаником отряда Р. Е. Гитерман.

## 2. Район болота близ дер. Донки

Болото близ дер. Донки образовалось, повидимому, на месте провального озера. Занимает оно общую площадь  $250 \times 200$  м (фиг. 19). Центральная часть болота имеет густой покров *Phragmites communis* с примесью *Equisetum* sp. и *Carex lasiocarpa*. С этого участка собраны водные пробы для анализа. Вокруг площади, занятой *Phragmites communis*, располагается большая площадь со сплошным покровом *Sphagnum*, с *Eriophorum* sp., *Drosera rotundifolia* и *Oxycoccus palustris*.

По всей площади, занятой *Sphagnum*, разбросаны чахлые кривоствольные деревья *Pinus silvestris* и *Betula verrucosa*. Здесь заложены пробные площадки № 29—32.

Вокруг площади со сфагновым покровом располагается узкая полоса кочкарника с обильным участием зеленых мхов. Ближе всего к кочкарнику лежит полоса густых порослей *Pteris aquilina*, которые с южной стороны смыкаются со смешанным лесом и березняком, а с северной стороны — с сосняками с примесью березы. По перечисленным участкам с различными растительными ассоциациями были собраны образцы № 109, 122—126.

Спорово-пыльцевые анализы из поверхностных грунтовых и водных проб дали результаты, показанные в табл. 26.

За исключением одной водной пробы, в которой несколько исказились общие соотношения (древесных, недревесных и спор) из-за особенно большого содержания спор сфагнома, все анализы дали характерную для лесной зоны картину. В среднем соотношение групп пыльцы древесных пород, недревесных и спор следующее (в %):

древесные . . . . .	66 с колебанием	37—91
недревесные . . . . .	10	3—31
споры . . . . .	24	1—60

Водные пробы при этом исключены, так как они, как правило, содержат увеличенное количество спор сфагнома. На составе древесной пыльцы повсюду сказалось явное преобладание сосны в общем составе лесных насаждений, а также большое участие березы, растущей непосредственно на болоте и вокруг него.

Данные спорово-пыльцевых анализов поверхностных грунтовых и водных проб  
в районе сфагнового болота у дер. Донки (в %)

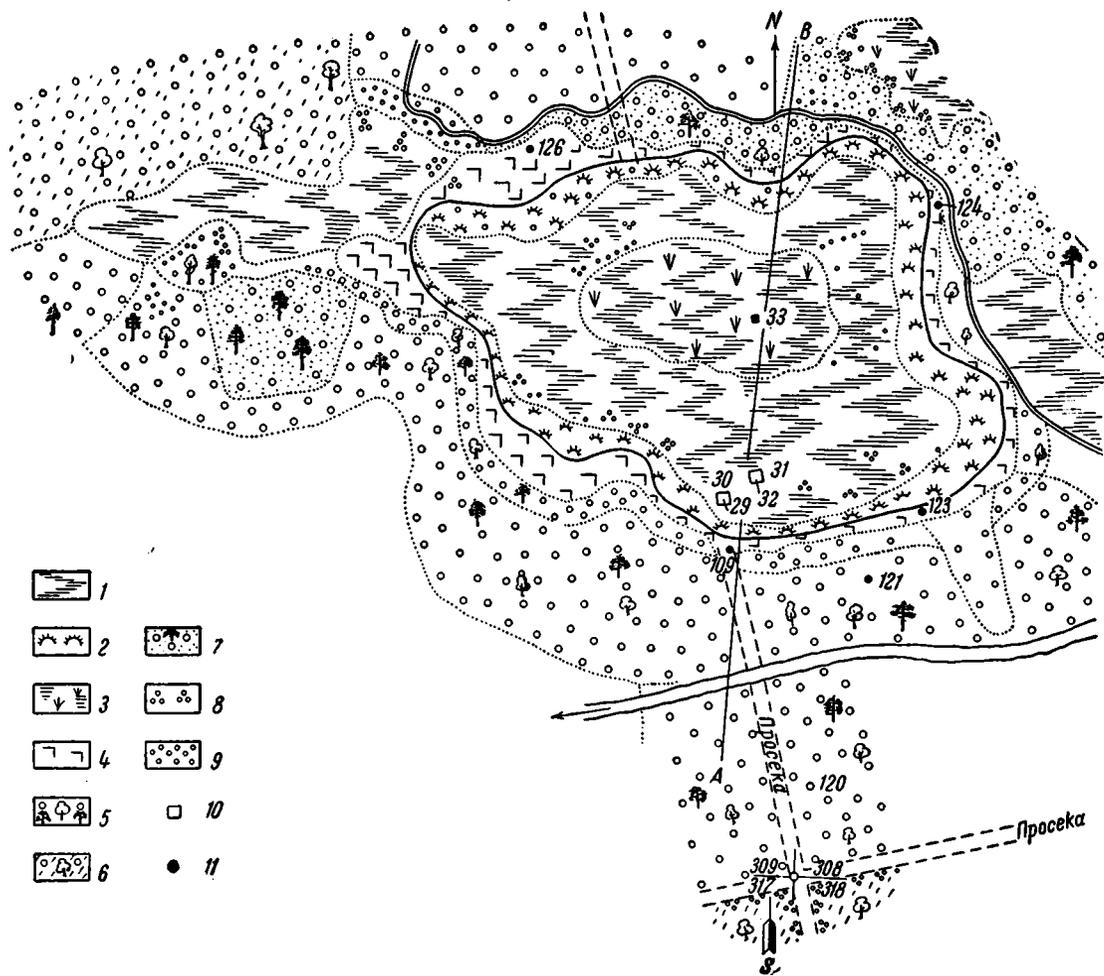
Семейство, род	Площадка № 33 (по двум про- бам)	Площадка № 33 (по двум про- бам)	Среднее по че- тырем пробам на площадке № 33	Площадки № 31—32 (по двум пробам)	Площадки № 29—30 (по двум пробам)	Образцы поверхно- стных проб, собран- ных по краю болота			Пределы коле- баний	
						обр. № 121	обр. № 124	обр. № 126		
Общий состав	Древесные . . . . .	80,0	49,0	65,0	37	58	86	91,0	55	37—91
	Недревесные . . . . .	5,0	7,5	6,0	3	3	10	8,0	31	3—31
	Спores . . . . .	15,0	43,5	29,0	60	39	4	1,0	14	1—60
Состав пыльники пре- весных растений	<i>Picea</i> . . . . .	2,5	6,0	4,5	—	6	6	1,0	—	0—6,5
	<i>Pinus</i> . . . . .	85,0	87,0	85,0	59	93	75	48,0	44	44—93
	<i>Betula</i> . . . . .	12,5	3,0	8,0	38	—	18	50,0	52	0—52
	<i>Tilia</i> . . . . .	—	<0,5	<0,5	1	—	—	—	1	0—1
	<i>Alnus</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	1,0	2	0—2
	<i>Salix</i> . . . . .	—	4,0	2,0	2	1	1	<0,5	1	0—4
Состав пыльники недревесных растений	Ericaceae . . . . .	—	2,0	1,0	4	—	43	9,0	79	0—79
	Gramineae . . . . .	47,0	33,0	40,0	29	—	5	43,0	7	0—47
	Cyperaceae . . . . .	2,0	35,0	19,0	3	—	1	3,0	1	0—36
	Compositae . . . . .	7,0	3,0	5,0	7	—	31	7,0	2	0—31
	Chenopodiaceae . . . . .	26,0	5,0	15,0	27	—	5	22,0	4	0—27
	Leguminosae . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	0—1
	Labiatae . . . . .	—	—	—	—	—	2	—	—	0—2
	Umbelliferae . . . . .	—	—	—	2	—	1	1,0	1	0—2
	Ranunculaceae . . . . .	2,0	3,0	2,5	2	—	1	—	—	0—3
	Rosaceae . . . . .	1,0	—	0,5	3	—	—	—	—	0—3
	Polygonaceae . . . . .	1,0	2,0	1,5	10	—	—	1,0	—	0—10
	Caryophyllaceae . . . . .	1,0	—	0,5	3	—	3	3,0	—	0—3
	Campanulaceae . . . . .	2,0	—	1,0	1	—	—	2,0	—	0—2
	Onagraceae . . . . .	—	1,0	0,5	—	—	—	—	—	0—1
Прочие двудольные	11,0	15,0	13,5	8	—	8	9,0	6	0—15	
Состав спор	<i>Pteris</i> . . . . .	18	—	9	—	2	10	+	100	0—100
	<i>Sphagnum</i> . . . . .	80	100	90	100	98	—	—	—	0—100
	<i>Lycopodium</i> . . . . .	—	—	—	—	—	50	—	—	0—50
	Bryales . . . . .	2	—	1	—	—	40	—	—	0—40

Примечание: + присутствует в небольшом количестве, — отсутствует.

Пыльца *Picea excelsa*, которая входит в состав лесных насаждений, расположенных на расстоянии 1—2 км, в спорово-пыльцевых спектрах дала единичные проценты (от 1 до 6,5).

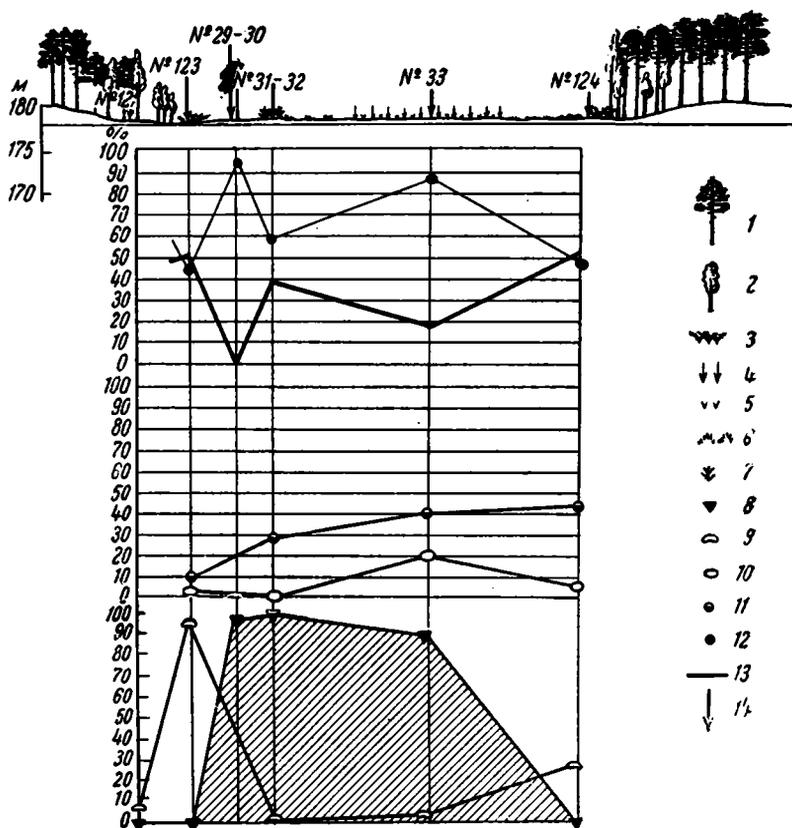
Пыльца широколиственных пород — липы, дуба, клена — обнаружена в спорово-пыльцевых спектрах в виде единичных зерен, несмотря на то, что широколиственный массив расположен в 2—3 км на запад от болота. Это еще одно из доказательств малой летучести пыльцы широколиственных пород.

Пыльца ивы в пыльцевом спектре представлена чрезвычайно слабо, несмотря на то, что мелкие кусты ивняка всюду вкраплены вокруг болота. Явление это не случайное: практика многих лет показала, что ива дает пыльцу в ограниченных количествах, и всегда отражение ее в спорово-пыльцевых спектрах чрезвычайно слабое.



Фиг. 19. Сфагновое болото близ дер. Донки.

В спектре пыльцы недревесных растений поражает отсутствие пыльцы клюквы (*Oxycoccus palustris* P e r s.). Повидимому, вследствие чрезвычайно разреженного покрова клюквы, количество пыльцы ее цветов настолько незначительно по сравнению с пылью прочих растений, что при анализе она не улавливается. В анализах из грунтов вокруг болота, частью собранных в сосняках-черничниках, пыльца *Ericaceae* присутствует в больших количествах.



Фиг. 20. Схематический профиль через сфагновое болото близ дер. Донки и данные спорово-пыльцевых анализов.

1 — сосна; 2 — береза; 3 — папоротники; 4 — камыши; 5 — осоки; 6 — сфагновые кочки; 7 — тростник; 8 — споры сфагновых мхов; 9 — споры папоротников; 10 — пыльца осок; 11 — пыльца злаков; 12 — пыльца сосны; 13 — пыльца березы; 14 — места заложения и номер пробных площадок или взятия единичных проб.

Характерно преобладание пыльцы злаков в пробах с участков, покрытых тростником (*Phragmites communis*). Ни в одной из проб за пределами этого участка содержание пыльцы злаков не превышает 7%, за исключением образца № 124. В пробах же из центральной части болота величина эта доходит до 47%.

Характерна роль сфагнума и орляка. Споры сфагнума всегда преобладают в пробах из центральной зоны и лишь в пробах из краевой зоны исчезают, уступая место спорам орляка, зеленых мхов и отчасти плаунов.

Каждый из спорово-пыльцевых спектров с различных участков болота, характеризующихся специфическим составом растительного покрова, отражает последний, сохраняя одновременно и общие черты, характер-

ные для спектров лесного типа. На фиг. 20, изображающей профиль через болото и данные спорово-пыльцевых анализов проб из различных пунктов, видно, как местные условия и состав ассоциаций данной точки отражаются на составе спорово-пыльцевого спектра. Пыльца березы дает два максимума в пробах по краю болота, где она образует густые заросли. Кривая спор сфагнума дает резко выраженный максимум в пробах с центра болота и доходит до нулевой линии по краям его, уступая место спорам орляка, образующего заросли по краю болота.

### 3. Район смешанного (хвойно-широколиственного) леса

Западнее, в 2 км от описанного болота, смешанный лес переходит в широколиственный с *Corylus avellana*, *Tilia cordata*, *Quercus pedunculata*, *Acer platanoides* и *Populus tremula* в следующем составе (по подсчетам на площадках № 36 и 37, в %):

<i>Betula verrucosa</i> Ehrh. . . . .	25
<i>Tilia cordata</i> Mill. . . . .	36
<i>Quercus pedunculata</i> Fhrh. . . . .	4
<i>Acer platanoides</i> L. . . . .	7
<i>Populus tremula</i> L. . . . .	21
<i>Rhamnus cathartica</i> L. . . . .	7
<i>Evonymus verrucosus</i> Scop. . . . .	Присутствует
<i>Lonicera xylosteum</i> L. . . . .	»

Травянистый покров типичен для липово-дубовых ассоциаций. Здесь мы находим (по подсчетам на площадках, в %):

<i>Melica nutans</i> L. . . . .	2
<i>Carex pilosa</i> Scop. . . . .	35
<i>Orob. vernus</i> L. . . . .	1
<i>Galeobdolon luteum</i> Huds. . . . .	14
<i>Stellaria holostea</i> L. . . . .	30
<i>Majanthemum befolium</i> Schm. . . . .	2
<i>Aegopodium podagraria</i> L. . . . .	13
<i>Asarum europaeum</i> L. . . . .	2

(неполные 100%)

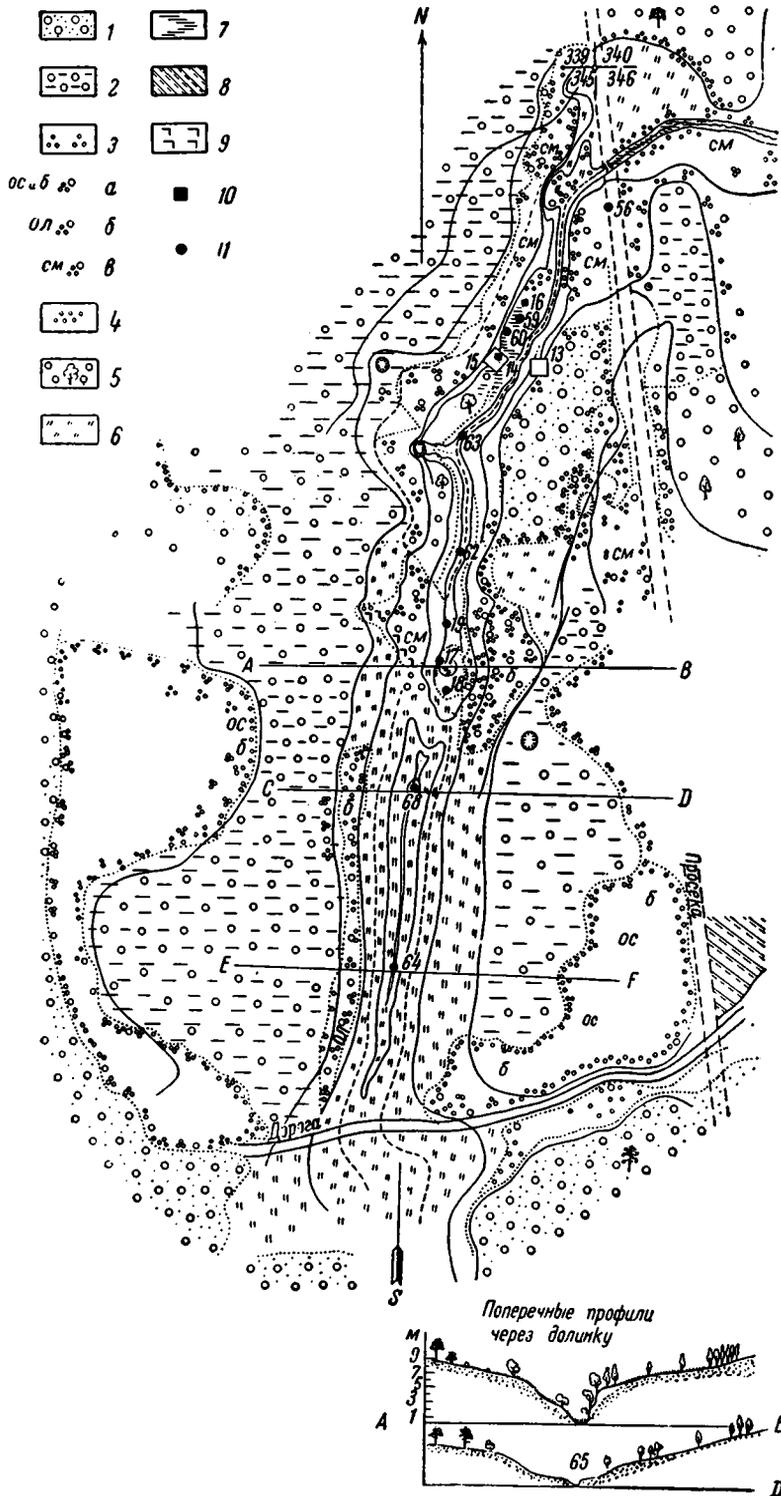
Кроме перечисленных видов, на пробных площадках и в районе их травянистые ассоциации содержат: *Carex silvatica*, *Solidago virga aurea*, *Vicia sepium*, *Ajuga reptans*, *Convallaria majalis*, *Paris quadrifolia*, *Rubus saxatilis*, *Geranium silvaticum*, *Campanula persicifolia*, *Campanula trachelium*, *Asperula odorata*, *Pulmonaria officinalis*, *Dryopteris linneana*, *Dryopteris filix mas*, *Pteris aquilina*.

С востока к широколиственному лесу примыкают участки смешанного леса с *Pinus silvestris*, *Betula verrucosa*, *Populus tremula*. Еще восточнее подходит чистый сосняк.

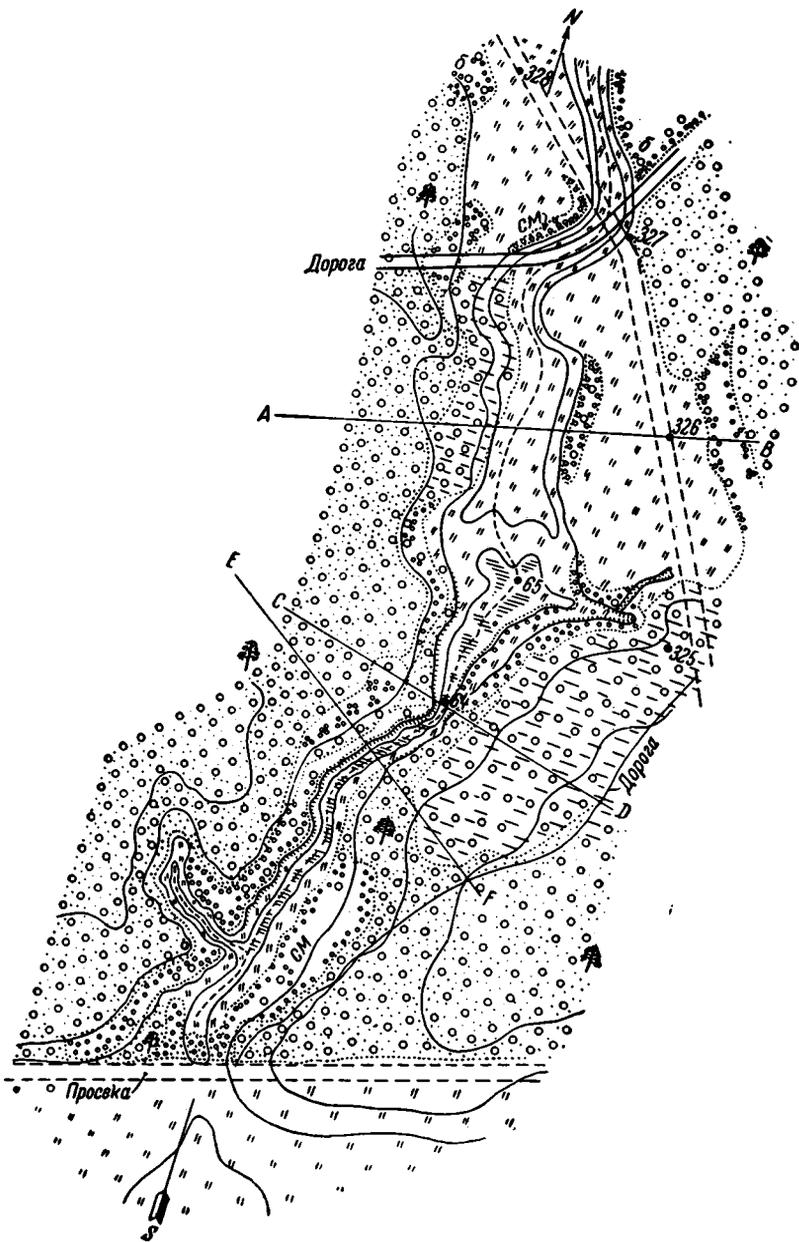
Спорово-пыльцевые анализы поверхностных проб из дернового слоя района широколиственного леса дали результаты, сведенные в табл. 27.

Общий характер спектра — лесной, со следующими соотношениями основных групп: пыльцы древесных пород — 78% (с колебанием от 71 до 87%); пыльцы недревесных растений 16% (с колебанием от 10 до 22%) и спор 6% (с колебанием от 2 до 16%). Но характерных черт, присущих спектрам широколиственных лесов, мы здесь не находим.

Процент спор в этих спектрах проб из зоны смешанных лесов значительно ниже, чем в спектрах из зоны широколиственных лесов. По данным анализов проб из «Тульских засек», процент спор в среднем доходит до 30, здесь же он не превышает 16. В зависимости от этого общий характер спектра меняется и имеет сходство со спектрами хвойных лесов.



Фиг. 21. Схематический план расположения пробных площадок и  
 1 — сосновый лес; 2 — порубки соснового леса; 3 — поросли молодняка: а) березы, б) ольхи,  
 травяные; 7 — болото; 8 — русло ручья; 9 — папоротниковые ассоциации; 10 — места заложения  
 F — линии профилей



пунктов взятия отдельных проб для анализа в районе чистых сосняков.

е) смешанных пород; 4 — осинники; 5 — смешанный лиственный лес; 6 — луга злаково-равно-  
 пробных площадок и их номера; 11 — места взятия отдельных проб. А — В, С — D, Е —  
 через долину.

## Данные спорово-пыльцевых анализов поверхностных проб из района широколиственного леса, в долине р. Сушки (в %)

Семейство, род	Площадка № 36		Площадка № 37, обр. № 150	Обр. № 151	Обр. № 154	Обр. № 155	Обр. № 152	Обр. № 153	Пределы колебания	
	обр. № 145	обр. № 149								
Общий состав	Древесные . . . . .	71	78	86,0	71	85	79	87	76	71—87
	Недревесные . . . . .	22	16	10,0	13	11	17	11	16	10—22
	Споры . . . . .	7	6	4,0	16	4	4	2	8	2—16
Состав пыли древесных пород	<i>Picea</i> . . . . .	9	11	6,0	6	13	1	15	4	1—15
	<i>Pinus</i> . . . . .	46	75	51,0	40	75	30	38	39	30—75
	<i>Betula</i> . . . . .	41	13	41,0	53	12	65	45	54	12—65
	<i>Tilia</i> . . . . .	2	1	1,0	—	—	1	2	2	0—2
	<i>Quercus</i> . . . . .	1	—	0,5	—	—	1	—	—	0—1
	<i>Alnus</i> . . . . .	1	—	0,5	1	<1	1	—	1	0—1
	<i>Salix</i> . . . . .	—	—	—	—	—	2	<1	—	0—2
Состав пыли недревесных пород	Ericaceae . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	0—1
	Gramineae . . . . .	21	24	22,0	25	26	27	43	24	21—43
	Cyperaceae . . . . .	3	—	1,0	—	1	1	2	5	0—5
	Compositae . . . . .	7	7	7,0	7	14	7	5	10	5—14
	Chenopodiaceae . . . . .	20	7	13,0	14	31	21	9	14	9—31
	Leguminosae . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	0—1
	Labiatae . . . . .	5	5	1,0	1	2	7	1	1	1—7
	Umbelliferae . . . . .	5	—	1,0	1	1	—	1	1	0—5
	Ranunculaceae . . . . .	5	2	10,0	5	1	2	8	2	1—10
	Polygonaceae . . . . .	3	14	14,0	—	3	5	4	10	0—14
	Caryophyllaceae . . . . .	3	15	14,0	13	9	15	2	4	2—15
	Campanulaceae . . . . .	1	2	1,0	—	—	—	1	—	0—2
	Onagraceae . . . . .	—	2	—	19	—	—	1	—	0—19
	Valerianaceae . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	0—1
	Primulaceae . . . . .	—	—	—	—	—	—	4	—	0—4
	Cruciferae . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	0—1
	Прочие двудольные . . . . .	27	22	16,0	13	10	14	17	28	10—28
Hydrocharitaceae . . . . .	—	—	—	—	1	—	—	—	0—1	
Состав спор *	<i>Sphagnum</i> . . . . .	2	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Pteris</i> . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	6	—
	<i>Dryopteris</i> . . . . .	7	2	2	16	5	5	4	1	—
	Lycopodiaceae . . . . .	9	8	7	32	6	1	—	4	—
	Bryales . . . . .	4	Обильно	3	2	3	6	3	14	—

В составе спектра древесной пыли (табл. 27) преобладают береза и сосна. Участие пыли широколиственных пород выражается лишь единичными процентами (не превышает 5); пыльца орешника в большинстве случаев отсутствует или встречена в виде единичных зерен (порядка 0,5%). Правда, учитывая весьма ограниченную способность пыли его к переносу по воздуху, надо признать, что присутствие ее даже в весьма ограниченном количестве может свидетельствовать о непосредственном участии растения в составе фитоценоза.

Единственная возможность правильно расшифровать спектр заключается в анализе состава пыли травянистых растений и спор. Здесь

\* Для рубрики «Состав спор» цифры обозначают количество зерен. В остальных рубриках таблицы обозначены проценты.

бросается в глаза: 1) полное отсутствие пыльцы Ericaceae — факт, характерный для спектров проб из широколиственных лесов, и 2) присутствие пыльцы Umbelliferae, Caryophyllaceae, Labiatae, что для спектров из лесных ассоциаций может служить указанием на наличие липово-дубовых лесов. Разбирая ископаемые спектры, подобные приведенным в табл. 27, трудно утверждать наличие обособленного массива широколиственных пород в составе леса и предположить наличие в связи с этим сырых и затемненных мест, что влечет развитие дубравно-широколиственного комплекса травянистых растений.

Несколько южнее, в смешанном лесу, переходящем на берегу Оки в сосняки боровой террасы, было заложено 9 пробных площадок по долинке пересыхающей безымянной речки, русло которой на своем пути несколько раз прерывается карстовыми провалами (фиг. 21).

На правом борту долинки лес почти нацело сведен, и на недавних порубках появился березовый молодняк с обильным покровом *Calamagrostis epigeios*. Поперечный профиль через долинку дан на фиг. 21. Пойма речки здесь выработана слабо. Площадки № 14 и 15 заложены в заболоченной старице, в окружении смешанно-широколиственного леса с *Tilia cordata*, *Quercus pedunculata*, *Betula verrucosa*, *Pinus silvestris*. Площадка № 13 вынесена на левый борт, занятый нетронутым участком соснового бора. Площадки № 17—19 приурочены к карстовой воронке с *Prunus padus*, *Populus tremula* и *Salix* sp.

Кроме того, собраны единичные образцы грунта в ассоциации чистых сосняков с обильным злаковым покровом (*Koeleria gracilis*). В подлеске всюду произрастают *Juniperus communis*, *Prunus padus*, *Evonymus verrucosus*.

В зависимости от условий микрорельефа (дно и склоны долинки), по мере продвижения на юг по направлению к борovým соснякам, меняется комплекс ассоциаций в травянистом покрове. Это явление сейчас же называется на составе спорово-пыльцевых спектров (табл. 28). Например, участок, на котором была заложена пробная площадка № 13, характеризуется обилием *Agrostis canina* (семейство Gramineae) и *Hieracium umbellatum* (семейство Compositae). Спорово-пыльцевой спектр содержит около 20% пыльцы Gramineae и около 20% пыльцы Compositae. В общем же спектр травянистой растительности характеризуется богатым комплексом пыльцы луговых трав, что обычно для пойменных участков и может служить показателем пойменных условий формирования спорово-пыльцевых спектров (см. описание пойменных спектров проб из «Тульских засек», стр. 48).

Вследствие того, что пойма данного ручья выработана слабо, а сам ручей протекает в непосредственном окружении сосняков и смешанных лесов, общий состав спорово-пыльцевого спектра по соотношению пыльцы древесных, недревесных и спор не характерен для пойменных отложений и скорее сходен с составом спектров по лесу.

#### 4. Пойма р. Оки

Южнее, в пойме Оки, нами обследован участок притеррасного понижения<sup>1</sup>, с типичным ольшаником (*Alnus incana*) и осоковым болотом с *Carex vesicaria* и *Carex gracilis*, а также примыкающий к ним луговой участок с типичными луговыми ассоциациями (фиг. 22). Сравнение под-

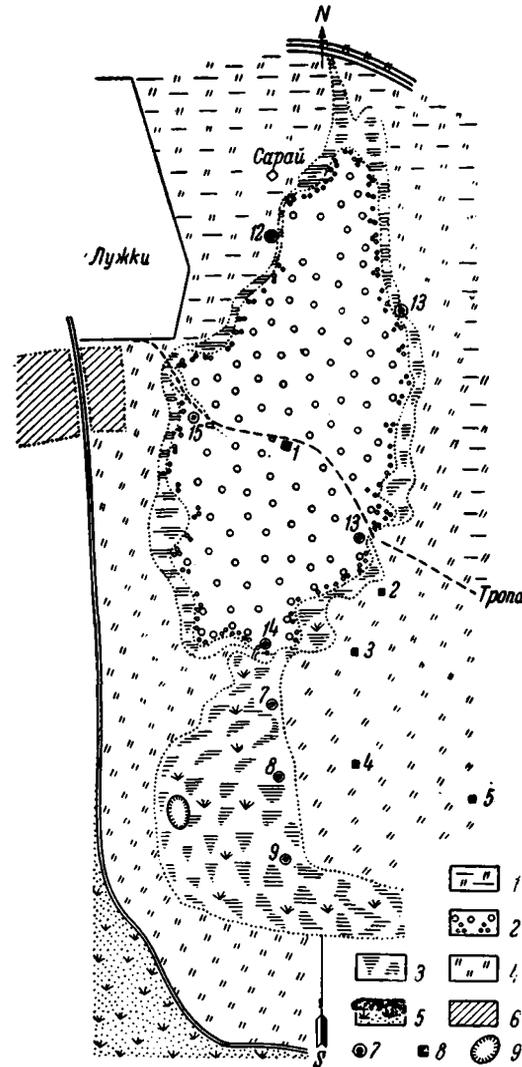
<sup>1</sup> Описания ольшаников притеррасной поймы Оки в районе Серпуховского заповедника даны в работе Р. А. Еленевского (1936).

счетов на пробных площадках, где в древостое ольхе составляет 100%, с результатами спорово-пыльцевых анализов показывает резкое увеличение количества пыльцы ольхи. В спектрах с площадки № 1 и в образцах № 13 и 15 с границы рощи содержание пыльцы ольхи достигает 33%, в то время как в спектрах, полученных из проб вне рощи, процент ее ничтожен—1—2 (табл. 28).

Нужно сказать, что подобное явление встречено нами не впервые. Пыльца ольхи, повидимому, обладает сравнительно небольшой летучестью, и вся основная масса ее оседает в непосредственной близости от растения. Присутствие значительного количества пыльцы ольхи в спектре дает право говорить о том, что на данной территории ольха была широко распространена. Судя по данным наших наблюдений, переводной коэффициент ольхи в растительном покрове равняется 3,3.

Образцы из осочника показали резкое преобладание пыльцы Сурегасеае. В анализах из образцов с пунктов № 7—9 содержание пыльцы Сурегасеае доходит до 93%, тогда как в спектрах проб с соседних площадок (площадки № 2—5 и т.д.), всего в 50—100 м от осочника, цифра эта падает до 10—8% (табл. 29).

Этот показательный факт свидетельствует о чрезвычайно малой летучести пыльцы осоковых. И другие наши исследования показали, что пыльца осок встречается преимущественно в пойменных отложениях. Повидимому, это обусловлено приуроченностью осочников к притеррасным болотам. При прочих условиях, когда осоки вкраплены спорадически в общий растительный покров, содержание пыльцы их в спектре выражается единичными процентами.

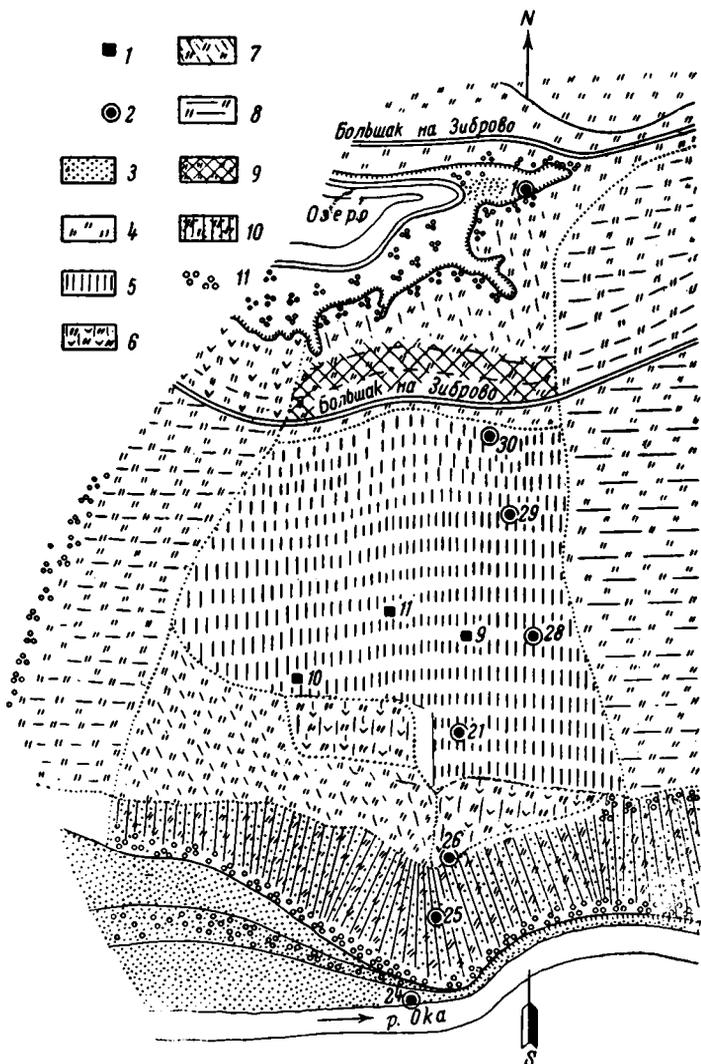


Фиг. 22. Притеррасный ольшаник у дер. Лужки.

1—луг со следами старых запашек; 2—роща серой ольхи; 3—болото осоковое; 4—пойма с равнотравным травянистым покровом; 5—луг с обильным участием полыни; 6—пашня; 7—места взятия отдельных проб и их номера; 8—места заложения пробных площадок и их номера; 9—болото с открытым зеркалом воды.

Надо отметить большое содержание спор папоротников в образцах из ольшаника, взятых в самой глубине густых зарослей, там, где обильно произрастают папоротники семейства Polypodiaceae. Именно эти пробы дают подъем кривой спор папоротника до 88%. Уже на расстоянии 20—30 м пробы из ольшаников дали только единичные зерна спор (8—20 зерен на 300 сосчитанных зерен пыльцы и спор).

С помощью П. С. Смирнова и местных старожилов несколько восточнее удалось выделить небольшой участок нетронутой поймы, непосредственно примыкающий к руслу Оки.



Фиг. 23. Нетронутый участок поймы р. Оки.

1 — пункты заложения пробных площадок; 2 — пункты вятия отдельных проб; 3 — песчаный склон с подбелом (*Andromeda polifolia*); 4 — пойменный луг; 5 — ассоциация с *Bromus inermis* и *Agropyrum*; 6 — ассоциация злаково-разнотравная; 7 — ассоциация разнотравная с *Umbelliferae*; 8 — луг со следами старых запашек; 9 — участки луга с нарушенным растительным покровом; 10 — склон террасы с разнотравным комплексом растительного покрова; 11 — деревья.

Здесь, в ассоциации *Bromus inermis* и *Agropyrum repens*, которая граничит с ассоциациями *Polygonum aviculare*, *Rumex acetosella*, разнотравно-луговыми и *Trifolium pratense* (фиг. 23), были заложены пробные площадки и собраны единичные образцы для анализа.

Данные спорово-пыльцевых анализов поверх

Семейство, род	Площадка № 13				Среднее (по четырем пробам)	Площадка № 14		Площадка № 15	
	обр. № 46	обр. № 47	обр. № 48	обр. № 49		обр. № 51	обр. № 55		
Общий состав	Древесные . . . . .	92,0	84,5	85,0	94,5	89,0	90	83,0	90,0
	Недревесные . . . . .	7,5	15,0	15,0	5,0	11,0	6	15,0	7,0
	Споры . . . . .	0,5	0,5	<1	0,5	<1	4	2,0	3,0
Состав пыльцы древесных пород	<i>Picea</i> . . . . .	1,0	<1	—	1,0	<0,5	2	3,0	<1
	<i>Pinus</i> . . . . .	83,0	55,0	55,0	90,0	71,0	95	89,0	97,5
	<i>Betula</i> . . . . .	15,5	43,0	44,0	9,5	28,0	2	3,0	1,5
	<i>Tilia</i> . . . . .	—	0,5	0,5	—	<0,5	1	5,0	1,0
	<i>Quercus</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Alnus</i> . . . . .	0,5	1,5	0,5	0,5	1,0	—	—	—
Состав пыльцы недревесных пород	Ericaceae . . . . .	—	2,0	—	—	<1	—	1,0	—
	Gramineae . . . . .	19,5	11,0	9,0	13,0	13,0	4	2,0	3,0
	Superaceae . . . . .	—	—	0,5	13,0	3,0	5	2,0	5,0
	Compositae . . . . .	19,0	10,0	24,0	20,0	18,0	52	35,0	52,0
	Chenopodiaceae . . . . .	9,0	11,0	11,0	8,0	10,0	3	8,0	8,0
	Leguminosae . . . . .	3,0	2,5	0,5	1,0	2,0	7	22,0	8,0
	Labiatae . . . . .	2,0	1,0	0,5	—	1,0	—	0,5	1,0
	Umbelliferae . . . . .	3,0	4,0	0,5	5,0	3,0	3	4,0	2,0
	Ranunculaceae . . . . .	4,0	6,0	7,5	1	5,0	3	—	1,0
	Polygonaceae . . . . .	5,0	21,0	24,0	11,0	15,0	3	2,0	—
	Caryophyllaceae . . . . .	3,0	8,0	1,0	4,0	4,0	3	2,0	1,0
	Campanulaceae . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
	Valerianaceae . . . . .	1,0	—	—	2,0	1,0	1	2,0	3,0
	Polemoniaceae . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—
	Primulaceae . . . . .	13,0	2,0	5,0	—	5,0	—	2,0	5,0
	Rubiaceae . . . . .	3,0	1,0	—	—	1,0	—	2,0	5,0
	Scrophulariaceae . . . . .	—	0,5	—	—	<0,5	—	—	—
	Cruciferae . . . . .	—	—	—	2,0	0,5	—	5,0	1,0
Прочие двудольные . . . . .	15,5	20,0	16,5	20,0	19,0	16	13,0	10,0	
Водные не определенные	—	—	—	—	—	—	—	—	
Состав спор *	<i>Dryopteris</i> . . . . .	—	1	2	2	1	6	4	—
	<i>Pteris</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Sphagnum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—
	Lycopodiaceae . . . . .	1	1	—	—	—	5	9	—
	Bryales . . . . .	1	—	1	—	—	—	—	—

\* Для рубрики «Состав спор» цифры обозначают количество зерен. В остальных

## Носителям проб из района основного леса (в %)

Площадка № 16	Площадки			Среднее (по площадкам № 14-19)	Пункты в чистых сосняках			Среднее (по анализам № 85, 88, 92)	Среднее по всем анализам	Колебания
	№ 17	№ 18	№ 19		№ 85	№ 92	№ 88			
обр. № 57	обр. № 59	Колонна и русло безымленного ручья								
64	76,0	57,0	77,0	68	76,0	85,0	92,0	88,0	84,0	64—94
33	18,0	39,0	15,0	27	20,0	3,0	6,0	6,0	5,0	3—39
3	6,0	4,0	8,0	5	4,0	12,0	2,0	6,0	7,0	0,5—8
—	3,0	5,0	0,5	1	2,0	1,0	1,5	2,0	1,5	0—5
93	95,0	83,0	98,5	96	92,0	98,0	96,0	97,0	87,0	55—98,5
6	1,0	6,0	—	2	3,0	0,5	2,0	0,5	1,0	0—44
1	1,0	5,0	1,0	1	3,0	0,5	0,5	0,5	1,0	0—5
—	<1	1,0	—	—	<0,5	—	—	—	0,5	0—1
—	—	—	—	—	—	<1	—	—	<0,5	0—1,5
—	4,0	—	—	—	<0,5	—	4,0	1,0	0,5	0—4
5	—	33,0	—	—	5,0	3,0	5,0	—	7,0	0—19,5
2	—	2,0	—	1	2,0	6,0	8,0	—	3,0	0—13
33	15,0	13,0	—	80	46,0	43,0	27,0	20,0	30,0	0—80
6	2,0	6,0	—	—	4,0	2,0	9,0	1,0	4,0	0—11
—	—	—	—	—	4,5	1,0	1,0	1,0	2,0	0—22
1	—	2,0	—	3	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0—3
37	44,0	5,0	—	—	12,0	5,0	2,0	—	6,0	0—44
1	24,0	7,0	—	1	15,0	11,0	1,0	8,0	7,0	0—24
—	0,5	10,0	—	—	2,0	3,0	9,0	1,0	4,0	0—24
1	—	12,0	—	2	2,5	3,0	7,0	—	3,0	0—12
—	—	—	—	—	—	1,0	—	—	<0,5	0—1
2	5,0	—	—	—	1,5	—	—	1,0	<0,5	0—5
1	0,5	—	—	—	<0,5	—	—	—	0,5	0—1
—	—	0,5	—	—	1,0	—	—	—	2,0	0—13
—	—	0,5	—	—	1,0	—	1,0	—	0,5	0—5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,5	0—38
—	—	0,5	—	—	<1	—	—	—	<0,5	0—5
11	15,0	9,0	—	13	12,0	21,0	22,0	23,0	17,0	0—23
—	—	—	—	—	—	4,0	4,0	5,0	1,0	0—5
4	10	6	4	7	—	4	—	10	—	—
—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	5	13	11	—	38	1	—	—	—
5	9	—	—	—	—	—	7	16	—	—

Рубриках таблицы обозначены проценты.

Данные спорово-пыльцевых анализов поверхностных проб №

Семейство, род		Центр ропия, пло- щадка №1 (по пяти пробам)	Луг по краю ольшанина, площадки				
			№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	среднее по луго- вым про- бам
Общий состав	Древесные . . . . .	66,0	75	77	66	23,0	61,0
	Недревесные . . . . .	31,0	20	19	28	72,0	34,0
	Споры . . . . .	3,0	5	4	6	5,0	5,0
Состав пыль- цы древесных растений	<i>Picea</i> . . . . .	9,0	12	10	6	10,0	10,0
	<i>Pinus</i> . . . . .	68,0	88	89	94	85,0	88,0
	<i>Betula</i> . . . . .	2,0	—	—	—	3,0	1,0
	<i>Tilia</i> . . . . .	0,5	—	—	—	1,0	0,5
	<i>Alnus</i> . . . . .	21,0	—	1	—	1,0	0,5
Состав пыльцы недревесных растений	Ericaceae . . . . .	—	—	—	—	—	—
	Gramineae . . . . .	21,0	7	4	3	9,0	6,0
	Superaceae . . . . .	3,0	13	1	2	0,5	4,0
	Compositae . . . . .	7,0	10	16	42	29,0	25,0
	<i>Artemisia</i> . . . . .	2,0	—	2	1	—	1,0
	Chenopodiaceae . . . . .	4,0	3	5	2	2,5	3,0
	Leguminosae . . . . .	2,0	—	—	—	—	—
	Labiatae . . . . .	1,5	—	2	1	1,0	1,0
	Umbelliferae . . . . .	1,0	—	9	—	5,0	3,0
	Ranunculaceae . . . . .	10,5	17	29	27	33,0	28,0
	Rosaceae . . . . .	2,0	—	—	3	—	0,5
	Polygonaceae . . . . .	—	—	—	—	5,0	1,0
	Caryophyllaceae . . . . .	4,5	—	1	1	1,0	1,0
	Campanulaceae . . . . .	—	—	—	1	—	<0,5
	Onagraceae . . . . .	—	3	—	—	—	1,0
	Valerianaceae . . . . .	—	—	2	1	4,0	1,5
	Dipsacaceae . . . . .	—	—	4	—	—	1,0
	Polygonaceae . . . . .	4,0	—	4	2	—	1,0
	Primulaceae . . . . .	6,0	19	2	—	1,0	5,0
	Rubiaceae . . . . .	<0,5	—	—	1	—	<0,5
	Urticaceae . . . . .	2,0	—	—	—	—	—
	Convolvulaceae . . . . .	0,5	3	—	1	—	1,0
	Pirolaceae . . . . .	<0,5	—	—	—	—	—
	Cruciferae . . . . .	<0,5	3	1	—	—	1,0
	Lythraceae . . . . .	—	—	—	—	—	—
Malvaceae . . . . .	—	—	—	—	—	—	
Scrophulariaceae . . . . .	—	—	—	—	—	—	
Прочие двудольные . . . . .	29,0	22	18	12	9,0	15,0	
Состав спор*	Polypodiaceae . . . . .	34	4	2	6	7	—
	Lycopodiaceae . . . . .	1	11	7	21	9	—
	<i>Sphagnum</i> . . . . .	2	—	—	—	—	—
	Bryales . . . . .	13	1	4	4	—	—
	<i>Pteris</i> . . . . .	1	—	—	—	—	—

\* В рубрике «Состав спор» цифры, за исключением граф, относящихся к 13-му обозначены проценты.

## района притеррасного ольшаника и осокового болота (в %)

Осоковое болото вблизи ольшаника, площадки				Границы ольшаника, пункты						Колебания
№ 7	№ 8	№ 9	среднее по осоковому болоту	№ 12	№ 13	№ 14	№ 15	№ 16	среднее по границе ольшаника	
63	64	62	63,0	77	38,0	79	56,0	34,0	57,0	23—79 13—72 0—31
35	32	28	32,0	17	31,0	13	44,0	64,0	34,0	
2	4	10	5,0	6	31,0	8	—	2,0	9,0	
8	7	8	8,0	8	4,0	9	17,0	14,0	10,0	4—17 54—94 0—8 0—3 0—33
92	93	92	92,0	91	54,0	89	49,0	75,0	71,0	
—	1	—	0,5	1	6,0	—	5,0	8,0	4	
—	—	—	—	—	3,0	—	1,0	2,0	1,0	
—	—	—	—	1	33,0	2	28,0	1,0	14,0	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	2	2	4,0	1	14,0	4	16,0	67,0	20,0	1—67
83	93	75	84,0	—	6,5	5	—	2,0	3,0	0—93
1	1	—	>0,5	17	17,0	15	4,0	2,5	11,0	0—42
—	—	—	—	—	1,0	2	5,0	—	2,0	0—5
—	—	—	—	8	5,0	2	5,0	5,0	5,0	0—8
—	—	2	>0,5	14	5,0	4	—	—	4,0	0—14
—	—	—	—	—	—	1	3,0	5,0	2,0	0—5
1	—	7	3,0	—	2,0	2	0,5	0,5	1,0	0—9
2	—	—	1,0	1	4,0	4	3,0	—	2,0	0—33
—	—	—	—	1	—	—	—	—	<0,5	0—3
—	1	—	<0,5	14	10,0	9	20,0	13,0	15,0	0—20
—	—	—	—	—	1,0	3	7,0	0,5	2,0	0—7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0—0,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0—3
—	—	—	—	1	—	2	—	—	1,0	0—4
—	—	—	—	—	—	—	0,5	—	<0,5	0—4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0—4
—	—	—	—	15	29,0	24	2,0	—	13,0	0—29
—	—	—	—	—	0,5	1	—	—	<0,5	0—1
—	—	—	—	1	—	—	—	—	<0,5	0—2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0—3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0—0,5
1	—	—	0,5	3	—	1	9,0	1,0	3,0	0—9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0—0,5
—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	<0,5	0—0,5
—	—	—	—	1	—	1	—	—	0,5	0—1
5	3	14	7,0	23	5,0	20	25,0	3,0	15,0	3—29
1	8	10	—	4	70	78	—	2	—	—
5	3	14	—	10	2	12	—	3	—	—
1	—	1	—	—	—	4	—	—	—	—
2	5	3	—	3	28	6	—	—	—	—

в 14-му пунктам, означают количество зерен. В остальных рубриках таблицы

Флористический состав в районе пробной площадки № 9 следующий (в %):

<i>Bromus inermis</i> Leyss. . . . .	56,0
<i>Poa pratensis</i> L. . . . .	8,0
<i>Festuca pratensis</i> Huds. . . . .	0,5
<i>Trifolium pratense</i> L. . . . .	21,0
<i>Trifolium repens</i> L. . . . .	1,0
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg. . . . .	10,0
<i>Leontodon hispidus</i> L. . . . .	0,5
<i>Alectrolophus major</i> Hall. . . . .	0,5
<i>Equisetum</i> sp. . . . .	2,5

В районе площадки флористический состав следующий (в %):

<i>Bromus inermis</i> Leyss. . . . .	12,0
<i>Poa pratensis</i> L. . . . .	12,0
<i>Agropyrum repens</i> P. B. . . . .	30,0
<i>Alopecurus pratensis</i> L. . . . .	1,5
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg. . . . .	15,0
<i>Picris hieracioides</i> L. . . . .	15,0
<i>Tanacetum vulgare</i> L. . . . .	1,0
<i>Alectrolophus major</i> L. . . . .	4,0
<i>Rumex acetosella</i> L. . . . .	1,5
<i>Euphorbia virgata</i> W. et K. M. . . . .	2,0
<i>Campanula</i> sp. . . . .	2,0
<i>Convolvulus arvensis</i> L. . . . .	2,0

Эти участки поймы дали следующие результаты (табл. 30).

Уже по общему составу пыльцевые спектры с низкой поймы резко отличаются от лесных и тех, которые были получены для высокой поймы с ольшаником. Здесь резко преобладает пыльца недревесных (до 65%, в среднем 54%). Пыльца древесных пород не превышает 38% (в среднем 33%).

Среди пыльцы древесных пород преобладает пыльца *Pinus silvestris* и *Betula verrucosa* с небольшой примесью (единично) дуба, липы и ивы. Пыльца орешника, как обычно в этой полосе, не превышает 2—3%. Однако процент спор мал и абсолютное количество их незначительно.

Пыльца вересковых отсутствует. В травянистом спектре преобладает пыльца злаков, но во многих спектрах проб, взятых с площадок № 9 и 11, и образцов № 30 и 37 присутствует довольно много пыльцы полыни, которая в данных ассоциациях не отмечена. Объясняется это тем, что к северу от места заложения площадок, на расстоянии 500—600 м, расположены остепненные участки с полынью. Пыльца последней обладает наибольшей летучестью среди пыльцы растений из семейства Compositae. Довольно большой процент пыльцы Ranunculaceae объясняется также заносом из соседних ассоциаций.

Соотношения показателей спорово-пыльцевых спектров и подсчетов на пробных площадках дают для отдельных семейств следующие коэффициенты:

Gramineae . . . . .	2,0—2,5, средний 2,25
Compositae (кроме <i>Artemisia</i> ) . . . .	1—2,5     »     1
Polygonaceae . . . . .	6—8     »     7

Несколько севернее расположен участок песчаных бугров с типичным степным фитоценозом — *Festuca sulcata*, *Artemisia campestris*, *Dianthus Borbasii* и небольшим участком ковыля. На этих остепненных участках (фиг. 24) также были заложены пробные площадки, преимущественно в ассоциациях *Festuca sulcata*.

Данные спорово-пыльцевых анализов поверхностных проб  
с поймы р. Оки (в %)

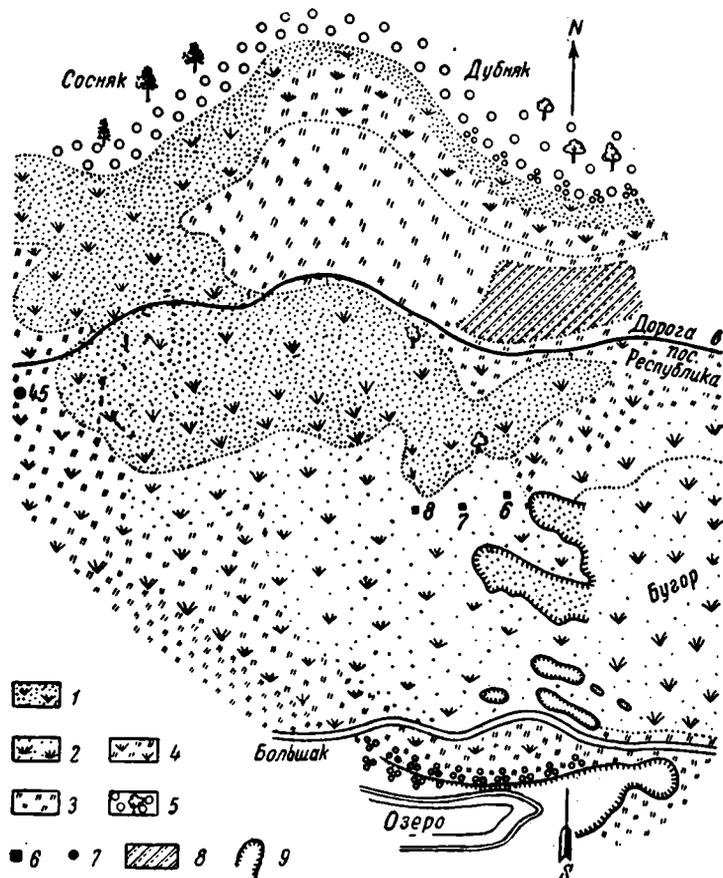
Семейство, род	Луговые ассоциации				Среднее по луговым ассоциациям	Степные ассоциации			Среднее по всем пойменным пробам	Пределы колебаний	
	площадки		пункты			площадки		среднее по степным ассоциациям			
	№ 9	№ 11	№ 30	№ 27		№ 6	№ 8				
<b>Общий состав</b>	Древесные . . . . .	30,0	32,0	33,0	37	33,0	38,0	32,0	35,0	34	30—38
	Недревесные . . . . .	57,0	57,0	57,0	43	54,0	49,0	65,0	57,0	56	43—65
	Споры . . . . .	13,0	11,0	10,0	20	13,0	13,0	3,0	8,0	10	3—20
<b>Состав пыльцы древесных растений</b>	<i>Picea</i> . . . . .	6,0	6,0	19,0	5	9,0	13,0	5,0	9,0	9	5—19
	<i>Pinus</i> . . . . .	56,0	72,0	67,0	63	65,0	66,0	77,0	72,0	68	56—77
	<i>Betula</i> . . . . .	26,0	16,0	8,0	19	17,0	17,0	18,0	17,0	17	8—26
	<i>Alnus</i> . . . . .	5,0	2,0	4,0	7	4,0	3,0	—	1,5	3	0—7
	<i>Acer</i> . . . . .	—	—	—	4	1,0	1,0	—	0,5	1	0—4
	<i>Tilia</i> . . . . .	1,0	—	2,0	2	1,5	—	—	—	>1,0	0—2
	<i>Quercus</i> . . . . .	6,0	2,0	—	—	2,0	—	—	—	>1,0	0—6
	<i>Ulmus</i> . . . . .	—	2,0	—	—	0,5	—	—	—	>0,5	0—2
	<i>Corylus</i> . . . . .	2,0	1,0	—	—	—	—	—	1,0	1,0	0—2
	<i>Salix</i> . . . . .	1,0	—	1,0	2	1,0	—	1,0	0,5	>1,0	0—2
<b>Состав пыльцы недревесных растений</b>	Gramineae . . . . .	26,0	27,0	34,0	43	32,0	5,0	16,0	11,0	22,0	5—43
	Cyperaceae . . . . .	0,5	1,0	0,5	—	0,5	4,0	2,0	3,0	1,5	0—4
	Compositae . . . . .	7,5	21,0	20,0	10	15,0	10,0	9,0	9,0	12,0	9—20
	<i>Artemisia</i> . . . . .	22,0	7,5	4,0	2	9,0	18,0	28,0	23,0	16,0	2—28
	Leguminosae . . . . .	5,0	—	—	6	3,0	—	8,5	4,0	3,5	0—8,5
	Labiatae . . . . .	1,0	—	0,5	1	1,0	1,0	—	0,5	>1,0	0—1
	Umbelliferae . . . . .	10,0	2,0	2,0	2	4,0	1,0	—	0,5	2,0	0—10
	Chenopodiaceae . . . . .	2,0	12,0	8,0	10	8,0	3,0	2,0	3,0	5,5	2—12
	Ranunculaceae . . . . .	5,5	—	2,0	9	4,0	19,0	4,0	12,0	8,0	0—19
	Caryophyllaceae . . . . .	8,0	7,5	3,0	—	4,5	2,0	9,0	5,0	5,5	0—9
	Rosaceae . . . . .	—	—	—	—	—	3,0	1,0	2,0	1,0	0—3
	Cruciferae . . . . .	1,5	2,0	3,5	5	2,0	13,5	3,0	8,0	5,0	2—13,5
	Polygonaceae . . . . .	—	12,0	9,0	2	6,0	4,0	0,5	2,0	4,0	0—9
	Liliaceae . . . . .	—	2,0	4,0	1	2,5	2,0	—	1,0	2,0	0—4
	Borraginaceae . . . . .	—	—	—	2	0,5	—	2,0	1,0	1,0	0—2
	Primulaceae . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	<0,5	0,5	0—1
	Rubiaceae . . . . .	—	—	—	—	—	—	<0,5	<0,5	0,5	0—0,5
	Valerianaceae . . . . .	1,0	1	—	—	<0,5	—	—	—	<0,5	0—2
	Plantaginaceae . . . . .	2,0	—	—	2	1,0	—	—	—	<0,5	0—1
	Nymphaeaceae . . . . .	1,0	—	—	—	<0,5	—	—	—	<0,5	0—0,5
	<i>Myriophyllum</i> . . . . .	—	—	1,5	—	0,5	—	—	—	<0,5	0—1
	Ceratophyllaceae . . . . .	—	—	—	—	—	1,0	—	0,5	<0,5	0—1
	Прочие двудольные . . . . .	7,0	5,0	8,0	5	6,5	13,5	13,5	13,5	10	5—13,5
<b>Состав спор *</b>	Polypodiaceae . . . . .	5	7	1	2	—	2	4	—	—	—
	<i>Pteris</i> . . . . .	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
	<i>Sphagnum</i> . . . . .	7	3	—	1	—	2	1	—	—	—
	Lycopodiaceae . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Bryales . . . . .	39	24	17	39	—	34	2	—	—	—

\* Для рубрики «Состав спор» цифры обозначают количество зерен. В остальных рубриках таблицы обозначены проценты.

В среднем, по подсчетам на площадках № 6 и 8, состав ассоциаций следующий (в %):

<i>Festuca sulcata</i> Наск. . . . .	66,0
<i>Astragalus arenarius</i> L. . . . .	25,0
<i>Dianthus Borbasii</i> Vand. . . . .	1,5
<i>Artemisia campestris</i> L. . . . .	13,0
<i>Centaurea maculosa</i> Lam. . . . .	2,0
<i>Sedum acre</i> L. . . . .	15,0

Участие полыни в ассоциациях неравномерно и незначительно, но ее пыльца обнаружена во всех анализах, причем особенно высок ее процент в анализах проб, взятых из остепненного участка, несмотря на то, что



Фиг. 24. Остепненный участок в районе дер. Лужки.

1 — песчаные бугры с *Festuca sulcata*; 2 — участки высокого разлива с *Festuca sulcata*; 3 — луговые ассоциации; 4 — пониженные участки высокой поймы; 5 — дубовая роща; 6 — места заложения пробных площадок; 7 — места взятия отдельных проб; 8 — пашня; 9 — овраг.

пробные площадки заложены в ассоциации *Festuca sulcata* и участие *Artemisia campestris* составляет здесь 10—16%. Коэффициент для полыни здесь — 0,5—0,7.

Вернемся к составу древесной пыльцы.

Непосредственно к остепненным участкам примыкает небольшая дубрава с примесью *Tilia cordata*. Площадка заложена на расстоянии 100—300 м от границы дубравы. Присутствие дуба, липы и ели сказыв-

вается на составе спектра (табл. 30). Но преобладает в спектре древесных пород пыльца сосны. Это естественно, так как наличие дубравы вызвано местными особенностями почвенно-грунтовых условий, основной же лесообразующей породой здесь вдоль всей боровой террасы является сосна с березой по вырубкам и открытым местам.

В общем спорово-пыльцевые спектры образцов с пробных площадок на луговых участках и на естественных «пятнах» в пойме Оки указывают на наличие широких открытых пространств с богатым злаково-разнотравным покровом.

Поразительно, что, несмотря на то, что пыльца сосны легко переносится ветром, наличие открытых безлесных пространств даже на небольших расстояниях от границы сосняков (600—1000 м) сказывается резким снижением процентного содержания пыльцы древесных пород. Следовательно, несмотря на то, что пыльца сосны и может залетать на десятки километров, основная масса ее, повидимому, оседает вблизи растения.

Как общее правило, в спорово-пыльцевых спектрах открытых мест среди пыльцы древесных пород первое место занимает пыльца сосны. В данном случае наблюдается то же явление, тем не менее средний состав пыльцы древесных пород указывает на вкрапление сержкоцветных и широколиственных пород в состав соснового леса, который граничит с остепненными участками:

<i>Picea</i> . . . . .	9	<i>Quercus</i> . . . . .	2
<i>Pinus silvestris</i> . . . . .	67	<i>Ulmus</i> . . . . .	1
<i>Betula verrucosa</i> . . . . .	17	<i>Salix</i> . . . . .	1
<i>Alnus incana</i> . . . . .	4	<i>Corylus</i> . . . . .	1
<i>Tilia cordata</i> . . . . .	1		

### 5. Район долины рч. Пониковки

К востоку от описанного участка, в долине рч. Пониковки, собраны образцы с пробных площадок по смешанному лесу следующего состава (в %):

<i>Picea excelsa</i> . . . . .	24
<i>Pinus silvestris</i> . . . . .	18
<i>Betula verrucosa</i> . . . . .	26
<i>Tilia cordata</i> . . . . .	10

с подлеском:

<i>Juniperus communis</i> . . . . .	} 21
<i>Econymus verrucosus</i> . . . . .	
<i>Populus tremula</i> . . . . .	
<i>Rhamnus frangula</i> . . . . .	

и с травянистым покровом в среднем следующего состава:

<i>Calamagrostis arundinacea</i> Roth. . . . .	46
<i>Agrostis canina</i> L. . . . .	1
<i>Carex pilosa</i> Scop. . . . .	3
<i>Stellaria holostea</i> L. . . . .	34
<i>Majanthemum bijolium</i> Sch m. . . . .	1
<i>Rubus saxatilis</i> L. . . . .	3
<i>Melampyrum pratense</i> L. . . . .	1
<i>Trientalis europaea</i> L. . . . .	10
<i>Hypnum</i> . . . . .	Обильно
<i>Aspidium filix mas</i> Sw. . . . .	»
<i>Lycopodium annotinum</i> L. . . . .	Присутствует

Местами ассоциации выражены *Vaccinium vitis idaea* L., *Calamagrostis arundinacea* Roth., *Campanula rotundifolia* L. с обильным покровом из зеленых мхов.

Спорово-пыльцевые спектры дали следующие типичные для леса соотношения (в %):

	Средние величины
пыльца древесных . . . . .	62—92 76
» недревесных . . . . .	1—9 4
споры . . . . .	1—33 20

Состав пыльцы древесных пород несколько отличается от состава насаждений на пробных площадках и в районе данного типа леса с увеличенным содержанием (коэффициент —0,5) пыльцы сосны (табл. 31) и сниженным процентом ели (коэффициент —2—3) и березы.

Таблица 31

Данные спорово-пыльцевого анализа поверхностных проб из района смешанного леса (с елью, липой) в долине рч. Понижовки (в %)

Семейство, род		Площадки				Среднее по всем пробам	Пределы колебаний
		№ 24 (по двум пробам)	№ 25 (по двум пробам)	№ 26	№ 27		
Общий состав	Древесные . . . . .	94,0	61,0	68	85	80,0	61—94
	Недревесные . . . . .	3,0	4,0	5	5	4,0	3—5
	Споры . . . . .	3,0	35,0	33	10	16,0	3—33
Состав пыльцы древесных растений	<i>Picea</i> . . . . .	6,0	5,0	7	13	8,0	5—13
	<i>Pinus</i> . . . . .	87,0	53,0	47	84	68,0	47—87
	<i>Betula</i> . . . . .	7,0	42	33	3	21,0	3—42
	<i>Alnus</i> . . . . .	<1	—	6	<1	1,5	0—6
	<i>Tilia</i> . . . . .	—	<0,5	7	—	1,5	0—7
	<i>Salix</i> . . . . .	—	0,5	—	—	<0,5	0—0,5
Состав пыльцы недревесных растений	Ericaceae . . . . .	38,0	41,0	14	14	26,5	14—38
	Gramineae . . . . .	8,0	32,0	3	9	13,5	3—32
	Superaceae . . . . .	0,5	—	—	—	<0,5	0—0,5
	Compositae . . . . .	15,0	3,0	7	11	8,5	3—11
	Chenopodiaceae . . . . .	5,5	6,0	6	32	12,5	6—12
	Labiatae . . . . .	—	2,0	1	—	1,0	0—2
	Umbelliferae . . . . .	1,5	—	1	1	1,0	0—1,5
	Ranunculaceae . . . . .	1,0	1,0	2	—	1,0	0—2
	Rosaceae . . . . .	—	3,0	6	—	2,0	0—6
	Polygonaceae . . . . .	7,5	1,0	—	1	2,5	0—7,5
	Caryophyllaceae . . . . .	4,0	4,0	—	—	2,5	0—4
	Campanulaceae . . . . .	—	—	1	—	<0,5	0—1
	Onagraceae . . . . .	1,5	1,0	36	22	15,5	1—36
	Valerianaceae . . . . .	1,5	—	—	—	0,5	0—1,5
	Dipsacaceae . . . . .	0,5	—	1	1	<0,5	0—1
	Polemoniaceae . . . . .	0,5	—	—	—	<0,5	0—0,5
Прочие двудольные . . . . .	15,0	6,0	20	9	12,5	6—20	
Состав спор	Polypodiaceae . . . . .	4*	75	100	90	88	75—100
	Lycopodiaceae . . . . .	—	—	—	5	1,5	0—5
	<i>Sphagnum</i> . . . . .	—	12,5	—	—	4	0—12,5
	Bryales . . . . .	2	12,5	—	5	6,5	0—12,5

\* Только в графе «Площадка № 24» рубрики «Состав спор» цифры обозначают количество зерен. Остальные цифры таблицы означают проценты.

На спектре недревесных пород ясно отражается участие вересковых (до 41%) и злаков (до 32%); колокольчиковые (Campanulaceae) почти отсутствуют в спорово-пыльцевых спектрах, как это наблюдалось и в спорово-пыльцевых спектрах проб из «Тульских засек».

Особенно интересно присутствие пыльцы Chenopodiaceae. Нигде на площадках не обнаружено растений, принадлежащих к этому семейству, но во всех анализах пыльца их присутствует в результате заноса ветром. Подобное же явление неоднократно отмечалось в данных по «Тульским засекам».

Переводные коэффициенты следующие:

Ericaceae . . . . .	1,4
Gramineae . . . . .	2,5
Caryophyllaceae . . . . .	6—10

В спектре спор преобладают споры папоротников. Как видно из данных по подсчетам на пробных площадках, папоротники не принимают непосредственного участия в составе растительного покрова, хотя крупные заросли *Aspidium filix mas* имеются в непосредственной близости (3 м) от площадок № 24 и 25. Этим и объясняется абсолютное преобладание спор этого папоротника в составе спектра.

## 6. Выводы

Если все данные нанести на разрез через всю территорию заповедника (фиг. 25), то в результате намечаются довольно интересные закономерности (табл. 32).

По соотношению основных групп пыльцы и спор выделяется два вида спектров:

- 1) пойменные спектры (луговые), характеризующиеся преобладанием пыльцы травянистых растений;
- 2) террасовые и водораздельные спектры (лесные), характеризующиеся преобладанием пыльцы древесных пород.

При этом каждая группа спектров имеет свои отклонения в зависимости от местных особенностей их формирования.

В пойменных пробах пыльца травянистых растений преобладает на тех участках, которые представляют собой открытые луга. В ольшанике же, расположенном в притеррасном понижении высокой поймы, на границе с первой надпойменной террасой, пыльца древесных пород выходит на первое место из-за преобладания ольхи и сосны.

В пробах из района сфагнового болота содержание пыльцы древесных пород снижается против спор, которые дают до 60% в пробах из центра болота. Пробы из краевых зон болота дают спектр с преобладанием пыльцы древесных пород, содержание которых лишь несколько снижено большим участием спор папоротников.

Наличие условий поймы сказывается на общем составе спектра, даже если поймы ручья или реки выражены чрезвычайно слабо как в рельефе, так и по составу растительности.

На прилагаемом профиле (фиг. 25) в районе площадок № 17—19 (долина пересыхающего ручья среди соснового леса) наблюдается явное снижение содержания древесной пыльцы и довольно сильный подъем содержания пыльцы травянистых растений. Правда, здесь пыльца травянистых не занимает первого места, как это наблюдается у широких пойм. Но это вполне закономерно, так как небольшая пойма этого ручья очень слабо выражена в рельефе и прорезает сосняки, которые по всему ее протяжению не отступают от русла, за исключением участков порубок.

Сводка результатов спорово-пыльцевых ана

Семейство, род		Водораздельное болото			
		край болота	центр болота		край болота
		обр. № 126	площадка № 33	площадки № 31 и 32	обр. № 121 и 124
Общий состав	Древесные . . . . .	55	65,0	37	88,0
	Недревесные . . . . .	31	6,0	3	9,0
	Споры . . . . .	14	29,0	60	3,0
Состав пыльцы древесных растений	<i>Picea</i> . . . . .	—	4,0	—	3,0
	<i>Pinus</i> . . . . .	44	86,0	59	62,0
	<i>Betula</i> . . . . .	52	8,0	38	34,0
	<i>Alnus</i> . . . . .	2	<0,5	—	1,0
	Сумма широколиственных пород	1	<0,5	1	—
	<i>Salix</i> . . . . . <i>Corylus</i> . . . . .	1 —	2,0 —	2 —	<0,5 —
Состав пыльцы недревесных растений	Ericaceae . . . . .	79	1,0	4	26,0
	Gramineae . . . . .	7	40,0	29	24,0
	Cyperaceae . . . . .	1	19,0	3	2,0
	Compositae <i>Artemisia</i> . . . . .	2 —	5,0 —	7 —	19,0 —
	Разнотравные . . . . .	11	35,0	57	29,0
	Водные растения . . . . .	—	—	—	—
Состав спор	Polypodiaceae . . . . .	100	9,0	—	10
	<i>Sphagnum</i> . . . . .	—	90	100	—
	Lycopodiaceae . . . . .	—	—	—	50
	Bryales . . . . .	—	1	—	40
Номера точек на фиг. 25 . . . . .		1	3	2	4

Примечание: + присутствует в небольшом количестве, — отсутствует.

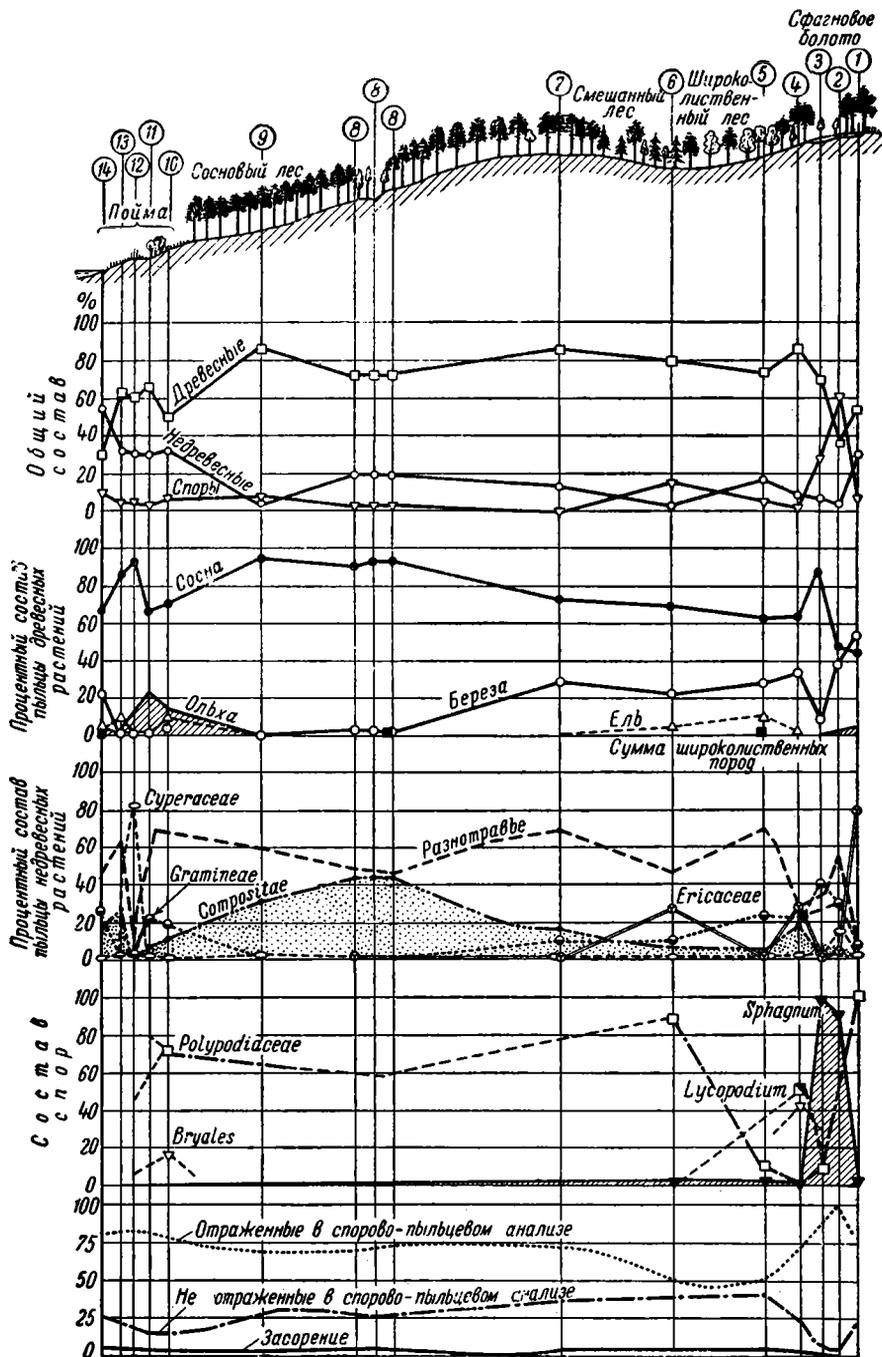
На составе пыльцевого спектра древесных пород следует особо остановиться. Как видно из приведенной диаграммы (фиг. 25), за исключением весьма ограниченного количества спектров, всюду сильно преобладает пыльца *Pinus silvestris*. Для района Приокско-террасного участка это явление соответствует действительности, так как южная часть заповедника расположена на боровой террасе р. Оки и участие прочих древесных пород повсюду несколько затушевывается большой пыльцевой продуктивностью *Pinus silvestris*. Но даже здесь нельзя не отметить, что в пробах из зоны распространения смешанных лесов, с большим участием *Betula verrucosa*, *Quercus pedunculata*, *Tilia cordata*, *Populus tremula* и *Picea excelsa*, содержание пыльцы *Pinus silvestris* сильно снижается (от 90 до 60—40%). В зоне же сосняков болота у дер. Донки пыльца сосны снова достигает 92%.

## Ливов по Серпуховскому заповеднику (в %)

Склоны террас					Пойма р. Оки				
широко- лиственный лес	сосно- вый лес	смешан- ный лес	сосновый лес		ольшаник		луг	осоковое болото	луг
площадка № 36	площад- ка № 13	площад- ки № 24—27	площад- ки № 17—19	обр. № 85, 88, 92	площадка № 1	пункты № 12, 13, 16	площад- ки № 2—5	обр. № 7—9	обр. № 9—11, 31—27
75,0 19,0 6,0	89,0 11,0 <1	80,0 4,0 16,0	76,0 20,0 4,0	88,0 5,0 7,0	66,0 31,0 3,0	57 34 9	61,0 34,0 5,0	63,0 32,0 5,0	31,0 57,0 12,0
10,0 60,0 28,0 0,5 1,5	<0,5 71,0 28,0 1,0 <0,5	8,0 68,0 21,0 1,5 1,5	2,0 92,0 3,0 — 3,0	1,5 97,0 1,0 0,5 0,5	9,0 68,0 2,0 21,0 <0,5	10 71 4 14 1	10,0 88,0 1,0 0,5 <0,5	8,0 92,0 <0,5 — —	6,0 64,0 21,0 3,5 5,5
— —	— —	<0,5 —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	0,5 1,5
— 23,0 1,5 7,0 — 68,5 —	<1 13,0 3,0 18,0 — 66,0 —	26,5 13,5 <0,5 8,5 — 51,5 —	<0,5 5,0 2,0 46,0 — 47,0 —	1,5 2,5 5,0 30,0 — 61,0 —	— 21,0 3,0 7,0 2,0 67,0 —	— 20 3 11 2 64 —	— 6,0 4,0 25,0 1,0 64,0 —	— 4,0 84,0 >0,5 — 12,0 —	— 26,0 1,0 14,0 15,0 44,0 —
Преобл. + + +	+ — — —	88 4 1,5 6,5	+ — — +	+ — — +	Преобл. + + +	74 2 7 17	+ + + +	+ + + +	+ — + Преобл.
5	7	6	8	9	11	10	13	12	14

На кривой пыльцы сосны отчетливо видно, что пыльца сосны и прочих древесных пород в основном оседает в районе ее произрастания. Особенно отчетливо это выражено на пойменных участках, где процент пыльцы древесных пород значительно снижается по мере удаления от границы леса. Но благодаря огромной пыльцевой продуктивности *Pinus silvestris* содержание ее пыльцы в общем спектре всегда сильно превышает содержание ее в древостое.

В спектре пыльцы древесных пород особенно показательна кривая ольхи, которая дает только один значительный максимум в районе притеррасного ольшаника, где наивысшей точкой подъема ее является 21%. Небольшие подъемы кривой наблюдаются в долине безымянной речки и в районе долины р. Сушки. В остальных пробах участие ольхи совершенно незначительно. Этот факт интересен с двух точек зрения:



Фиг. 25. Объединенный профиль через территорию Серпуховского заповедника с выборочными данными по спорово-пыльцевым анализам поверхностных проб и с кривыми, показывающими, как отражается состав травянистой растительности в спорово-пыльцевых анализах.

во-первых, он может служить основанием к тому, чтобы предположить сравнительно большую пылецевую продуктивность ольхи и сравнительно небольшую легучесть ее пыльцы; во-вторых, дает возможность считать пыльцу ольхи хорошим показателем для определения местных экологических условий. Ископаемые спектры с повышенным содержанием пыльцы ольхи могут свидетельствовать о том, что осадки, из которых они получены, отлагались в условиях сырого, заболоченного притеррасного участка поймы, на котором ольха образовала обширные заросли. Та же зависимость наблюдается для прибрежных ольшаников вокруг озер.

Неплохим показателем служит и пыльца березы. Так же, как в «Тульских засеках», «березовые максимумы» всегда приурочены к районам усиленного ее участия в растительном покрове, за исключением пойменных отложений, в спектрах которых береза занимает значительное место (до 21% от суммы древесных пород), вне зависимости от того, отмечено или нет ее участие в древесных насаждениях примыкающих участков<sup>1</sup>.

Примерно такую же характерную кривую, как пыльца ольхи в спектре пыльцы древесных пород, дает пыльца осоковых в группе спектра травянистых растений. Подъем процентного содержания их пыльцы непосредственно связан с наличием осочников, приуроченных к пониженным участкам поймы, или с осоковыми зарослями по болотам. В данном случае в анализах проб из осочника кривая дает резкий скачок с 1 до 84% (в центральной части болота), тогда как в остальных пробах с территории заповедника содержание осочи не превышает 15%.

Прекрасным показателем условий формирования спектра может быть пыльца злаков, которая при постоянном коэффициенте 2,25—2,4 дает резкие подъемы в кривой в тех ассоциациях, где злаки преобладают.

К сожалению, на данном уровне наших знаний морфологии пыльцы травянистых растений мы умеем лишь отличить пыльцу тростника от пыльцы луговых злаков, но и это помогает в расшифровке данных анализа. Резкий подъем процентного содержания пыльцы тростника всегда указывает на влажные, заболоченные места его произрастания, причем если этой пыльце сопутствуют споры мхов, то это означает, что здесь расположены заросли тростника на болоте; если же максимум пыльцы тростника сопровождается подъемом процентного содержания пыльцы водных растений, то это указывает на наличие прибрежных фаций озерных или речных водоемов.

«Руководящей группой» может считаться пыльца вересковых. В зоне хвойных лесов эта пыльца присутствует во всех спектрах. В смешанных лесах кривая дает резкий подъем только в районе ассоциаций *Pinus silvestris* — *Vaccinium vitis idaea* или *Pinus silvestris* — *Picea excelsa* — *Calluna vulgaris*. В остальных спектрах пыльца вересковых отсутствует. Это также подтверждает предположение о малой летучести пыльцы данного семейства.

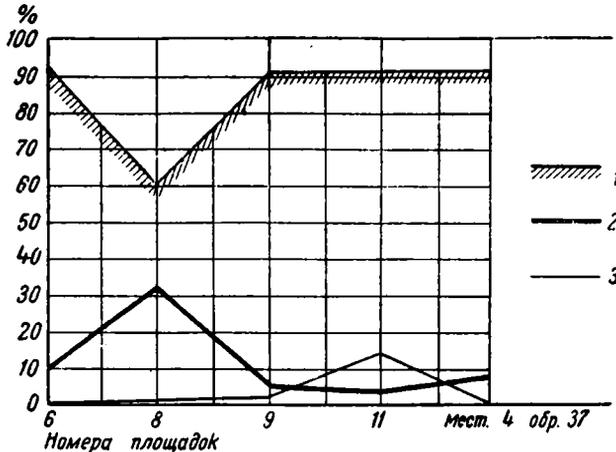
В группе спор, так же как это наблюдалось в пылецевых анализах по «Тульским засекам», прекрасно выражена приуроченность максимальных подъемов содержания спор *Dryopteris* или *Pteris* непосредственно к ассоциациям, выраженным либо сплошь этими родами, либо значительным участием их в общем составе. Так же дело обстоит и со спорами сфагнума.

Относительно пыльцы широколиственных пород можно сказать, что она является слабым показателем местных особенностей растительного покрова для зоны смешанных лесов. Но пологие уклоны кривой (подъемы ее не превышают 5%) заслуживают большого внимания. Мы знаем, что

<sup>1</sup> Это, повидимому, относится лишь к безлесным поймам.

пыльца таких широколиственных пород, как дуб, липа, вяз, в спектрах проб с различных участков широколиственного леса прекрасно отражает преобладание той или иной породы над другой (дуба над липой или наоборот). Нам известно также, что пыльца этих деревьев, в особенности дуба, не обладает большой летучестью.

Следовательно, незначительное увеличение пыльцы дуба или липы и вяза, на фоне общего преобладания пыльцы *Pinus silvestris* и *Betula verrucosa* свидетельствует о непосредственном участии этих пород в древостое. Наличие участков чистых липово-дубовых роц в окружении смешанного леса по данным спорово-пыльцевых спектров установить трудно, как это уже отмечалось. Но не исключено, что в дальнейшем



Фиг. 26. График степени отраженности состава травянистой растительности в районе открытых (нелесных) ассоциаций на территории Серпуховского заповедника.

1 — семейства травянистых растений, отдельные виды которых входят в состав данной ассоциации и отражены в спорово-пыльцевых анализах; 2 — семейства травянистых растений, отдельные виды которых входят в состав данной ассоциации, но не отражены в спорово-пыльцевом спектре; 3 — семейства травянистых растений, пыльца которых занесена на территорию, занятую изучаемой ассоциацией.

точное определение пыльцы родов *Galeobdolon*, *Stellaria*, *Aegopodium* и других растений из группы дубравного широколиственного травянистого покрова поможет установить наличие изолированных липово-дубовых фитоценозов.

Увеличение содержания пыльцы лугового разнотравья совершенно определенно приурочено к пойменным участкам. Нарушается закономерность эта только в случае местных изменений в растительном комплексе, как, например, наличия осочника, который характеризуется резким подъемом кривой пыльцы *Suregaseae* и, в соответствии с этим, снижением кривой группы разнотравного комплекса.

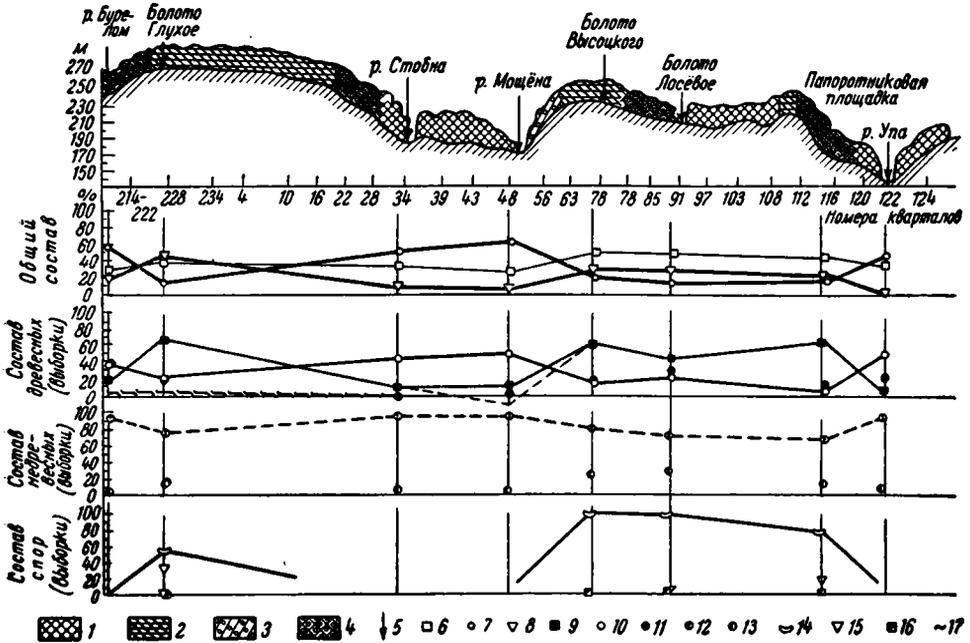
Средние коэффициенты для зоны смешанных лесов:

<i>Picea</i> . . . . .	2—3,	в среднем примерно	2,5
<i>Alnus</i> . . . . .	»	»	3,3
Gramineae . . . . .	»	»	2,25
<i>Pinus</i> . . . . .	»	»	0,5
Ericaceae . . . . .	1—4	»	2,0
<i>Acer</i> . . . . .	»	»	9,0
Polygonaceae . . . . .	»	»	7,0
Caryophyllaceae . . . . .	6—10	»	8,0
<i>Artemisia</i> . . . . .	0,5—0,7	»	0,6

Compositae (кроме <i>Artemisia</i> ) . . . . .	около	1,6
<i>Ulmus</i> . . . . .	»	3,0
<i>Fraxinus</i> . . . . .	»	10,0
<i>Quercus</i> . . . . .	»	0,8

Степень качественной отраженности состава травянистого покрова в спорово-пыльцевых спектрах подтверждает данные, полученные по лесным и нелесным ассоциациям в широколиственном лесу «Тульских засека».

В отличие от кривых зоны широколиственных лесов, здесь кривые отраженности<sup>1</sup> не дают таких резких подъемов и падений (фиг. 26). Группы



Фиг. 27. Сопоставление результатов спорово-пыльцевого анализа из поверхностных проб по профилю через территорию государственного заповедника «Тульские засеки» (различные условия формирования спорово-пыльцевого спектра).

1 — липовый лес; 2 — липово-дубовый лес с примесью ясеня; 3 — дубово-липовый лес с преобладанием дуба; 4 — липово-дубовый лес (липа и дуб почти в равных количествах); 5 — место взятия проб; 6 — сумма пыльцы древесных пород; 7 — сумма пыльцы недревесных растений; 8 — сумма спор; 9 — сумма пыльцы широколиственных пород; 10 — береза; 11 — сосна; 12 — разнотравье; 13 — злаки; 14 — папоротники; 15 — мхи; 16 — плауны; 17 — ясень.

семейств выражаются довольно плавными кривыми, причем значительное преобладание принадлежит группе отраженных семейств (растения тех семейств в данной ассоциации, пыльца которых встречается в спорово-пыльцевых анализах). Группа же семейств, не отраженных в спорово-пыльцевом спектре, играет подчиненную роль. Объясняется это тем, что в смешанных лесах, где нет большого затенения, большинство травянистых растений размножается с помощью цветов, а не вегетативно. Цветение здесь идет нормально, и количество пыльцы достаточно для того, чтобы отразить состав ассоциаций или групп их в спорово-пыльцевом спектре.

<sup>1</sup> Кривыми отраженности мы называем линии, соединяющие точки процентного содержания представителей различных семейств травянистых растений: 1) входящих в состав ассоциации, в пределах которой взяты пробы, и встречающихся в том или ином количестве в спорово-пыльцевых спектрах; 2) входящих в состав ассоциации, в пределах которой взяты пробы, и не встречающихся в спорово-пыльцевых спектрах.

## V. ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ АНАЛИЗОВ ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

При обработке четвертичных отложений мы получаем спорово-пыльцевые спектры, самые разнообразные как по общему составу, так и по составу каждой из групп внутри спектра. При этом, не имея так называемых «руководящих форм», мы оперируем во всех случаях примерно одним и тем же количеством видов, родов или семейств растений, известных в современной флоре, лишь представленных в различных соотношениях. Поэтому нашей задачей является выделить спектры, принадлежащие различным климатическим фазам, или доказать принадлежность группы спектров, различных по составу, к одной климатической фазе.

Используя данные, полученные в результате сопоставления современной растительности с ее спорово-пыльцевыми спектрами для зоны широколиственных и смешанных лесов, мы уже имеем некоторую возможность объективно подойти к расшифровке данных анализа.

Например, если мы имеем два спектра из различных разрезов, расположенных на небольшом расстоянии друг от друга и имеющих состав, подобный приведенному в табл. 33, то, сравнивая их по общему составу, можно было бы отнести их к различным типам растительности: в первом случае преобладают пыльца древесных пород и споры (спектр лесного типа), во втором — пыльца недревесных (спектр степи, лесостепи). Однако, учитывая данные по поверхностным пробам, мы должны отнести эти спектры к одному типу растительности, так как различия их объясняются влиянием условий формирования.

Таблица 33

Данные спорово-пыльцевых анализов двух литологически различных пород (в %)

	Семейство, род	I спектр (торф)	II спектр (суглинок)
Общий состав	Пыльца древесных пород . . . . .	40	30
	Пыльца недревесных пород . . . . .	15	55
	Споры . . . . .	45	15
Состав пыльцы древесных расте- ний	<i>Pinus</i> . . . . .	5	20
	<i>Betula</i> . . . . .	18	40
	<i>Alnus</i> . . . . .	6	20
	<i>Quercus</i> . . . . .	25	15
	<i>Tilia</i> . . . . .	45	5
	<i>Corylus</i> . . . . .	25	5
Состав пыльцы недревес- ных расте- ний	Gramineae . . . . .	10 *	10
	Cyperaceae . . . . .	4 *	22
	Разнотравно-луговой комплекс . . . . .	20 *	68
Состав спор	Sphagnaceae . . . . .	10	5 *
	Bryales . . . . .	15	20 *
	Polypodiaceae . . . . .	60	15 *
	Lycopodiaceae . . . . .	15	5 *

\* Количество зерен.

Первый спектр формировался в окружении широколиственного леса, который вплотную подступал к болоту. Второй, возможно одновременно с первым, формировался в условиях притеррасной части поймы, где начал развиваться сырой осочник с порослями ольхи (*Alnus* — 20, *Cyperaceae* — 22%). Широколиственный лес из дуба и липы довольно близко подходил к пойме, о чем свидетельствует 20% пыльцы широколиственных пород при участии довольно большого количества спор папоротника. Прирусловая часть поймы была покрыта богатыми лугами (пыльца разнотравья — 68%).

20% пыльцы сосны в составе древесного спектра являются результатом заноса, повидимому, с участков, где развиты сосняки боровых террас. Предполагать близость хвойного леса нельзя, так как в спектре совершенно отсутствует пыльца вересковых и имеется лишь ограниченное количество спор сфагновых мхов.

Но нужно заметить, что пойменные отложения могут дать самые разнообразные спектры в зависимости от величины бассейна (река, подобная Волге, Печоре и др., может прорезать не одну растительную зону) и от местоположения точки взятия пробы. Кроме того, в спектре могут быть отражены специфические черты растительных ассоциаций, связанные с местными условиями.

Например, анализируя пробы из притеррасового понижения р. Оки в районе дер. Лужки, мы получили спорово-пыльцевой спектр, содержащий 61% пыльцы древесных пород, причем пыльца ольхи составляет 60%. В данном случае оказала влияние густая ольховая роща, расположенная широкой полосой на этом понижении.

Кроме того, нужно учесть возможность получения спектров из разновозрастных четвертичных отложений, весьма сходных между собой. Приводим как пример следующие данные (в %):

Общий состав	I спектр (суглинок)	II спектр (болотная глина)	III спектр (торф)
Древесные . . . . .	20	18	25
Недревесные . . . . .	70	62	65
Споры . . . . .	10	20	10

Все эти спектры как будто характеризуют безлесный тип растительности. Между тем стратиграфическое положение образцов не выяснено, а литологически они совершенно различны. В таком случае нужно особенно внимательно анализировать состав спектра каждой группы, и если окажется, например, что состав пыльцы недревесных растений следующий (в %):

	I спектр	II спектр	III спектр
Compositae (3 вида) . . . . .	10	20	10
<i>Artemisia</i> . . . . .	15	1	—
Chenopodiaceae . . . . .	45	3	—
Gramineae . . . . .	10	5	5
Plumbaginaceae . . . . .	5	—	—
Прочие двудольные . . . . .	15	65	35
Cyperaceae . . . . .	—	5	—
Ericaceae . . . . .	—	—	50

а состав спор, соответственно, для каждого спектра тако:

Bryales (небольшое количество зерен)	100	едилично	80
Sphagnaceae . . . . .	—	»	20
Polypodiaceae . . . . .	—	»	—
Lycopodiaceae . . . . .	—	»	—

то уже можно сказать, что спектры эти принадлежат к различным растительным зонам:

- I спектр указывает на зону степей или лесостепей  
 II » » » » тундры или лесотундры  
 III » мог бы характеризовать открытый ландшафт,

но присутствие спор *Sphagnum*, *Polypodiaceae* и *Lycoperdiaceae* указывает на близость леса, что подтверждается следующим составом пыльцы древесных пород (в %):

	I спектр	II спектр	III спектр
<i>Pinus</i> . . . . .	Единичные зерна	10	<i>P. pumila</i> — единичные зерна
<i>Picea</i> . . . . .	—	5	—
<i>Betula</i> . . . . .	Преобладает	45	<i>B. nana</i> — преобладает
<i>Alnus</i> . . . . .	—	35	Единичные зерна
<i>Salix</i> . . . . .	—	5	» »

Действительно, в первом случае это отложения безлесного участка степи с небольшими рощами березы; во втором — болотная глина, отложившаяся в старичном болоте или в пониженном участке поймы реки, протекающей среди смешанного леса; в третьем же случае торфяник отлагался в типичных тундровых условиях, где единственными представителями «древесной» растительности были *Betula nana* и *Salix polaris*.

Таким образом становится ясно, что эти спектры, обнаруженные в различных разрезах одного и того же района, принадлежат отложениям различного возраста, так как существование столь отличающихся друг от друга растительных формаций в пределах небольшого района невозможно<sup>1</sup>.

## VI. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Суммируя все данные, приведенные выше, мы можем сказать, что для уточнения интерпретации спорово-пыльцевых спектров четвертичных отложений метод актуализма является одним из наиболее правильных.

Все примеры, разобранные нами, указывают на то, что метод спорово-пыльцевого анализа открывает огромные возможности в отношении установления палеогеографических условий формирования четвертичных отложений. Несмотря на то, что материалы, приведенные в настоящей работе, охватывают только зону смешанных и широколиственных лесов, удалось установить относительную взаимосвязь между рельефом, составом растительности, спорово-пыльцевым спектром и литологическим составом пород, в котором захоронен этот спектр.

При расшифровке данных спорово-пыльцевых анализов очень важно выяснение условий накопления изучаемых осадков. Насколько разнятся спорово-пыльцевые спектры, например, из верховых болот и пойменных отложений, достаточно ясно из приведенного материала (фиг. 27).

Совершенно необходимо вести исследования в серийном порядке, так как единичные пробы могут дать ложные понятия об общем характере растительного покрова и составе его в связи с местными условиями произрастания.

При использовании данных спорово-пыльцевого анализа нужно всегда учитывать возможность получения сильно отличающихся друг от друга

<sup>1</sup> Сказанное относится к условиям равнинного рельефа, так как горные районы имеют совершенно своеобразный характер распределения растительных зон.

спектров из синхроничных по времени, но различных по литологическому составу, осадков. Правда, различия эти не будут столько же резки, как в спектрах из современных проб, потому что ископаемые спектры никогда не отражают состав растительности одного или нескольких лет. Как бы часто мы ни собирали пробы по геологическому разрезу, каждый образец будет включать в себе отложения гораздо большего промежутка времени, а полученные спектры будут давать средние данные по растительному покрову за этот промежуток времени.

Но все же, прежде чем делать какие-либо заключения о составе растительности и физико-географических условиях накопления изучаемого осадка на основании данных спорово-пыльцевых анализов, следует особенно тщательно изучить спектры, которые формировались в наиболее благоприятных условиях, т. е. в таких условиях рельефа, где принос пыльцы водным и воздушным путем наименее значителен.

Как видно из материала, изложенного выше, такие спектры формируются обычно в верховых торфяниках или мелких озерах. Эти спектры наиболее правильно отражают состав растительности, окружавшей или населявшей изучаемую территорию.

Имея представление об общем типе и характере растительности какого-либо одного отрезка времени, легче расшифровать спектры, полученные из остальных разрезов, и решить вопрос о возможности их сопоставления.

Все приведенные в работе примеры указывают на то, что с помощью данных спорово-пыльцевого анализа возможно:

1) выделить разновозрастные спектры, характеризующие различные экологические условия, а в связи с этим сопоставлять горизонты, из которых получены спорово-пыльцевые спектры, различные по составу, но принадлежащие к одной растительной зоне;

2) установить принадлежность спорово-пыльцевых спектров, сходных по общему составу, к различным ландшафтным зонам, а в связи с этим обосновать разновозрастность отложений, из которых извлечены подобные спектры;

3) устанавливать палеоэкологические условия, одновременные с образованием изучаемых отложений.

Необходимо подчеркнуть, что расшифровка данных спорово-пыльцевого анализа требует знаний фитоценологии, а возможность детализации в применении этих данных требует большой осторожности.

Разбирая различные примеры сопоставления современных растительных ассоциаций с их спорово-пыльцевыми спектрами, мы убедились в том, что последние далеко не тождественны составу первых. И еще далеко не для всех, даже основных древесных и травянистых растений, удалось получить переводные коэффициенты.

Ближайшей задачей является расширение работ по определению радиуса разноса пыльцы и спор воздушными и водными путями. Кроме того, особенно важно проведение работ по сопоставлению спорово-пыльцевых спектров с составом растительности в горных районах, так как закономерности, наблюдающиеся в равнинных районах, совершенно иные на территориях горного рельефа, где зональное распределение растительности резко сменяется по вертикали. В связи с этим спорово-пыльцевые спектры из горных районов особенно резко отличаются от состава растительных ассоциаций, продуцирующих их, включая в свой состав огромное количество пыльцы, принесенной ветром и водой.

В заключение нужно отметить, что при всей многогранности метода спорово-пыльцевого анализа никогда не следует ограничиваться только его данными и непременно дополнять их исследованиями листовых и семенных флор, а также определением растительного детрита.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

- Архипов А. А.** Серия дубравно-широколиственных ассоциаций. Тр. по лесн. опыту. делу «Тульских засек», вып. 3. Гос. лесн. заповедн. «Тульские засеки». М., изд. Ком. по заповедн. при СНК РСФСР, 1939.
- Гричук В. П.** Опыт характеристики состава пыльцы в современных отложениях различных растительных зон Европейской части СССР. Пробл. физ. геогр., 1941, вып. 11.
- Гричук В. П.** Некоторые вопросы применения пыльцевого анализа для целей реконструкции физико-географических условий. Сов. ботаника, 1942, № 2.
- Гричук В. П. и Заклинская Е. Д.** Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. М., Географгиз, 1948.
- Еленевский Р. А.** Пойма р. Оки в пределах Московской области. Учен. зап. Горьк. гос. унив., 1936, вып. 5.
- Заклинская Е. Д.** Сопоставление состава растительности с продуцируемой ею пылью в районе станции Ак-куль Акмолинской области. Бюлл. Моск. общ. исп. природы, отд. геол., 1946, 21, вып. 5.
- Заклинская Е. Д.** Опыт определения радиуса разноса спор папоротника. Тр. I Конфер. по спорово-пыльцевому анализу, 1950.
- Матвеева О. В.** О распределении пыльцы древесных пород в донных отложениях озерных водоемов. Тр. I Конфер. по спорово-пыльцевому анализу, 1950.
- Федорова Р. В.** О пределах разноса пыльцы дуба ветром. Тр. I Конфер. по спорово-пыльцевому анализу, 1950.
- Aario L.** Waldgrenzen und subrezentenen Pollen-Spektren in Petsamo Lappland. Helsingin Ilmopiston maantieteellisen laitoksen julkaisuja, 1940, № 3.
- Bertsch F.** Das Pfrunger Ried und seine Bedeutung für die Florengeschichte Südwestdeutschlands. Beihefte Bot. Centralbl., Abt. A, 1925, 54.
- Degerbol M. a. Iversen J.** The bison in Denmark. A zoological and geological investigation of the finds in Danish pleistocene deposits. Danmarks geologiske undersøgelse, II Raekke, 1945, № 73.
- Erdtmann G.** An introduction to pollen analysis. Waltham, Massachusetts, 1943.
- Firbas F.** Ueber die Bestimmung der Walddichte und der Vegetation walddloser Gebiete mit Hilfe der Pollenanalyse. Planta, 1934, 22, H. 1.
- Gain S. A.** Pollen analysis as a paleo-ecological research method. Botan. Review, 1939, 5, № 12.
- Hesmer H.** Die natürliche Bestockung und die Waldentwicklung auf verschiedenartigen markischen Standarten. Zs. Forst. Jagdwesen, 1933.
- Pohlf F.** Die Pollenerzeugung der Windblütiger. Eine vergleichende Untersuchung mit Ausblicken auf den Bestäubungshaushalt tierblütiger Gewächse und die pollenanalytische Waldgeschichtsforschung. Beihefte Bot. Centralbl., Abt. A, 1937, 56.

**АЛФАВИТНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ НАЗВАНИЙ СЕМЕЙСТВ, РОДОВ И ВИДОВ,  
УПОМИНАЕМЫХ В ТЕКСТЕ**

<i>Acer platanoides</i> L.	Клен обыкновенный
<i>Achillea millefolium</i> L.	Тысячелистник обыкновенный
<i>Achyrophorus maculatus</i> Scop.	Пазник пятнистый
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	Сныть обыкновенная
<i>Agropyrum repens</i> P. B.	Пырей ползучий
<i>Agrostis</i>	Полевица
<i>Agrostis canina</i> L.	Полевица собачья
<i>Ajuga reptans</i> L.	Дубровка ползучая, живучка
<i>Alchemilla vulgaris</i> L.	Манжетка обыкновенная
<i>Alectrolophus major</i> Hall.	Погромок крупный
Alismataceae	Частуховые
<i>Allium</i>	Лук, чеснок
<i>Allium ursinum</i> L.	Лук медвежий, черемша
<i>Alnus</i>	Ольха
<i>Alnus incana</i> Willd.	Ольха серая
<i>Alnus viridis</i> (var. <i>sibirica</i> Rgl.)	Ольха кустарная
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	Лисохвостник луговой
<i>Andromeda polifolia</i> L.	Андромеда, подбел
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Пахучий колосок, зубровка
Aristolochiaceae	Кирказоновые
<i>Artemisia campestris</i> L.	Полынь луговая
<i>Asarum europaeum</i> L.	Копытень европейский
<i>Asperula odorata</i> L.	Ясменник душистый
<i>Aspidium filix mas</i> Sw.	Щитовник аптечный
<i>Asplenium</i>	Кочедыжник
<i>Astragalus arenarius</i> L.	Астрагал песчаный
<i>Athyrium filix femina</i>	Кочедыжник женский (атирий обыкновенный)
<i>Beckmannia eruciformis</i> Host.	Бекмания гусеницевидная
<i>Betula nana</i> L.	Березовый сланец
<i>Betula verrucosa</i> Ehrh.	Береза бородавчатая
Borraginaceae	Бурачниковые
<i>Brachypodium silvaticum</i> R. et Sch.	Коротконожка лесная
<i>Briza media</i> L.	Трясушка средняя
<i>Bromus Benekeni</i> Trimen.	Костер Бенекена
<i>Bromus inermis</i> Leyss.	Костер безостный
Bryales	Зеленые мхи
Butomaceae	Сусаковые
<i>Calamagrostis arundinacea</i> Roth.	Вейник лесной
<i>Calamagrostis epigeios</i> Roth.	Вейник наземный
<i>Calamagrostis lanceolata</i> Roth.	Вейник ланцетный
<i>Calluna vulgaris</i> Salisb.	Вереск обыкновенный
<i>Caltha palustris</i> L.	Калужница болотная
Campanulaceae	Колокольчиковые
<i>Campanula latifolia</i> L.	Колокольчик широколистный
<i>Campanula persicifolia</i> L.	Колокольчик персиколистный
<i>Campanula rotundifolia</i> L.	Колокольчик круглолистный
<i>Campanula trachelium</i> L.	Колокольчик крапиволистный
Caprifoliaceae	Жимолостные
<i>Carex gracilis</i> Curt.	Осока острая
<i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh.	Осока нитевидная
<i>Carex pilosa</i> Scop.	Осока волокнистая
<i>Carex praecox</i> Schreb.	Осока ранняя
<i>Carex silvatica</i> Huds.	Осока лесная
<i>Carex vesicaria</i> L.	Осока пузырчатая
<i>Carex vulpina</i> L.	Осока лисья

Caryophyllaceae  
*Centaurea jacea* L.  
*Centaurea maculosa* L. a m.  
*Centaurea phrygia* L.  
Ceratophyllaceae  
Chenopodiaceae  
*Comarum palustre* L.  
Compositae  
*Convallaria majalis* L.  
Convolvulaceae  
*Convolvulus arvensis* L.  
*Corylus avellana* L.  
Cruciferae  
Cyperaceae

*Dactylis glomerata* L.  
*Dentaria bulbifera* L.  
*Deschampsia caespitosa* P. B.  
*Dianthus Borbasii* Vand.  
Dipsacaceae  
Droseraceae  
*Drosera rotundifolia* L.  
*Dryopteris filix mas* (L.) Schott.  
*Dryopteris linneana* Christ.

*Empetrum*  
Equisetaceae  
*Equisetum pratense* Ehrh.  
Ericaceae  
*Erigeron acer* L.  
*Eriophorum vaginatum* L.  
*Euphorbia virgata* W. et K. M.  
Euphorbiaceae  
*Evolvulus verrucosus* Scop.

*Festuca gigantea* Vill.  
*Festuca pratensis* Huds.  
*Festuca sulcata* Hack.  
*Filipendula hexapetala* Gilib.  
*Filipendula ulmaria* Maxim.  
*Fragaria vesca* L.  
*Fraxinus*  
*Fraxinus excelsior* L.

*Galeobdolon luteum* Huds.  
*Galium*  
*Galium uliginosum* L.  
Gentianaceae  
Geraniaceae  
*Geranium pratense* L.  
*Geranium silvaticum* L.  
*Geum urbanum* L.  
Gnetaceae  
Gramineae

Halorrhagidaceae  
*Heracleum sibiricum* L.  
*Hieracium umbellatum* L.  
Hydrocharitaceae  
*Hypericum perforatum* L.  
*Hypnum*

Iridaceae

Juncaginaceae  
*Junciperus communis* L.

*Knautia arvensis* Coult.

Гвоздичные  
Василек луговой  
Василек пятнистый  
Василек фригийский  
Роголистные  
Лебедовые  
Сабельник болотный  
Сложноцветные  
Ландыш майский  
Вьюнковые  
Вьюнок полевой, березка  
Орешник лесной, лещина  
Крестоцветные  
Осоковые

Ежа обыкновенная  
Зубянка луковичная  
Луговик зернистый, щучка  
Гвоздика Борбаша  
Ворсянковые  
Росьянковые  
Росьянка круглолистная  
См. *Aspidium filix mas*  
Щитовник Линнея

Вороник, водяника  
Хвошчевые  
Хвощ луговой  
Вересковые  
Мелколепестник едкий  
Пушица влагалищная  
Молочай лозный  
Молочайные  
Бересклет бородавчатый

Овсяница гигантская  
Овсяница луговая  
Овсяница овечья, типчак  
Лабазник шестилепестный  
Таволга вязолистная  
Земляника обыкновенная  
Ясень  
Ясень обыкновенный

Зеленчук желтый  
Подмаренник  
Подмаренник топяной  
Горечавковые  
Гераниевые  
Герань луговая  
Герань лесная  
Гравилат городской  
Хвойные  
Злаковые

Сланоягодниковые  
Борщевик сибирский  
Ястребинка зонтичная  
Водокрасовые  
Зверобой пронзенный (обыкновенный)  
Гипний

Касатиковые

Ситниковидные  
Можжевельник обыкновенный

Короставник полевой

Labiatae  
*Larix*  
*Lathyrus pratensis* L.  
Leguminosae  
*Leontodon hispidus* L.  
*Leucanthemum vulgare* Lam.  
*Libanotis montana* All.  
Liliaceae  
*Lonicera xylosteum* L.  
Lycopodiaceae  
*Lycopodium annotinum* L.  
*Lysimachia nummularia* L.  
Lythraceae  
*Lythrum salicaria* L.

*Majanthemum bifolium* Sch m.  
Malvaceae  
*Medicago falcata* L.  
*Melampyrum nemorosum* L.  
*Melampyrum pratense* L.  
*Melica nutans* L.  
*Menyanthes trifoliata* L.  
*Mercurialis perennis* L.  
*Milium effusum* L.  
*Myosotis palustris* With.  
*Myriophyllum*

*Naumburgia thyrsiflora* Rch b.  
Nymphaeaceae

Onagraceae  
Orchidaceae  
*Orobus vernus* L.  
*Oxycoccus palustris* Pers.

*Paris quadrifolia* L.

*Phalaris arundinacea* L.  
*Phleum pratense* L.  
*Phragmites communis* Trin.  
*Picea excelsa* Link.  
*Picris hieracioides* L.  
*Pinus pumila* Rgl.  
*Pinus silvestris* L.  
Pirolaceae  
Plantaginaceae  
*Plantago lanceolata* L.  
*Platanthera bifolia* Rich.  
Plumbaginaceae  
*Poa nemoralis* L.  
*Poa pratensis* L.  
Polemoniaceae  
*Polygala comosa* Sch k.  
Polygonaceae  
*Polygonatum officinale* All.  
*Polygonum aviculare* L.  
Polypodiaceae  
*Polytrichum*  
*Populus*  
*Populus tremula* L.  
Potamogetonaceae  
*Potentilla anserina* L.  
Primulaceae  
*Primula officinalis* Jacq.  
*Prunus padus* L.  
*Pteris aquilina* L.  
*Pulmonaria officinalis* L.

*Quercus pedunculata* Ehrh.

Губоцветные  
Лиственница  
Чина луговая  
Бобовые  
Кульбаба копьелистная (жестковолосая)  
Нивяник, ромашка обыкновенная  
Порезник горный  
Лилейные  
Волчьи ягоды, жимолость пушистая  
Плауновые  
Плаун колючий  
Вербейник, луговой чай  
Дербеняковые  
Дербеник иволистный, плакун

Майник двулистный  
Просвирниковые  
Медунка, люцерна серповидная  
Иван-да-Марья  
Марьянник луговой  
Перловник поникший  
Вахта трилистная  
Пролеска многолетняя  
Бор развесистый  
Незабудка болотная  
Уруть

Кизляк кистецветный  
Кувшинковые

Кипрейные  
Ятрышниковые  
Сочевичник весенний  
Клюква болотная

Одногодник четырехлистный, вороний  
глаз

Канареечник тростниковый  
Тимофеевка луговая  
Тростник обыкновенный  
Ель обыкновенная  
Горчак ястребинковый  
Кедровый сланец  
Сосна обыкновенная  
Грушанковые  
Подорожниковые  
Подорожник ланцетный  
Любка двулистная, ночная фиалка  
Свинчатковые  
Мятлик лесной  
Мятлик луговой  
Синюховые  
Истод хохлатый  
Гречишные  
Купена лекарственная  
Спорыш, птичья гречиха  
Многоножковые  
Кукушкин лен  
Тополь  
Осина  
Рдестовые  
Лапчатка гусиная  
Первоцветные  
Первоцвет лекарственный  
Черемуха обыкновенная  
Орляк обыкновенный  
Медуница лекарственная

Дуб черешчатый

Ranunculaceae  
*Ranunculus acer* L.  
*Ranunculus cassubicus* L.  
Rhamnaceae  
*Rhamnus cathartica* L.  
*Rhamnus frangula* S.  
Rosaceae  
Rubiaceae  
*Rubus saxatilis* L.  
*Rumex*  
*Rumex acetosella* L.

*Salix*  
*Salix polaris* Whl b.  
*Scheuchzeria*  
*Scirpus silvaticus* L.  
*Scrophularia nodosa* L.  
Scrophulariaceae  
*Sedum acre* L.  
*Selaginella*  
*Serratula*  
*Sium latifolium* L.  
*Solidago virga aurea* L.  
Sparganiaceae  
Sphagnaceae  
*Sphagnum*  
*Stachys palustris* L.  
*Stellaria graminea* L.  
*Stellaria holostea* L.  
*Stipa*

*Tanacetum vulgare* L.  
*Taraxacum officinale* Wigg.  
*Thalictrum angustifolium* L.  
*Tilia cordata* Mill.  
*Trientalis europaea* L.  
*Trifolium hybridum* L.  
*Trifolium medium* L.  
*Trifolium pratense* L.  
*Trifolium repens* L.

*Ulmus scabra* Mill.  
Umbellifereae  
Urticaceae  
*Urtica dioica* L.  
*Urticularia*

*Vaccinium vitis idaea* L.  
Valerianaceae  
*Veronica chamaedrys* L.  
*Vicia sepium* L.  
*Vicia silvatica* L.  
Violaceae  
*Viola mirabilis* L.

Лютиковые  
Лютик едкий  
Лютик кашубский  
Крушиновые  
Крушина слабительная  
Крушина ломкая  
Розоцветные  
Маренные  
Костяника  
Щавель  
Щавель малый

Ива  
Ива полярная  
Шейхцерия  
Камыш лесной  
Норичник шишковатый  
Норичниковые  
Очиток едкий, молодило  
Селягинелия  
Серпуха  
Поручейник широколистный  
Золотая розга  
Ежеголовниковые  
Сфагновые  
Сфагнум  
Чистец болотный  
Звездчатка злаковая  
Звездчатка жестколистная  
Ковыль

Пижма, дикая рябинка  
Одуванчик лекарственный  
Василистник узколистный  
Липа обыкновенная  
Седмичник европейский  
Клевер шведский  
Клевер средний  
Клевер луговой  
Клевер ползучий

Вяз шершавый, ильм  
Зонтичные  
Крапивные  
Крапива двудомная  
Пузырчатка

Брусника  
Валериановые  
Дубровка  
Горошек заборный  
Горошек лесной  
Фиалковые  
Фиалка удивительная.

## О Г Л А В Л Е Н И Е

Стр.

I. Обоснование методики интерпретации данных спорово-пыльцевого анализа	1
II. Методика сбора материалов	7
III. Зона широколиственных лесов	11
1. Общее описание территории	11
2. Район болота Глухого	13
3. Район болота Высоцкого	27
4. Район болота Лосевого	35
5. Пойменные участки	44
6. Выводы	53
IV. Зона смешанных лесов	61
1. Общее описание территории	61
2. Район болота близ дер. Донки	63
3. Район смешанного (хвойно-широколиственного) леса	67
4. Пойма р. Оки	71
5. Район долины рч. Пониковки	81
6. Выводы	83
V. Возможность использования данных спорово-пыльцевых анализов для стратиграфии четвертичных отложений	90
VI. Заключение	92
Литература	94
Алфавитный перечень названий семейств, родов и видов, упоминаемых в тексте	95

---

Цена 7 руб. 50 коп.