

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. 142. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРИЯ (№ 59). 1953

Е. Д. ЗАКЛИНСКАЯ

ОПИСАНИЕ ПЫЛЬЦЫ И СПОР
НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ
ПОЛЯРНОЙ ТУНДРЫ

ОПИСАНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПЫЛЬЦЫ И СПОР,
ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ПАСЕКОВСКОГО КАРЬЕРА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

ВЫП. 142. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРИЯ (№ 59). 1953

Е. Д. ЗАКЛИНСКАЯ

ОПИСАНИЕ ПЫЛЬЦЫ И СПОР
НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ
ПОЛЯРНОЙ ТУНДРЫ

ОПИСАНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПЫЛЬЦЫ И СПОР,
ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ПАСЕКОВСКОГО КАРЬЕРА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ



Главный редактор академик В. А. ОБРУЧЕВ
Ответственный редактор В. В. МЕННЕР

Е. Д. ЗАКЛИНСКАЯ

ОПИСАНИЕ ПЫЛЬЦЫ И СПОР НЕКОТОРЫХ ВИДОВ
РАСТЕНИЙ ПОЛЯРНОЙ ТУНДРЫ

ВВЕДЕНИЕ

В связи с находкой в 1949 г. скелета мамонта в террасовых отложениях р. Мамонтовки мне пришлось заниматься изучением спорово-пыльцевых спектров этих отложений.

В процессе подготовки к аналитической работе мною был составлен специальный атлас пыльцы современных растений, наиболее характерных для состава растительных ассоциаций района находки этого млекопитающего. Атлас служил рабочим пособием при определении пыльцы и спор в погребенных торфяниках. Данным анализом и выводам относительно состава растительности в период существования мамонта посвящается специальная статья. В предлагаемой работе изложены материалы по описанию пыльцы и спор современных растений.

В настоящее время существует уже много работ с описанием морфологических признаков пыльцы и спор современной растительности, однако возрастающий интерес к данным спорово-пыльцевого анализа требует все большей и большей детализации для определений.

Во многих случаях совершенно необходимо видовое определение пыльцы, которое может быть произведено лишь при наличии руководства, содержащего описание пыльцы всех видов растений каждого рода и семейства.

Теперь систематическим описанием видовых морфологических признаков пыльцы растений различных родов и семейств занимаются уже многие ботаники. Имеются работы по морфологии пыльцы некоторых видов рода *Pinus* (Моносзон-Смолина, 1949), рода *Artemisia* (Смолина, 1950), семейства *Umbelliferae* (Цатурян, 1948), семейства *Campanulaceae* (Аветисян, 1948), видов *Lycopodium* и *Selaginella* (Сладков, 1951), семейства *Gramineae* (Куприянова, 1945), семейства *Rosaceae* (Куприянова, 1940) и др. Но, к сожалению, часть этих работ посвящена описанию живой пыльцы, тогда как при определениях во время спорово-пыльцевого анализа мы имеем дело не с самой пылью, а лишь с ее минерализованными оболочками, лишенными плазмы и интины. Различия между свежей и ископаемой пылью достаточно велики. М. Х. Смолина, Т. Цату-

рян и Е. М. Аветисян применяли ангидридный метод Г. Эрдмана при изготовлении препаратов. Пыльца в процессе такой обработки «убивается» и превращается как бы в ископаемое состояние. Этим методом в большинстве случаев приходится пользоваться при составлении описаний пыльцы для целей пыльцевого анализа.

Перечисленные работы чрезвычайно интересны и служат ценным вкладом в науку, но наличие их не исключает необходимости составления систематического определителя пыльцы.

В ряде случаев, имея возможность вести определение пыльцы до семейства, а в лучшем случае до рода, мы становимся в весьма затруднительное положение при интерпретации данных спорово-пыльцевого анализа.

Например, анализируя образцы четвертичных отложений, синхронных периоду оледенения, из районов, прилежащих к краю ледника, была сделана попытка искать аналогов для полученных спектров среди современного тундрового ландшафта. Но практика показала, что в некоторых случаях ледниковые отложения дают спектры, совершенно отличные от спектров из поверхностных проб современной тундры. Примером могут служить анализы приледниковых отложений из бассейнов рек Камы, Волги, Дона, Цны и др., где в образцах встречены спектры, сходные скорее со степными или полупустынными. Характерной чертой таких спектров является почти полное отсутствие пыльцы древесных пород и вересковых, спор папоротников и сфагновых мхов и одновременно абсолютное преобладание пыльцы трав, представленной семействами *Chenopodiaceae*, *Gramineae*, родом *Artemisia*, с примесью пыльцы *Ephedra* и *Plumbaginaceae*. Такой состав исключает возможность сопоставления этих спектров с известными нам спектрами из поверхностных проб зоны тундр. Они сравнимы скорее со спектрами из каменистых голых степей с обильными солончаками и солонцами.

В данном случае решить эту проблему, пользуясь методом спорово-пыльцевого анализа, можно, только имея данные для определения пыльцы до вида.

В настоящей работе я лишена возможности подробно остановиться на этом чрезвычайно интересном вопросе, так как он требует специального внимания. Но, развивая мысль о необходимости введения определения пыльцы до вида в методику спорово-пыльцевого анализа, считаю уместным отметить следующее.

Анализируя поверхностные пробы из различных участков арктической тундры, я еще в 1948—1949 гг. столкнулась с тем фактом, что полученные мною спектры (включающие определение пыльцы травянистых растений до семейства), не подкрепленные ботаническими описаниями, смело могли бы быть отнесены к типу степных. Имея, например, спектр с общим составом: пыльца древесных пород — 7%, пыльца травянистых растений — 80%, споры — 13% (зеленые мхи), и с составом пыльцы травянистых растений: *Gramineae* — 14%, *Compositae* — 3%, *Artemisia* — 5%, *Caryophyllaceae* — 30%, *Leguminosae* — 10%, *Rosaceae* — 5%, *Cruciferae* — 6%, *Scrophulariaceae* — 2%, *Saxifragaceae* — 7%, *Plumbaginaceae* — 1%, *Polygonaceae* — 3%, неопределимые двудольные — 14%, мы определенно скажем, что он характеризует безлесный тип растительности (открытый ландшафт) с богатым травяным покровом — возможно степь. Ведь большинство известных нам спорово-пыльцевых спектров из поверхностных проб, собранных на различных участках степной зоны, имеет весьма схожие спектры.

Пользуясь данными Б. А. Тихомирова (1948)¹ и сравнивая списки семейств, представленных в наблюдавшихся им ценозах, со списками из раз-

¹ В дальнейшем, ссылаясь на Б. А. Тихомирова, я во всех случаях имею в виду его работу: «К характеристике флоры западного побережья Таймыра», 1948.

личных участков степных районов (Лавренко, 1940), мы видим, что они чрезвычайно близки. Происходит это оттого, что растения, принадлежащие не только к одному и тому же семейству, но и к одному и тому же роду, имеют своих представителей в совершенно различных ландшафтных зонах.

Например, виды *Senecio resedifolius* и *Senecio subdentatus* принадлежат к одному роду *Senecio*, семейству Compositae, а обитают — первый в заполярной тундре, а второй в песках Кара-Кумов. При спорово-пыльцевых анализах аналитик, если определение вида пыльцы невозможно, отнесет пыльцу *Senecio* в группу Compositae, в лучшем случае определит род *Senecio*. Ни то, ни другое не даст возможности установить принадлежность данной пыльцы к той или иной растительной зоне.

Не имея специальных справочников, приходится прибегать к составлению видовых описаний пыльцы современных растений тех районов, в которых производится исследование ископаемых пыльцевых спектров. В данный момент это единственный путь для расширения возможностей пыльцевого анализа в целях реконструкции растительного покрова четвертичных отложений в отдельных районах.

Л. А. Куприяновой и мне пришлось прибегнуть к составлению специальных атласов и таблиц с описанием морфологических признаков пыльцы отдельных видов растений, характерных в настоящее время для районов тундры (несколько захватывая более южное распространение этих растений).

Пользуясь исключительной любезностью Б. А. Тихомирова, который предоставил возможность составить интереснейшую коллекцию пыльцы и спор из гербария его собственных сборов, мне удалось использовать и обработать уникальный материал.

Приношу глубокую благодарность Б. А. Тихомирову за его помощь, без которой данная работа не могла бы быть осуществлена.

Нужно отметить, что те 90 видов пыльцы и спор, описание которых приводится ниже, далеко не исчерпывают всего видового состава растительности Таймыра, составляя примерно только третью часть его.

Тем не менее будет уместным опубликовать результаты описаний, так как это во многом облегчит работу по определению пыльцы. Пыльца и споры, извлеченные из пыльников и спорангиев, а во многих случаях, из-за малого количества материала, и вместе с пыльниками и цветками обрабатывались ангидридным методом Эрдмана — Гричука, т. е. пыльца превращалась в близкое к ископаемому состояние. Препараты изготовлялись в Лаборатории спорово-пыльцевого анализа Отдела четвертичной геологии ИГН АН СССР старшим лаборантом Н. А. Ивановой.

Описание и схематические зарисовки с эталонов велись с глицериновых препаратов при объективе $\times 40$ и окулярах $\times 10$ и $\times 15$, т. е. при тех же увеличениях, при которых возможно проведение массовых определений и подсчетов. Иммерсионный объектив употреблялся только для детального изучения тех структурных и скульптурных особенностей зерна, которые выпадали из поля зрения при увеличениях $\times 400$ или $\times 600$.

Описания составлялись в возможно краткой форме; они включают основные характерные черты пыльцы или спор каждого вида, которые можно наблюдать без употребления иммерсионного объектива.

Не могу не высказать сожаления, что наши описания не дают исчерпывающих морфологических характеристик. Но на данном этапе развития спорово-пыльцевого анализа четвертичных отложений, когда еще не выработан методика использования руководящих видов, приходится прибегать к массовым определениям, что совершенно невозможно при употреблении иммерсии.

Однако можно полагать, что расширение работ по составлению систематических видовых описаний пыльцы и спор современных растений будет

способствовать тому, что несколько громоздкий метод подсчета многих сотен зерен, необходимый сейчас для определения характера спорово-пыльцевого спектра, можно будет видоизменить. Определение пыльцы эдификаторов некоторых ценозов даст, повидимому, возможность во многих случаях ограничиваться подсчетом полных списков пыльцы и спор лишь в каких-то опорных разрезах, отдельные горизонты которых будут выделены по присутствию пыльцы руководящих форм. В последующих разрезах синхронизировать разновозрастные горизонты можно будет по присутствию в них этих руководящих форм.

При описании морфологических признаков пыльцы я придерживалась терминологии, принятой у нас в СССР и подробно разработанной как в работе «Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии» (Гричук и Заклинская, 1948), так и в руководстве «Пыльцевой анализ» (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950).

Читателя, желающего подробно познакомиться с анатомией и морфологией пыльцевых оболочек, отсылаю к указанным работам. Для облегчения чтения настоящей работы приведу вкратце объяснение терминов, наиболее часто употребляемых при описании пыльцы.

1. **Э к з и н а** — наружный слой оболочки пыльцевого зерна, сохраняющейся при любом методе химической обработки ее.

Э к т э к з и н а — внешний слой экзины (обычно несущий скульптурные выросты или состоящий из своеобразных выростов, иногда гладкий).

Э н д э к з и н а — внутренний слой экзины (обычно гладкий, в некоторых случаях имеющий крупно- или мелкозернистую структуру, в редких случаях образующий выросты внутри зерна).

2. **З а р о д ы ш е в ы е б о р о з д ы** — следы соприкосновения дочерних микроспор в период созревания их в составе тетрады. У зрелой пыльцы (микроспоры) — это место прорастания ее, вне зависимости от наличия порового отверстия. Зародышевые борозды в большинстве случаев представляют собой углубления на теле пыльцевого зерна, расположенные перпендикулярно (или под иным углом) к экватору зерна и выклинивающиеся к полюсам его. В некоторых случаях борозды в большом количестве располагаются по всей поверхности зерна.

По количеству зародышевых борозд пыльцевое зерно именуется однобороздным (*Liliaceae*), двухбороздным (некоторые *Umbelliferae*), трехбороздным (большинство двудольных), четырехбороздным (некоторые виды *Ranunculaceae*, *Paraveraceae*), шестибороздным (*Labiatae* и т. д.) и многобороздным (*Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae* и др.).

Зародышевые борозды при боковом положении зерна хорошо обнаруживают свои очертания (округлые, продолговатые, овальные), при этом они бывают широкие, узкие, длинные, короткие. При полярной проекции можно наблюдать поперечное сечение их, которое в основном бывает: щелевидное (угол, образованный проекцией боковых стенок, меньше 20°), клиновидное (угол, образованный проекцией боковых стенок, около 45°), треугольное (соответствующий угол больше 45°), трапециевидное и полукруглое.

3. **П о р ы п р о р а с т а н и я** — специальные отверстия в экзине, обычно приуроченные к зародышевым бороздам, через которые происходит прорастание интины в созревшем пыльцевом зерне. Поры простые образованы одним или обоими слоями экзины (канал поры). Поры сложные и камерные образованы одним или обоими слоями экзины так, что при разьединении экзины перед выходным отверстием поры возникает свободная полость, которая своим объемом превышает наружное отверстие поры.

4. **С к у л ь п т у р а п о в е р х н о с т и** — обычно обусловлена своеобразными выростами, присущими пыльце данного семейства, рода или вида; выросты по характеру своему делятся на шиповатые, бугорчатые,

неравномернобугорчатые, шнуровидные и т. д. В зависимости от характера этих выростов поверхность зерна становится шиповатой, бугорчатой, ячеистой и т. д.

5. Структура экины является принадлежностью внутреннего строения ее. Структура бывает в основном крупно- или мелкозернистая. Зернистость структуры в некоторых случаях обуславливает точечный или мраморовидный рисунок на поверхности зерна и исчерченность толщи экины в поперечном сечении, но никогда не отражается на контуре внешней линии очертаний зерна.

6. Поровое отверстие — внешнее и внутреннее — является собственно отверстием поры, через которое проникает трубка интины при прорастании пыльцы. В случае закрытых пор, образованных внутренним слоем экины, внешнего порового отверстия нет, так как оно наглухо прикрыто тонким слоем экины (как у некоторых видов пыльцы семейства Umbelliferae).

В случае открытых пор внешнее отверстие прикрыто свободно прикрепленной крышечкой или «мембраной», которая у зрелого зерна большей частью отпадает, оставляя поровое отверстие свободным (Gramineae, Chenopodiaceae, Caryophyllaceae и др.).

МОРФОЛОГИЯ ПЫЛЬЦЫ И СПОР НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ, УЧАСТВУЮЩИХ В СОСТАВЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ТАЙМЫРСКОГО ПОЛУОСТРОВА

СЕМЕЙСТВО POLYPODIACEAE — КОЧЕДЫЖНИКОВЫЕ

ПОДСЕМЕЙСТВО WOODSIAE — ВУДСИЕВЫЕ

Род *Woodsia* R. Br. — Вудсия]

***Woodsia glabella* R. Br. (Табл. I, рис. 1а, б)**

Препарат № $\frac{1180^1}{3081}$

Спора относится к билатеральному однолучевому типу. Очертания споры овальные или бобовидные. Экина гладкая, прозрачная. Толщина экины не превышает 1,5 μ .

Спора облечена плотным периспорием, который при обработке щелочью лопается и соскальзывает со споры. Периспорий имеет мелкую, неравномерно расположенную бугорчатость и смят в беспорядочные складки.

Размер споры с периспорием по большей оси около 59 μ , по меньшей — около 36 μ ; без периспория по большей оси около 49 μ , по меньшей — около 25 μ .

Практически споры *Woodsia glabella* почти не отличимы от спор *Dryopteris fragrans* (в том случае, если и у того, и у другого вида потеряны периспорий). Единственным признаком отличия могла бы служить разница в размерах. Но размер является одним из наименее надежных диагностических признаков, так как вариации в размерах возможны внутри каждого вида.

¹ Числитель — порядковый номер коллекции Лаборатории спорово-пыльцевого анализа Отдела четвертичной геологии ИГН АН СССР; знаменатель — инвентарный номер коллекции препаратов пыльцы современных растений.

Препарат № $\frac{1178}{3081}$

Споры бобовидной формы относятся к билатеральным типам спор с однолучевой трещиной. Обычно в свежем состоянии спора облечена в периспорий; при обработке щелочью он лопается, и спора выпадает из него.

В очертаниях спора без периспория или овальная, или бобовидная.

Экзина гладкая, толщиной не более 1,5 μ . По большей оси размер споры 43—44 μ , по меньшей — в среднем около 23 μ .

В периспории спора гораздо массивнее. Сам по себе периспорий обладает мелкозернистой структурой, неравномерно мелкобугорчатой скульптурой и собран в беспорядочные складки. В периспории размер споры по большей оси около 65 μ и по меньшей — около 45 μ . Цвет споры без периспория бледножелтовато-зеленый. В периспории — бурый.

По внешнему облику спора, облеченная в периспорий, имеет большое сходство со спорами папоротников, принадлежащих к роду *Onoclea* того же подсемейства Woodsiae.

Род *Cystopteris* имеет широкое географическое распространение (по всему земному шару). Некоторые виды приурочены исключительно к горным областям (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950).

По мнению Б. А. Тихомирова, присутствие данного растения (карликовый вид) на северном побережье Таймыра можно объяснить как остатки реликтовой горной флоры.

Род *Dryopteris* Adams. — Щитовник

Dryopteris fragrans Rich. (Табл. I, рис. 3а, б)

Препарат № 1179

Спора билатерального типа с однолучевой трещиной разверзания. Очертания споры бобовидные или овальные. Экзина гладкая, прозрачная, толщина экзины около 1,5 μ . Спора облечена в периспорий, образующий множество беспорядочно расположенных складок, которые в проекции по краю споры изображаются в виде фестончатого рисунка. Периспорий при обработке щелочами обычно лопается, и спора, облеченная экзиной, выпадает из него.

Длина споры в периспории около 65 μ , ширина (по меньшей оси) около 45 μ . Без периспория по большей оси размер споры около 59 μ , по меньшей — около 36 μ . Цвет споры без периспория бледножелтоватый, почти бесцветный, тело прозрачное. В периспории цвет бурый. Нужно отметить, что споры рода *Dryopteris* трудно различимы по видам.

Род *Dryopteris*, приуроченный теперь основной массой своих видов к тропикам, включает несколько видов, пользующихся гораздо более широким распространением. По мнению Б. А. Тихомирова, нахождение *Dryopteris fragrans* на северном побережье Таймыра — явление реликтового порядка.

Род *Equisetum* L. — Хвощ*Equisetum arvense* L. (Табл. I, рис. 4)Препарат № $\frac{1177}{3081}$

Спора сфероидальная с отверстием на одном из полюсов, которое является местом прикрепления спирали, соединяющей спору со спорангием. Спора облечена в тонкую прозрачную оболочку, играющую роль периспория.

Экзина споры тонкая (1,5—2 μ), но плотная, имеющая мелкозернистую структуру. В некоторых случаях эта структура обуславливает нежный, едва заметный точечный рисунок на поверхности споры. В том случае, когда внешняя прозрачная оболочка споры отсутствует, а сама спора имеет трещину, зрелые споры *Equisetum* часто лопаются, расщепляясь на два полушария. Спора по внешнему облику может напоминать пыльцу растений из семейства Taxodiaceae.

Диаметр споры без внешней оболочки колеблется от 30 до 40 μ , вместе с внешней оболочкой — от 37 до 47 μ . Цвет темнобурый.

В ископаемом состоянии в четвертичных отложениях еще никогда не была обнаружена.

По наблюдениям Б. А. Тихомирова, вид имеет довольно широкое распространение на побережье Таймыра. Иногда образует большие куртины.

СЕМЕЙСТВО GRAMINEAE — ЗЛАКОВЫЕ

Род *Poa* L. — Мятлик*Poa arctica* R. Br. (Табл. I, рис. 5а, б, в)Препарат № $\frac{1182}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, безбороздное, однопоровое. Очертания — правильная окружность или эллипс, в зависимости от степени деформации его, так как пыльца злаков, обладая тонкой экзиной, большей частью сминается и соответственно изменяет первоначальные очертания. Экзина двуслойная тонкая, общая толщина ее достигает 1,5—2 μ .

Эндэкзина тонкая, бесструктурная. Эктэкзина также тонкая, но имеет мелкозернистую структуру, которая обуславливает тонкосетчатый рисунок на поверхности зерна. Скульптурных выростов нет, и линия внешних очертаний проекции зерна совершенно гладкая. Расщепление экзины хорошо заметно в области порового отверстия, где эндэкзина отгибается книзу, а эктэкзина несколько отходит кверху таким образом, что образуется камера поры, имеющая в поперечном сечении чечевицеобразные очертания. Пленка поровой мембраны, обычно прикрывающая наружное отверстие поры, в ископаемом состоянии, а также у обработанной ангидридом пыльцы не сохраняется и поэтому пора открыта. В полярной проекции поровое отверстие имеет правильно округлые очертания с диаметром около 4 μ .

Диаметр зерна колеблется от 36 до 40 μ , большей частью равен 40 μ . Цвет бледнозеленовато-бурый, чаще всего зерно прозрачное и слабо окрашенное.

Вид, по данным Б. А. Тихомирова, принимает значительное участие в сообществах на сухих дренированных местообитаниях.

Род *Carex* L. — Осока*Carex stans* Drej. (Табл. I, рис. 6)Препарат № $\frac{1091}{3081}$

Форма пыльцевого зерна приближается к эллипсоиду, несколько суженному у одного из концов большой оси и расширенному у противоположного конца ее. В боковой проекции зерно имеет треугольные очертания (в том случае, если оно не деформировано, что является столь же обычным явлением, как и для пыльцы злаков). Зерно трехбороздное и четырехпоровое. Борозды широкие и мелкие, начинаются далеко отступя от суженного конца и несколько расширяются к тупому, где сходят на нет. Три поры симметрично расположены посередине борозд, четвертая находится на базальной (расширенной) поверхности зерна.

Экзина чрезвычайно тонкая, однослойная, снабженная мелкозернистой структурой, которая на поверхности зерна создает более или менее четкий, но нежный сетчатый рисунок.

Поровые отверстия овальные или круглые, образованные несколько отогнутой наружу экзиной с неровными зубчатыми краями. Этот выступающий зубчатый край экзины вокруг порового отверстия — характерный диагностический признак для распознавания рода. Размер зерна по большей оси около 61 μ , по меньшей — около 36 μ . Пыльца часто деформируется, сминается и теряет первоначальные треугольные очертания, отчего становится трудно распознаваемой. Окрашена пыльца обычно слабо, часто почти бесцветна.

На северном побережье Таймыра является флористической редкостью. Роль ее в растительном покрове возрастает к центральным районам полуострова, где она является эдификатором в пониженных частях болотистых тундр (Тихомиров, 1948).

Carex misandra R. Br. (Табл. I, рис. 7)Препарат № $\frac{1093}{3081}$

Строение зерна обычное для Сурегасеae. Структура экзины значительно грубее, чем у вышеописанного вида, и поэтому мелкий точечно-сетчатый рисунок на поверхности зерна выступает значительно яснее. Размер зерен по большей оси не превышает 48 μ .

Вид встречается спорадически среди осоково-злаковых группировок на пологих склонах; на северном побережье — чрезвычайно редко, чаще в центральных районах полуострова (Тихомиров, 1948).

Carex rupestris All. (Табл. I, рис. 8)Препарат № $\frac{1094}{3081}$

Строение пыльцевого зерна обычное для Сурегасеae. Форма несколько более вытянутая, чем у вышеописанных видов, а суженный конец более заострен. Рисунок поверхности зерна чрезвычайно мелкий и нежный, значительно тоньше, чем у пыльцы вышеописанных видов.

Препарат № $\frac{1092}{3081}$

Общие морфологические признаки пыльцы те же, что и у всего семейства Сурегасеае, а в особенности рода *Carex*. Пыльца данного вида отличается от прочих более тонкой экзиной, сетчатый рисунок которой нежнее и менее заметен, чем, например, у *Carex stans*. Размер пыльцевого зерна такой же, как у *C. stans* и *C. rupestris*. Практически (при подсчете пыльцы с увеличением 450) пыльца *C. stans* и *C. hyperborea* неразличима, так как ход определения слишком длителен и сложен и связан с употреблением иммерсионного объектива, что при производстве стандартных анализов неприемлемо. Пыльца рода *Carex* еще слишком мало изучена, и поэтому указание различий или сходства с пыльцой прочих видов рода *Carex* пока что затруднительно.

Вид пользуется широким распространением по всему побережью Таймыра, где часто является эдификатором растительных ассоциаций на сухих пятнистых тундрах, на щебенисто-каменистых и дренированных участках. Участие в растительных ассоциациях центральных частей полуострова меньше (Куприянова, 1945).

Род *Eriophorum* L.— Пушица

Eriophorum angustifolium Roth. (Табл. I, рис. 10)

Препарат № $\frac{1095}{3081}$

Строение пыльцевого зерна обычное для пыльцы Сурегасеае, но имеется ряд специфических признаков, отличающих пыльцу рода *Eriophorum* от пыльцы рода *Carex*.

Боковые поровые отверстия расположены значительно ближе к узкому концу зерна. Экзина состоит из одного слоя с нежносетчатой структурой. Поверхность экзины не гладкая, как у пыльцы *Carex*, а нежная мелкобугорчатая, что обуславливает едва заметную волнистость внешней линии очертаний зерна и густой сетчато-точечный рисунок его поверхности.

Размер зерна по большей оси около 60 μ , иногда 61—62 μ , по меньшей—около 40 μ (замеры велись по самой широкой части у верхнего конца зерна).

Является эдификатором многочисленных пушицево-моховых группировок по всему Таймырскому побережью (Тихомиров, 1948).

Eriophorum Scheuchzeri Horre (Табл. I, рис. 11)

Препарат № $\frac{1096}{3081}$

Пыльцевое зерно имеет обычную для Сурегасеае форму. От пыльцы *Eriophorum angustifolium* отличается: меньшим размером — по большей оси около 46 μ , по меньшей—около 28 μ ; менее ясно выраженной скульптурой экзины, вследствие чего внешняя линия очертаний почти ровная; более грубой зернистостью структуры, в результате чего точечно-сетчатый рисунок на поверхности зерна крупнее и резче выделяется. Окрашено зерно в бледносероватый цвет.

Растение, по данным Б. А. Тихомирова, широко распространено на сырых моховых тундрах района, нередко образуя чистые заросли. Часто встречается на заболоченных участках и около ручьев. Является эдификатором многих пушицево-осоковых ассоциаций.

СЕМЕЙСТВО JUNCACEAE — СИТНИКОВЫЕ

Род *Luzula* DC. — Ожика

Luzula confusa Lindb. (Табл. I, рис. 12)

Препарат № 1089

Пыльцевое зерно тетраэдрическое. Очертания зерна чрезвычайно изменчивы вследствие особенно тонкой экзины, облегающей микроспоры. В большинстве случаев доли тетрады разобщаются в процессе обработки, и поэтому целые тетрады можно наблюдать чрезвычайно редко. Размер каждой доли тетрады около 50 μ .

Экзина тонкая, 0,5—0,7 μ , бесструктурная, почти бесцветная. В том случае, если тетрада распадается на отдельные микроспоры, на местах срастания микроспор оболочка отсутствует. Пыльца бесцветная.

По наблюдениям Б. А. Тихомирова, вид обычен по всему побережью. Встречается преимущественно на сухих местообитаниях с каменистым грунтом, часто — по каменистым тундрам.

СЕМЕЙСТВО LILIACEAE — ЛИЛЕЙНЫЕ

Род *Lloydia* Salisb. — Ллойдия

Lloydia serotina (L.) Rehb. (Табл. II, рис. 13а, б, в)

Препарат № $\frac{1181}{3081}$

Пыльцевое зерно овальное, однобороздное, беспоровое, в очертаниях овально-треугольное или овальное.

Зародышевая борозда широкая, плоская, находится на проксимальной (внутренней по отношению к положению микроспоры) поверхности тетрады. Ширина борозды доходит до 10 μ . Очертания зерна весьма неустойчивы, так как оно обладает тонкой экзиной по сравнению с величиной тела и потому часто деформируется и сминается.

Экзина однослойная, с крупнозернистой структурой и своеобразными скульптурными выростами, которые располагаются на поверхности зерна в виде мраморовидного рисунка.

В сечении экзина бугорчатая, и толща ее прорезается поперечной исчерченностью. Размер пыльцы по большей оси около 52 μ , по меньшей — около 43 μ . Окраска бледная.

Вид распространен на песчаных субстратах, на южных склонах песчаных холмов, селится на местах, лишенных растительности. На побережье встречается часто на каменистых участках. Наиболее широко развит в глубинных частях Таймыра. На голых пятнах появляется ранее других видов (Тихомиров, 1948).

СЕМЕЙСТВО SALICACEAE — ИВОВЫЕ

Род *Salix* L. — Ива

Salix polaris Wahlb. (Табл. II, рис. 14а, б, в, г, д)

Препарат № $\frac{1097}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное или эллипсоидальное, трехбороздное, беспоровое. Очертания зерна в боковой проекции эллипсоидальные или округлые, в полярной проекции — трехлопастные.

Зародышевые борозды неглубокие, конического сечения, рассекают зерно на правильные доли. Начинаются борозды близко от полюсов.

Эктэкина имеет совершенно своеобразное мелкоячеистое строение с неглубокими лакунами и тонкими, коническими в сечении перегородками. В поперечном сечении перегородки между лакунами проектируются в виде мелкой шиповатости. Поверхность зерна лакуновидно-сетчатая. При сильном поднятии тубуса перегородки лакун создают ясный правильно сетчатый рисунок. При этом в экваториальной части зерна сетка крупнее, чем в полярных частях его. Зависит это от того, что диаметр лакун поверхности зерна значительно уменьшается к полюсам. Соответственно уменьшается и высота перегородок между ними.

К краям борозд эктэкина окончательно выклинивается и борозды остаются гладкими, покрытыми мембраной из одного слоя эндэкины.

Размер зерна по экватору около 25 μ . Встречаются отдельные зерна, достигающие 27 μ . Цвет бледнозеленовато-бурый.

По данным Б. А. Тихомирова, этот вид широко распространен в южных районах Таймыра, где обитает на хорошо прогреваемых склонах. По побережью распространение ограничено. Встречается на моховых тундрах.

Salix reptans Rupr. (Табл. II, рис. 15а, б, в)

Препарат № $\frac{1098}{3081}$

Основные черты строения зерна общие для пыльцы всех растений рода *Salix*. Для данного вида характерны глубокие округло-клиновидные зародышевые борозды. Сетчатость значительно мельче, чем у пыльцы *Salix polaris*, «шиповатость» менее выражена.

Форма зерна явно эллипсоидальная, полярная ось еще больше превышает поперечную, чем у пыльцы вышеописанного вида. Размер по двум направлениям до 28 μ на 23—25 μ . В общем зерно меньшего размера, чем у предыдущего вида. Цвет более темный.

Эдификатор ивняково-моховых тундр в центральном Таймыре. Доходит до северных побережий на хорошо защищенных местообитаниях. В южных районах приурочен к местообитаниям с повышенным увлажнением (Тихомиров, 1948).

Salix arctica Pall. (Табл. II, рис. 16а, б, в)

Препарат № $\frac{1099}{3081}$

Строение зерна обычное для рода *Salix*. Отличительные черты: форма зерна приближается к сфероидальной с равными осями, поэтому очертания зерна в обеих проекциях округлые; зародышевые борозды неглубокие, полу-округло-клиновидные; экзина чрезвычайно мелкоячеистая, и сетчатый рисунок на поверхности зерна улавливается с трудом; чаще поверхность кажется крупноточечной (проекция лакун ячеек). Размер зерна не превышает 25 μ .

Участие в растительном покрове заметно в глубине Таймыра. Является компонентом ивняково-моховых ассоциаций (Тихомиров, 1948).

Salix tatmyrensis Trautv. = *S. pulchra* Cham. (Флора СССР, т. V)

(Табл. II, рис. 17а, б)

Препарат № $\frac{1100}{3081}$

Строение зерна обычное для пыльцы рода *Salix*. Характерными отличиями являются: форма зерна эллипсоидальная со значительной разницей между величиной полярной и экваториальной осей; экзина крупно-

лакунная, вследствие чего рисунок на поверхности зерна крупносетчатый; в экваториальной области борозд намечаются ложные поры, которые не имеют открытых выходных отверстий; крупный размер зерна: по полярной оси около 36 μ , по экваториальной—около 32 μ . Цвет зерна значительно темнее, чем у описанных выше зерен.

Ползучий кустарник, приуроченный к травянистой, мшистой и болотистой щебенчатой тундре (Флора СССР, т. 5, 1936).

СЕМЕЙСТВО BETULACEAE — БЕРЕЗОВЫЕ

Род *Betula* L. — Береза

Betula exilis Sukacz. (Табл. II, рис. 18а, б, в, г)

Препарат без №

Пыльцевое зерно округлое, сфероидально-чечевицеобразное. Безбороздное, трехпоровое. В полярной проекции очертания округло-треугольные, в боковой приближаются к чечевицеобразным, эллиптическим.

Зерно снабжено тремя зародышевыми порами, расположенными по большому диаметру на равных расстояниях одна от другой.

Экзина, как и у всех пыльцевых зерен рода *Betula*, двуслойная. При этом толщина эктэкзины и эндэкзины одинаковая.

В области поровых отверстий заметно раздвигание двух слоев экзины и некоторое утолщение эктэкзины (в виде булав). Эндэкзина же не утолщается. Во многих случаях эндэкзина близко смыкается в области порового отверстия, образуя как бы дно поры.

Общая толщина экзины небольшая по сравнению с толщиной ее у пыльцы прочих видов *Betula*.

Выступы утолщенных краев эктэкзины невелики, так что угловатость в очертаниях пыльцевых зерен мало заметна. Диаметр зерна не превышает 25 μ , чаще всего попадают пыльцевые зерна величиной от 21 до 24 μ . Цвет, обычный для пыльцы рода *Betula*.

От пыльцы *Betula nana* данный вид отличается большим диаметром (диаметр пыльцы *B. nana* не превышает 18 μ) (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950). От пыльцы *B. verrucosa* и *B. fruticosa* отличается слабым утолщением эктэкзины и меньшим размером порового отверстия.

Betula exilis Sukacz., по данным Б. А. Тихомирова, растет на моховых тундрах. Широко распространена в северных широтах (лесотундра, тундра).

СЕМЕЙСТВО POLYGONACEAE — ГРЕЧИШНЫЕ

Род *Rumex* L. — Щавель

Rumex arcticus Trautv. (Табл. II, рис. 19а, б, в)

Препарат № $\frac{1102}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, четырехбороздное, четырехпоровое. Очертания в обеих проекциях — окружность. В полярной проекции в местах зародышевых борозд окружность прерывается. Зародышевых борозд четыре. Борозды узкие и щелевидные, далеко отступающие от полюсов и расположенные во взаимно перпендикулярных плоскостях. Экзина однослойная с мелкозернистой структурой. Поверхность экзины покрыта мелкими бугорками.

Зародышевые борозды расположены по одной в центре каждой из борозд. Экзина в области поровых отверстий, так же как и у пыльцы *Oxy-*

ria, отслаивается от бороздной мембраны и образует небольшие куполообразные возвышения над камерой поры.

Таким образом, поры имеют довольно глубокую камеру со щелевидным выходным отверстием. Сечение поровой камеры округлое. Дно камеры затянута бороздной мембраной.

Поверхность зерна неравномерно мелкобугорчатая. В проекции может казаться неравномерно точечной. Размер зерна по полярной оси около 35 μ , по экваториальной — около 38 μ . Цвет темнобурый.

От пыльцы *Rumex acetosella* (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950) отличается величиной (гораздо крупнее), скульптурой экзины (пыльца *R. acetosella* гладкая) и цветом — пыльца *R. acetosella* почти бесцветная, а пыльца *R. arcticus* — бурая.

По данным Б. А. Тихомирова, вид приурочен к наиболее южным точкам Таймыра. Селится в сырых местообитаниях и по берегам рек и ручьев.

Род *Oxyria* Hill. — Кисличник

Oxyria digyna (L.) Hill. (Табл. II, рис. 20а, б, в)

Препарат № $\frac{1101}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, несколько сплюснутое по полярной оси, трехбороздное, трехпоровое. В полярной проекции имеет ~~округлую~~ округлые, с небольшими перерывами в области бороздок, в боковой проекции — слабо выраженный эллипс.

Зародышевые борозды узкие, щелевидные, далеко отступающие от полюсов и расположенные параллельно меньшей оси (полярной).

Экзина однослойная и тонкая (от 0,5 до 1 μ), с мелкозернистой структурой. У краев борозд в области поровых отверстий экзина в виде плоскокуполовидных поднятий несколько выступает над камерой поры.

Пор три, расположены в центре каждой из борозд в экваториальной плоскости. Поровое отверстие вследствие наличия выступов экзины почти незаметно — щелевидное. В боковой проекции камера поры, скрытая под куполом выступов экзины, имеет вид правильной окружности.

Поверхность зерна мелкоточечная. Размер зерна варьирует от 26 до 29 μ (по полярной оси). Цвет пыльцы буровато-серый. По внешнему облику пыльца несколько напоминает пыльцу *Quercus*, а в том случае, если просматриваются камеры пор, то *Fagus*. Но при детальном изучении эти поверхностные признаки сходства не могут повлиять на определение, так как от пыльцы *Quercus* (кроме вечнозеленых видов) зерно *Oxyria* отличается присутствием пор, а от *Fagus* — наличием куполовидных вздутий экзины над поровыми камерами и отсутствием грубозернистой структуры экзины.

Вид приурочен к эродированным склонам, приручьевым местообитаниям и к землистым участкам каменистых тундр. Распространение широкое по всему Таймырскому полуострову (Тихомиров, 1948).

СЕМЕЙСТВО CARYOPHYLLACEAE — ГВОЗДИЧНЫЕ

Род *Minuartia* L. — Минуарция

Minuartia macrocarpa (Pursh.) Ostenf. (Табл. II, рис. 21)

Препарат № $\frac{1103}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, многопоровое. Очертания — окружность с несколько изломанной линией в местах поровых отверстий. Экзина толстая, до 5,4 μ , двуслойная. Эндэкзина тонкая, гладкая. Эктэкзина со-

стоит из вертикальных выростов, плотно прилегающих друг к другу и образующих грубозернистую поверхность зерна.

Промежутки между выростами эктэкины образуют неравномерно радиально расположенные канальчики, чем обуславливается поперечная исчерченность эктэкины в проекции.

Поровые отверстия образованы внешним слоем экины, который по краям пор резко выклинивается. Дно поры затянуто поровой мембраной с мелкоточечным рисунком. В поперечном сечении пора представляет собой правильную трапецию. Апертура (внешние очертания порового отверстия) круглая с диаметром около 5 μ . Линия очертаний двойная (проекция верхнего и нижнего краев эктэкины). Количество пор колеблется от 20 до 25, у некоторых зерен превышает 25.

Размер пылевых зерен колеблется от 46 до 50,5 μ . Чаше встречаются крупные зерна около 50 μ . Цвет темнотурый.

Вид широко распространен на Таймырском полуострове. Приурочен к сырым пятнистым тундрам и к дренированным землистым участкам (Тихомиров, 1948).

***Minuartia arctica* (Stev.) Asch. et Gr.** (Табл. II, рис. 22)

Препарат № $\frac{1104}{3081}$

Строение пылевого зерна такое же, как у описанного выше вида *Minuartia macrocarpa*. Отличием является лишь меньший размер зерен, который колеблется от 36 до 43 μ . Чаше встречаются зерна величиной около 40 μ .

Роль этого вида в растительном покрове побережья менее значительна, чем роль *Minuartia macrocarpa*. Приурочена к сухим песчаным и щебенисто-каменистым местообитаниям и к дренированным участкам сухих пятнистых тундр (Тихомиров, 1948).

***Minuartia rubella* (Wahlb.) Graebn.** (Табл. II, рис. 23)

Препарат № $\frac{1110}{3081}$

Строение зерна подобно описанному выше для *Minuartia macrocarpa*. Отличается только размером, который не превышает 36 μ .

Роль в растительном покрове незначительна. Встречается на незадернованных участках сухих пятнистых тундр (Тихомиров, 1948).

Род *Stellaria* L.— Звездчатка

***Stellaria Edwardsii* R. Br.** (Табл. II, рис. 24)

Препарат № $\frac{1113}{3081}$

Строение зерна обычное для пыльцы растений семейства Caryophyllaceae. Характерными признаками пыльцы данного вида являются: округлые очертания без заметных вдавлений (изгибов, депрессий) в области поровых отверстий; экина более тонкая, чем у пыльцы *Cerastium*; количество пор не превышает 16—17; размер зерна от 43 до 54 μ ; чаше встречаются зерна величиной около 50 μ . Окраска светлоторая.

Часто встречается на северном побережье, но в небольших количествах. Растет на сухих местах. Встречается на склонах бугров-байджахов (Тихомиров, 1948).

Препарат № $\frac{1112}{3081}$

Строение зерна обычное для пыльцы семейства Caryophyllaceae. Экзина имеет строение, подобное строению экзины *Stellaria Edwardsii*; она более нежная и тонкая, чем у *Cerastium* (см. ниже).

Поровые отверстия круглые и крупные — диаметр их достигает 7,2 μ . Количество пор не превышает 15.

Размер зерна достигает 50,5 μ . Чаще встречаются зерна около 48 μ . Отличием от пыльцы *Stellaria Edwardsii*, повидимому, можно считать меньшее количество пор и более крупный диаметр их. Окраска та же, что и у пыльцы *St. Edwardsii*.

Растение на побережье встречается редко. Чаще — в центральных районах Таймыра (Тихомиров, 1948).

Род *Cerastium* L.— Ясколка

Cerastium maximum L. (Табл. II, рис. 26)

Препарат № $\frac{1105}{3081}$

Строение пыльцы обычное для растений семейства Caryophyllaceae. Отличия от пыльцевых зерен растений рода *Minuartia* заключается в следующем: экзина более толстая по сравнению с диаметром зерна, общая толщина обоих слоев экзины достигает 5,4 μ ; поровые отверстия находятся в незначительных углублениях, образованных прилежащими участками экзины, вследствие чего очертания зерна несколько более угловаты, чем у пыльцы рода *Minuartia*; количество пор не превышает 15, чаще 9—11, т. е. значительно меньше, чем у рода *Minuartia*, количество пор пыльцы которого колеблется от 20 до 25; размер гораздо меньше — не превышает 32 μ , чаще встречаются зерна от 28 до 30 μ в диаметре; окраска темнобурая, значительно более темная, чем у пыльцы *Minuartia*.

Cerastium Bia'ynickii A. Tolm. (Табл. II, рис. 27)

Препарат № $\frac{1106}{3081}$

Строение пыльцы обычное для семейства Caryophyllaceae. Отличительные признаки следующие: очертания несколько угловатые, но более приближаются к окружности, чем у пыльцевых зерен *Cerastium maximum*; поровых отверстий больше, чем у пыльцы *C. maximum*, — до 16; размер зерна несколько больше, чем у *C. maximum*, и достигает 39—40 μ .

Широко распространен на побережье. Преимущественно растет на сухих пятнистых тундрах (Куприянова, 1945).

Род *Sagina* L.— Мшанка

Sagina nivalis (Lindb.) Fries. (Табл. II, рис. 28)

Препарат № $\frac{1108}{3081}$

Строение пыльцевого зерна обычное для семейства Caryophyllaceae. Экзина двуслойная, причем слой эндэкзины выделяется яснее, чем у прочих видов этого семейства. Эктэкзина снабжена крупными цилиндрическими

выростами, обуславливающими крупнобугорчатую поверхность зерна. Вокруг пор экзина выклинивается резко, образуя круглые поровые отверстия, но опусканий участков экзины, прилежащих к порам, нет, вследствие чего линия очертаний зерна приближается к правильной окружности.

Количество пор доходит до 11—13. Размер зерна варьирует от 28,8 до 32,4 μ . Цвет темнобурый.

Встречается редко. Растет преимущественно на песчано-галечниковых участках, лишенных дернового покрова. Единично встречается около снежников (Тихомиров, 1948).

Род *Silene* L. — Смолевка

Silene paucifolia Ldb. (Табл. III, рис. 29)

Препарат № $\frac{1109}{3081}$

Строение пыльцевого зерна обычное для семейства Caryophyllaceae. Имеет очень большое сходство с пылью растений рода *Minuartia*. Количество пор от 13 до 17. Диаметр порового отверстия не превышает 5 μ . Диаметр пыльцевого зерна около 50 μ .

Род *Melandrium* Roehl. — Дрема

Melandrium affine J. Vahl. (Табл. III, рис. 30)

Препарат № $\frac{1111}{3081}$

Строение пыльцевого зерна обычное для Caryophyllaceae. Строение экзины гораздо более грубое, чем у пылицы рода *Stellaria*. Выросты экзины толще (до 3,5 μ), вследствие чего бугристость поверхности крупнее. Диаметр поровых отверстий не превышает 3,5 μ . Количество пор достигает 25. Диаметр зерна не превышает 36—37 μ . Цвет зерна бурый.

Растение распространено преимущественно в центральных районах полуострова. Селится на сухих дренированных щебенисто-каменистых или песчано-галечниковых почвах. На северном побережье встречен Б. А. Тихомировым только в устье р. Таймыра.

СЕМЕЙСТВО RANUNCULACEAE — ЛЮТИКОВЫЕ

Род *Caltha* L. — Калужница

Caltha arctica R. Br. (Табл. III, рис. 31а, б, в)

Препарат № $\frac{1114}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, трехбороздное, беспоровое. В полярной проекции очертания трехлопастные, в боковой — округлые. Зародышевые борозды неглубокие и узкие. Сечение трапециевидное. Начинаются борозды далеко отступя от полюсов.

Экзина двуслойная. Эндэкзина гладкая и тонкая. Эктэкзина снабжена мелкобугорчатой скульптурой. Промежутки между плотно расположенными бугорками проектируются по краю зерна в виде радиально-расположенных канальчиков, которые образуют поперечную исчерченность

на проекции экзины. Оба слоя экзины выклиниваются к краям борозд. Борозды затянуты бороздной мембраной, лишенной каких-либо выростов. Поверхность пыльцевого зерна представляется крупноточечной (проекцией поверхностей бугорков на эктэксине). Размер зерна сильно варьирует. Встречаются зерна диаметром от 25 до 32 μ . Цвет бледнозеленовато-бурый.

Caltha arctica R. Br. селится преимущественно в сильно увлажненных местах (по берегам тундровых луж). Роль в растительном покрове этих местообитаний ограничена (Тихомиров, 1948).

Caltha caespitosa N. Schipz. (Табл. III, рис. 32а, б)

Препарат № $\frac{1115}{3081}$

Строение пыльцевого зерна подобно описанному выше. Отличительными признаками могут служить: толщина экзины — пыльцевое зерно *Caltha caespitosa* имеет экзину, несколько более толстую (относительно диаметра зерна); скульптура эктэксинны — бугорчатость зерен *C. caespitosa* несколько крупнее; окраска (наименее важный признак) пыльцевых зерен у *C. caespitosa* несколько темнее. Размер зерна около 26 μ .

Род *Delphinium* L. — Живокость

Delphinium cheilanthum Fisch. (Табл. III, 33а, б)

Препарат № $\frac{1122}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, трехбороздное, беспоровое. В боковой проекции — окружность, в полярной проекции — трехлопастная фигура.

Зародышевые борозды очень глубокие, клиновидные, сильно рассекают зерно на три доли, напоминающие доли апельсина. Начинаются борозды близко от полюсов. Экзина неравномерно мелкобугорчатая. Размер зерна варьирует от 29 до 35 μ . Пыльца *Delphinium cheilanthum* отличается от пыльцы рода *Ranunculus* сильным рассечением борозд. В то же время она отличается и от пыльцы других видов *Delphinium*. В частности, от пыльцы *D. consolida* (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950) она отличается ярко выраженной бугорчатостью, в то время как поверхность *D. consolida* кажется совершенно гладкой (при увеличении 40×15) и скульптура поверхности на пыльцевых зернах последнего обнаруживается только с иммерсионным объективом. Цвет зерен светло-зеленовато-бурый.

Delphinium cheilanthum Fisch. — кустарник, селится по лугам, в долинах рек, на луговых склонах (Цатурян, 1948).

Delphinium cheilanthum Fisch. (*Delphinium Middendorffii* Trautv.)

(Табл. III, рис. 34а, б, в)

Препарат № $\frac{1121}{3081}$

Строение пыльцевого зерна подобно описанному выше для рода *Delphinium*. Отличия неуловимы без иммерсионного объектива. Единственными признаками могут служить более тонкая экзина и бороздная мембра-

на, вследствие чего пыльцевое зерно часто лопається в области дна борозд, и тогда «доли» зерна сильно отходят одна от другой. В таком случае зерно имеет очень большое сходство с пылью *D. consolidata*, за исключением строения экзины, которая снабжена скульптурой, менее выраженной, но подобной пыли *D. cheilanthum* Fisch., описанной выше. Размер зерна в основном не превышает 28 μ . Чаще попадаются зерна размером 25—26 μ . Цвет бледнобурый. Часто зерно прозрачно и бесцветно.

Delphinium Middendorffii не является отдельным видом. Это более низкорослая арктическая модификация вида *D. cheilanthum* Fisch.

Род *Ranunculus* L.—Лютик

Ranunculus Gmelini D C. (Табл. III, 35а, б)

Препарат № $\frac{1117}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, трехбороздное, беспоровое. В проекции (боковой) — окружность. В полярной проекции очертания трехлопастные. Лопасты выражены очень слабо, так как зародышевые борозды узкие и мелкие. Сечение борозд полукруглое. Скульптура экзины мелкобугорчатая. Диаметр зерна около 32 μ . Цвет бурый.

Ranunculus Gmelini — травянистое растение, растущее по окраинам травянистых и торфяных болот и по стоячим мелким водам в полярно-арктической области.

Ranunculus pygmaeus Wahlb. (Табл. III, рис. 36)

Препарат № $\frac{1119}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, трехбороздное, беспоровое. В полярной проекции очертания трехлопастные, в боковой — окружность.

Зародышевые борозды неглубокие. Сечение борозд полукруглое. Борозды начинаются далеко от полюсов.

Экзина двуслойная. Эктэксина выклинивается у краев борозд. Эндэксина облекает всю поверхность зерна. Эктэксина крупно- и редкобугорчатая, что обуславливает фестончатую линию очертания зерна.

В проекции поверхность зерна имеет либо бугорчатый, либо крупно- и редкоточечный вид. Размер зерна не превышает 26 μ , чаще 24,5—25 μ . Цвет темнобурый.

Вид не имеет особенного значения в растительном покрове полуострова. Селится главным образом на иловатых наносах озер и на голых пятнах (Тихомиров, 1948).

Ranunculus Sabinii R. Br. (Табл. III, рис. 37а, б)

Препарат № $\frac{1120}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, четырехбороздное, несколько сплюсненное по одной из осей. Очертания в полярной проекции четырехлопастные, в боковой — окружность, несколько сдавленная по одной из осей (параллельная бороздам). Зародышевые борозды неглубокие, далеко отступающие от полюсов. Пор нет.

Экзина толстая, двуслойная. Эктэксина состоит из крупных невысоких бугорков, плотно прилегающих один к другому боковыми стенками. Поверхности контактов между бугорками в проекции изображаются в виде поперечной исчерченности экзины. Внешняя линия очертаний зерна — крупнофестончатая. Поверхность зерна, в зависимости от высоты поднятия тубуса микроскопа, изображается либо крупнобугорчатой, либо крупноточечной.

Размер зерна преимущественно около 32—33 μ . Цвет темнобурый.

Вид встречается на умеренно сухих склонах. Открыт на Таймыре недавно (Тихомиров, 1948).

Род *Thalictrum* L. — Василистник

Thalictrum alpinum L. (Табл. III, рис. 38а, б)

Препарат № $\frac{1123}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, безбороздное, многопоровое. Очертания — почти правильная окружность, несколько деформированная вследствие наличия пор, расположенных на поверхности зерна. Экзина двуслойная, толстая (до 2 μ). Оба слоя экзины обрываются вокруг отверстий пор.

Эктэксина значительно толще эндэксины. Вся толща эктэксины пронизана радиально расположенными поперечными канальчиками, которые создают впечатление поперечной исчерченности подобно той, которая наблюдается у пыльцевых зерен *Chenopodiaceae* и *Caryophyllaceae*. Поровые отверстия в количестве 7—13 расположены неравномерно по всей поверхности зерна. Диаметр порового отверстия не превышает 2,5 μ . Размер зерна варьирует от 22 до 26 μ . Цвет светлый зеленовато-серый.

Пыльца *Thalictrum* напоминает по своему строению пыльцу растений из семейства *Caryophyllaceae* и даже *Chenopodiaceae*.

Отличительными чертами являются: расположение и количество поровых отверстий — *Thalictrum* имеет меньшее количество пор и расположение их явно неравномерное; скульптура поверхности — *Thalictrum* не имеет бугорков на эктэксине, точечный рисунок на поверхности зерна располагается редко, а в некоторых случаях может быть незаметен; дно поровых отверстий затянато бороздной мембраной, лишенной каких-либо точечных или другого рода рисунков.

Пыльца рода *Thalictrum* стоит совершенно особняком среди пыльцы прочих растений из семейства *Ranunculaceae*.

Thalictrum alpinum — травянистое растение, безлистное или однолистное. Селится на скалах близ ледников в высокогорных районах, в тундре — на каменистых грунтах (Тихомиров, 1948).

СЕМЕЙСТВО PAPAVERACEAE — МАКОВЫЕ

Род *Papaver* L. — Мак

Papaver radicum Röttb. (Табл. III, рис. 39а, б)

Препарат № $\frac{1124}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, четырехбороздное, беспоровое. В полярной проекции имеет слабо выраженные четырехлопастные очертания, в боковой или смещенной полярной — округлые. Зародышевые борозды неглубокие, короткие и широкие, расположенные во взаимно перпендикуляр-

ных плоскостях. Сечение борозд полукруглое. Ширина борозд в экваториальной части зерна от 3 до 3,5 μ .

Экзина двуслойная. Эндэкзина тонкая, бесструктурная, облекает всю поверхность зерна, включая и поверхность зародышевых борозд. Эктэкзина тоже тонкая (около 1 μ) с крупнозернистой структурой и неравномерной бугорчатостью, что обуславливает неровную внешнюю линию очертаний зерна. Эктэкзина обрывается у краев борозд. Края борозд неровные и линия их края мелковолнистая. Наличие на поверхности зерна бугорков различных размеров и несимметрично расставленных создает беспорядочный рисунок, выражающийся при высоко приподнятом тубусе микроскопа неравномерной грубой точечностью. Поверхность зерна можно назвать шагреневой.

В одном и том же пыльнике нами были найдены зерна с тремя и четырьмя бороздами. Преобладают четырехбороздные зерна размером от 28 до 40 μ , встречаются преимущественно зерна размером около 30 μ . Цвет зерна желтовато-бурый.

По наблюдениям Б. А. Тихомирова, *Papaver radicum* селится преимущественно на участках каменистых тундр. Распространен довольно широко по северному побережью.

Papaver lapponicum (A. Tolm.) Nordhagen (Табл. III, рис. 40а, б, в)

Препарат № $\frac{1125}{3081}$

Пыльцевое зерно в общих чертах имеет то же строение, что и пыльца *Papaver radicum*, но обладает несколько более грубой скульптурой, более темной окраской и меньшим размером. Диаметр зерна колеблется от 27 до 32 μ . Преобладают зерна диаметром около 30 μ .

Пыльца обоих рассматриваемых видов семейства Papaveraceae, как *P. lapponicum*, так и *P. radicum*, сильно отличается от пыльцы *P. pavonium*, описанной Е. Д. Заклинской (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950), большим количеством борозд (4 борозды) и скульптурой поверхности (шагреневость, а не исчерченность).

По наблюдениям Б. А. Тихомирова, этот вид растет главным образом в условиях повышенного увлажнения и является одним из важных компонентов в ассоциациях сырой пятнистой тундры, сырых берегов и сырых склонов.

Papaver pulvinatum A. Tolm. (Табл. III, рис. 41а, б, в, г)

Препарат № $\frac{1126}{3081}$

Пыльцевое зерно значительно отличается от пыльцы *P. radicum* и *P. lapponicum* как по форме, так и по структуре. Форма зерна сфероидальная, трехбороздная. Очертания — либо окружность (при боковой проекции), либо трехлопастная фигура (в полярной проекции). Зародышевые борозды широкие и плоские, по экваториальному сечению ширина борозд лишь в два раза меньше межбороздных пространств.

Экзина двуслойная. Граница между эктэкзиной и эндэкзиной отчетливо выражена. Эктэкзина снабжена неравномерной мраморовидной скульптурой, выражающейся на поверхности зерна неясным рисунком, а по внешнему краю — волнистой линией.

Эндэкзина тонкая, плотная, рассечена поперечными черточками. Исчерченность эндэкзины сказывается на поверхности зерна неравномерной точечностью.

В области зародышевых борозд эктэкина резко обрывается, оставляя поверхность борозд затянутой одним слоем бороздной мембраны. Эндэкина у краев борозд выклинивается. Размер зерна около 29 μ . Цвет бурый.

Пыльца *Papaver pulvinatum* отличается от пыльцы видов *P. radicum* и *P. lapponicum* и имеет гораздо больше сходных черт с пыльцой *Papaver* и *Chelidonium*, описанных ранее для других районов.

Papaver pulvinatum A. T. o l m. приурочен к песчаным гривам и каменистым склонам. Вид весьма близок к *P. radicum*, отличаясь от него сероватой окраской листьев и более густой дерновиной (Флора СССР, т. VII, 1937).

СЕМЕЙСТВО CRUCIFERAE — КРЕСТОЦВЕТНЫЕ

Род *Cardamine* L. — Сердечник

Cardamine bellidifolia L. (Табл. IV, рис. 42а, б, в, г)

Препарат № $\frac{1129}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, трехбороздное, беспоровое. В боковой проекции имеет очертания окружности, в полярной — трехлопастные. Зародышевые борозды неглубокие, широкие (до 4 μ по экватору), имеют полукруглое сечение и начинаются далеко отступая от полюсов.

Экина двуслойная, эндэкина гладкая, несколько темнее окрашена, чем эктэкина. Эктэкина снабжена мелкобугорчатой скульптурой. Мелкобугорчатые выросты плотно примыкают своим основанием один к другому, создавая в проекции правильный сетчатый рисунок на поверхности зерна. Высота бугорков уменьшается к краям борозд, где оба слоя экины выклиниваются. Борозды затянуты гладкой бесцветной бороздной мембраной, которая, повидимому, представляет собой нижний слой эндэкины. По внешнему краю проекции зерна бугорчатая скульптура эктэкины придает им мелкофестончатый вид. Величина зерна довольно постоянная, колеблясь в пределах 25—26 μ . Цвет светлобурый.

По данным Б. А. Тихомирова, вид этот широко распространен на сухих щебенчатых тундрах, на голых пятнах и на склонах бугров-байджарахов, северного побережья Таймыра, но количественное участие его в ассоциациях весьма незначительно.

Cardamine pratensis L. (Табл. IV, рис. 43а, б, в, г)

Препарат № $\frac{1130}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, трехбороздное, беспоровое. Имеет трехлопастные очертания в полярной проекции и округлые — в боковой. При полярном положении зерна межбороздные поверхности проектируются в виде крутых дужек, резко отделенных одна от другой глубокими бороздами. Зародышевые борозды сильно рассекают зерно на отдельные доли. Сечение борозд клиновидно округлое. Глубина борозд значительно больше, чем у пыльцы *Cardamine bellidifolia*.

Экина двуслойная. Эндэкина плотная и тонкая. Эктэкина представляет собой вертикально стоящие цилиндрические выросты с тупыми окончаниями, близко прилегающие один к другому, с небольшими узкими пространствами между ними; выросты проектируются в виде поперечных канальчиков, обуславливая поперечную исчерченность экины.

По внешнему облику выросты эскины напоминают скульптуру пыльцы *Ilex*, но в данном случае они гораздо меньшего сечения и пространства между ними уже. Высота выростов сильно снижается к краям борозд, где выклиниваются оба слоя эскины.

На поверхности зерна скульптура эскины проектируется в виде ложночейестого рисунка или крупной толстостенной сетки. Поверхность борозд совершенно гладкая и бесцветная. Поры отсутствуют. Размеры зерна варьируют от 28 до 31 μ . Цвет бурый.

По данным Б. А. Тихомирова, вид этот встречается на болотистых тундрах и на местах, где долго залеживается снег. Эндификатором не является.

Род *Braya* Sternb. et Hoppe — Брайя

Braya purpurascens (R. Br.) Vge (Табл. IV, рис. 44)

Препарат № $\frac{1128}{3081}$

Пыльцевое зерно четырехлопастное, четырехбороздное, в боковой проекции округлое. В виде исключения попадают трехбороздные зерна. Зародышевые борозды короткие и широкие (свыше 4 μ), начинаются далеко отступая от полюсов и располагаются во взаимно пересекающихся плоскостях.

Эскина двуслойная, как и у пыльцы всех видов семейства Cruciferae. Цилиндрические выросты эскины крупные и высокие (около 2,5—3 μ), расположены на довольно больших расстояниях один от другого, что весьма сближает скульптуру зерна с таковой у пыльцы *Ilex*. Рисунок поверхности межбороздных пространств представляется сложным крупносетчатым или ложночейестым, в зависимости от высоты поднятия тубуса микроскопа. Высота скульптурных выростов эскэскины постепенно снижается к краям борозд, где выклиниваются оба слоя эскины, оставляя борозду, затянутую гладкой бесцветной мембраной. Пор нет. Диаметр зерна, промеренный через границы межбороздных лопастей, колеблется от 39 до 41 μ . Цвет зерна темнобурый.

По данным Б. А. Тихомирова, растение чрезвычайно редко встречается на северном побережье полуострова.

Род *Eutrema* R. Br. — Эвтрема

Eutrema Edwardsii R. Br. (Табл. IV, рис. 45а, б, в)

Препарат № $\frac{1127}{3081}$

Пыльцевое зерно имеет в основном такое же строение, как и пыльца *Cardamine bellidifolia* и *Cardamine pratensis*. Но существует целый ряд признаков, которые отличают этот вид пыльцы от упомянутых выше. Зародышевые борозды округло клиновидного сечения, узкие и глубокие, несколько расширяющиеся к экватору. В полярной проекции прекрасно видно, насколько межбороздные пространства шире, чем борозды. Крутизна дужек проекции межбороздных поверхностей выражена почти так же сильно, как у пыльцы *Cardamine pratensis*.

Эскина двуслойная, тонкая по отношению к диаметру зерна. Эндэскина бесцветная и бесструктурная. Эктэскина же представляет собой мельчайшие (до 0,5 μ) цилиндрические выросты, проектирующиеся в сечении в виде мельчайших тупых зубчиков. Промежутки между выростами обусловли-

вают поперечную исчерченность эктэкины. Величина выростов постепенно уменьшается к краям борозд, где выклиниваются оба слоя экины.

Поверхность зерна, в зависимости от высоты поднятия тубуса микроскопа, представляется либо мелкосетчатой, либо круглоточечной (см. рис. 42б). Пор нет. Диаметр зерна не превышает 26 μ . Обычно встречаются зерна диаметром 25 μ . Цвет бледнозеленовато-бурый.

По данным Б. А. Тихомирова, данный вид весьма распространен на местообитаниях с повышенным увлажнением и обычен на пятнистых тундрах в глубине полуострова, но является флористической редкостью на северном побережье.

Род *Parrya* R. Br. — Паррия

Parrya nudicaulis (L.) Rgl. (Табл. IV, рис. 46а, б)

Препарат № $\frac{1131}{3081}$

Пыльцевое зерно в общих чертах имеет строение, сходное со строением пыльца *Eutrema*, но размеры пыльца этого вида гораздо меньше. В основном встречаются зерна, не превышающие 22 μ , чаще в 20—21 μ . Мелкогородчатые выросты эктэкины чрезвычайно мелки, но относительно диаметра зерна они несколько крупнее, чем у пыльца *Eutrema*. Зародышевые борозды узкие, клиновидно округлые, начинаются далеко отступая от полюсов. Окраска зерна бледнозеленовато-бурая.

По данным Б. А. Тихомирова, растение это широко распространено в южных районах Таймыра. На севере участвует в составе ассоциаций на сухих, хорошо прогреваемых щебенисто-каменистых местообитаниях и на пятнистых тундрах, но встречаемость его здесь чрезвычайно редкая.

Род *Draba* L. — Крупка

Draba pilosa D C. (Табл. IV, рис. 47а, б)

Препарат № $\frac{1134}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, четырехбороздное, беспоровое. В полярной проекции имеет четырехлопастные очертания, в боковой — округлые. По внешнему облику пыльцевое зерно несколько напоминает пылцу вида *Braya*.

Зародышевые борозды расположены в двух взаимноперпендикулярных плоскостях. Борозды неглубокие и узкие. Экина двуслойная с цилиндрическими выростами экины. Расстояние между выростами значительное, отчего в некоторых случаях они могут быть приняты за шиповатость. Величина выростов уменьшается к краям борозд таким образом, что у границы борозд они выклиниваются, оставляя поверхность их гладкой.

Поверхность межбороздных участков (лопастей) зерна имеет грубосетчатый неравномерный рисунок. Проекция внешнего края лопастей представляется радиально-исчерченной. Диаметр зерна 32—36 μ . Цвет темно-бурый.

По данным Б. А. Тихомирова, вид приурочен к сухим местообитаниям и дриадово-пятнистым тундрам. Количественное участие в растительном покрове ограниченное.

Препарат № $\frac{1133}{3081}$

Пыльцевое зерно имеет чрезвычайно большое сходство с пылью *Draba pilosa*. Единственным отличием может служить наличие более узких борозд и меньший размер — от 28 до 32 μ , чаще около 30 μ .

По данным Б. А. Тихомирова, этот вид селится преимущественно на достаточно дренированных участках, среди камней в защищенных местах и иногда на пятнистых тундрах. Участие в растительном покрове незначительно.

Draba lactea Adams. (Табл. IV, рис. 49а, б, в, г)

Препарат № $\frac{1132}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, трехбороздное, беспоровое. В очертаниях — трехлопастное при полярном положении и округлое при боковом.

Зародышевые борозды плоские, но чрезвычайно широкие. Начинаясь близко от полюсов, они резко расширяются к экватору, достигая 5—6 μ в ширину. При этом наличие борозд не сказывается на сильном рассечении зерна, и трехлопастное строение его обнаруживается по резкому выклиниванию внешнего слоя экзины у краев борозд. Эндэкина покрывает всю поверхность зерна, включая и поверхность борозд.

Эндэкина имеет крупнозернистую структуру, в отличие от пылицы прочих видов *Cruciferae*, описанных в этой работе, и значительную толщину. Вследствие структурности эндэкины, бороздные поверхности представляются беспорядочно мелкоточечными, а не бесцветными и гладкими, как это наблюдается у пылицы остальных видов *Cruciferae*.

Эктэкина представляет собой серию чрезвычайно высоких (относительно диаметра зерна) выростов (до 3,5—4 μ), разделенных широкими промежутками, которые проектируются в виде поперечных канальчиков, радиально рассекающих экзину. Наличие этих выростов создает на поверхности зерна ложноячеистый рисунок или, при опускании тубуса, грубосетчатый узор (рис. 49б). Высота выростов эктэкины резко снижается к краю борозд, отчего линия очертаний межбороздных пространств приобретает вид коротких крутых дужек, весьма характерных для пылицы данного вида.

Диаметр зерен колеблется от 25 до 28 μ . Чаще встречаются зерна диаметром около 25 μ . Цвет бурый. В виде исключения попадают зерна с четырьмя бороздами.

По данным Б. А. Тихомирова, этот вид широко распространен на побережье, участвуя в составе растительных ассоциаций пятнистых тундр и каменистых участков. Количественно участие выражено слабо.

Draba parvisilignosa A. Tolm. (Табл. IV, рис. 50)

Препарат № $\frac{1135}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, четырехбороздное, в общих чертах весьма схожее с пылевыми зернами прочих четырехбороздных пыльников растений рода *Draba*. Особенно похоже на пылью *Draba pilosa*, отличаясь от нее лишь меньшим размером (от 25 до 28 μ) и меньшей крутизной дужек

(проекция внешнего края межбороздных поверхностей — лопастей). См. рис. 50.

Draba parvisilignosa A. Tolm.— растение сухих каменистых тундр (Флора СССР, т. VIII, 1939).

Draba cinerea Adams (L.) (Табл. IV, рис. 51)

Препарат № $\frac{1137}{3081}$

Общий тип строения зерна подобен строению всех *Cruciferae*, но имеет свои специфические особенности, отличающие его от прочих, описанных выше пыльцевых зерен.

Зерно округло-сфероидальное, трехбороздное, беспоровое. В полярной проекции имеет округло-трехлопастные очертания, в боковой — правильно округлые.

Зародышевые борозды неглубокие, широкие, с полукруглым сечением. Экзина двуслойная. Эндэкзина гладкая и плотная. Эктэкзина состоит из вертикальных скульптурных выростов небольшой высоты, имеющих прямоугольные очертания. Промежутки между выростами проектируются в виде поперечной исчерченности. Высота выростов не превышает 1,5 μ в центральной части лопастей и постепенно сходит на нет к краям борозд, где выклиниваются оба слоя экзины. Бороздная мембрана гладкая, бесструктурная, бесцветная. Вследствие того, что борозды неглубокие и выросты экзины невысокие, очертания зерна в полярной проекции приближаются к правильной окружности, так как изгиб дужек межбороздных пространств весьма незначителен. Пор нет. Размер около 28—29 μ . Цвет бурый.

Широко распространен на сухих тундровых склонах в Арктике. Встречается на скалах в лесной полосе в печорском Приуралье, в Восточной Сибири в бассейне Лены, на Дальнем Востоке по Охотскому побережью (Флора СССР, т. 7, 1937).

Draba alpina L. (Табл. IV, рис. 52а, б)

Препарат № $\frac{1136}{3081}$

Пыльцевое зерно имеет строение, обычное для пыльцы растений семейства *Cruciferae*, рода *Draba*. Форма зерна округлая, четырехлопастная, весьма схожая с формой пыльцевых зерен *Draba parvisilignosa* A. Tolm. и, как нам представляется, практически не отличима от последней. Размер зерна колеблется от 25 до 28 μ . Чаще попадаются зерна размером 28 μ .

По данным Б. А. Тихомирова, *Draba alpina* обычно встречается на щебенчатых и песчано-галечниковых участках.

Род *Arabis* L.— Резуха

Arabis septentrionalis N. Busch. (A. Tolm.) (Табл. IV, рис. 53а, б)

Препарат № $\frac{1140}{3081}$

Пыльцевое зерно округло-эллипсоидальное, трехбороздное, беспоровое. В боковой проекции имеет эллипсоидальные очертания, в полярной — трехлопастные.

Зародышевые борозды неглубокие, узкие, с овально клиновидным сечением. Начинаются борозды близко от полюсов, что особенно хорошо наблюдается в том случае, когда зерно расположено в боковой проекции. Тогда линия краев борозд вырисовывается в виде слабоизогнутых дужек, начинающихся от краев зерна и расположенных параллельно большей оси его.

Экзина двуслойная. Эндэкина тонкая, гладкая, бесцветная, облекает всю поверхность зерна, включая и поверхность борозд. Эктэкина состоит из мелких и узких в сечении цилиндрических выростов, близко расположенных один к другому. В результате поверхность зерна представляется или правильно зернистой, или мелко ложноячеистой, или грубосетчатой. В поперечном сечении экзина проектируется поперечно исчерченными крупными радиальными канальчиками. Край эктэкины — мелкофестончатый, причем фестончики имеют плоские вершинки. Скульптурные выросты эктэкины постепенно уменьшаются по высоте к краю борозд и выклиниваются, что обуславливает наличие дужек, если зерно наблюдается в полярном сечении (очертания края проекции межбороздных пространств или лопастей).

Пыльца по внешнему облику несколько напоминает пыльцу *Cardamine bellidifolia* и *Draba cinerea*, отличаясь от первой более узкими бороздами и цилиндрической формой выростов эктэкины (у *Cardamine bellidifolia* эти выросты имеют вид мелких бугорков), а от *Draba cinerea* — более грубым рисунком на поверхности зерна и более ярко выраженной эллипсоидальной формой, т. е. большей разницей между величинами полярной и экваториальной осей. Размер зерна по большей оси 29—30 μ , по меньшей — 25—28 μ . Цвет бурый.

Распространена на песчаных местах, каменистых россыпях, пятнистых тундрах (Флора СССР, т. 7, 1937).

Род *Cochlearia* L. — Ложечница

Cochlearia sp. (Табл. IV, рис. 54а, б, в, г)

Препарат № $\frac{1138}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, трехбороздное, беспоровое. В полярной проекции имеет трехлопастные очертания, в боковой — правильно округлые.

Зародышевые борозды неглубокие, далеко отстоящие от полюсов и сильно расширяющиеся к экватору (рис. 54а).

Экзина двуслойная. Эндэкина прозрачная, тонкая. Эктэкина снабжена мелкобугорчатыми выростами, плотно прилегающими своими основаниями один к другому, в результате чего на поверхности зерна проектируется правильный мелкосетчатый рисунок (см. рис. 54в) или крупная точечность, а внешняя линия очертаний зерна в области проекции межбороздных пространств имеет мелкофестончатый рисунок (см. рис. 54г).

Размер зерна около 18 μ . Цвет бледнобурый.

Растение найдено Б. А. Тихомировым на песчаных наносах тундрового участка северного побережья Таймырского полуострова.

Cochlearia groenlandica L. (Табл. IV, рис. 55а, б, в, г)

Препарат № $\frac{1139}{3081}$

По общему характеру строения пыльцевого зерна этот вид подобен описанному выше виду *Cochlearia* sp., но следующие специфические особенности в общем облике зерна дают возможность отличить его от по-

следнего: бугорки экзины несколько меньше и по форме отличаются от бугорков экзины предыдущего вида (см. рис. 55б); диаметр зерна значительно больше (от 22 до 26 μ , чаще встречаются зерна около 24 μ); в некоторых случаях попадаются зерна с четырьмя бороздами; рисунок на поверхности зерна грубее и яснее (рис. 55в).

По данным Б. А. Тихомирова, растение приурочено к участкам с сильно разреженным растительным покровом. Встречается вблизи снежников. Участие незначительно.

СЕМЕЙСТВО SAXIFRAGACEAE — КАМНЕЛОМКОВЫЕ

Род *Saxifraga* L. — Камнеломка

Saxifraga caespitosa L. (Табл. IV, рис. 56а, б)

Препарат № $\frac{1150}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, трехбороздное, беспоровое. В очертаниях — правильная окружность (боковая проекция). В полярной проекции имеет трехлопастные очертания со слабо выраженными лопастями. Зародышевые борозды неглубокие, с полукруглыми очертаниями.

Экзина двуслойная. Эктэкина неравномерно мелкобугорчатая. Цени бугорков располагаются радиальными цепочками, вследствие чего поверхность зерна представляется ребристой. Поверхность борозд гладкая и затянута мембраной, являющейся продолжением эндэзины. Края борозд неровные, что особенно хорошо заметно в том случае, если зерно наблюдается в боковой проекции. Размер зерна достигает 36 μ по большей оси.

По наблюдениям Б. А. Тихомирова, этот вид достаточно широко развит на щебенисто-каменистой почве, а также на песчано-галечниковых отмелях. На сухих пятнистых тундрах встречается реже.

Saxifraga oppositifolia L. (Табл. IV, рис. 57а, б)

Препарат № $\frac{1145}{3081}$

Форма зерна эллипсоидальная. При боковой проекции — правильный эллипс. Вследствие сильной вытянутости зерна по одной из осей чаще можно наблюдать его расположенным в боковой проекции.

Пыльцевое зерно трехбороздное, беспоровое. Зародышевые борозды неглубокие, начинаются близко от полюсов.

Экзина двуслойная, толстая. В общей сложности толщина экзины достигает 2—2,5 μ . Эктэкина неравномерно крупнобугорчатая, в отдельных случаях удается обнаружить некоторую закономерность в расположении скульптурных выростов, которые создают как бы прерывистую складчатость на поверхности зерна в виде радиально направляющихся тяжей. Эктэкина прерывается у краев борозд. Борозды имеют лишь один слой экзины, а именно гладкую эктэкину. Размер зерна по большей оси около 39 μ , по меньшей — около 29 μ . Окраска светлобурая.

Растение обычно для каменистых местообитаний. Встречается на сухих пятнистых тундрах и прибрежных галечниках (Тихомиров, 1948).

Препарат № $\frac{1141}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, трехбороздное, беспоровое. Очертания в боковой проекции — правильная окружность, в полярной — трехлопастная фигура. Межбороздные пространства проектируются в виде правильных дужек.

Зародышевые борозды довольно глубокие; начинаются несколько отступая от полюсов; в поперечном сечении полукруглые. Сечение борозд и глубина их хорошо просматриваются в полярной проекции. В боковой проекции борозды обозначаются двумя изогнутыми линиями без перерывов. Третья борозда скрывается под толщиной зерна.

Экзина двуслойная. Эндэкзина имеет крупнозернистую структуру, которая, просвечивая через тонкую и гладкую эктэкзину, обуславливает нежный, едва заметный сетчатый рисунок на поверхности зерна. Скульптурных выростов нет, поверхность гладкая. Размер зерна около 22 μ . Окраска слабая, зеленовато-бурая.

Растение с широкой экологической амплитудой. Произрастает как на сухих склонах, так и на сырых местах. Встречается в небольших количествах (Тихомиров, 1948).

Saxifraga serpyllifolia Pursch. (Табл. IV, рис. 59а, б, в)

Препарат № $\frac{1142}{3081}$

Строение пыльцевого зерна такое же, как и у *Saxifraga punctata*.

Экзина имеет грубозернистую структуру, которая обуславливает на поверхности межбороздных пространств беспорядочный грубосетчатый рисунок. В некоторых случаях поверхность зерна имеет слабо заметную мраморовидно-бугорчатую скульптуру, что можно легче всего заметить по несколько неровным очертаниям зерна. Бороздная мембрана гладкая. Пор нет. Размер зерна — 23—25 μ . Цвет светлобурый.

Растение приурочено к дриадово-моховым полигональным тундрам, галечникам. Иногда образует небольшие куртины (Тихомиров, 1948).

Saxifraga hieracifolia Waldst. et Kit. (Табл. IV, рис. 60а, б, в, г)

Препарат № $\frac{1143}{3081}$

Строение зерна то же, что и у пыльцы описанных видов — *S. serpyllifolia* и *S. punctata*. Экзина двуслойная, тонкая (до 1 μ). Структура экзины мелкозернистая, поверхность неравномерно точечная. Диаметр зерна равен 24—25 μ . Цвет бледнозеленовато-бурый.

Растение является флористической редкостью на северном побережье Таймыра (Тихомиров, 1948).

Saxifraga exilis Steph. (Табл. V, рис. 61а, б)

Препарат № $\frac{1149}{3081}$

Пыльцевое зерно округло-эллипсоидальное. В боковой проекции — эллипс, в полярной имеет трехлопастные очертания.

Зародышевые борозды глубокие, полукруглых очертаний, начинаются близко от полюсов.

Экзина, повидимому, трехслойная. При этом эктэкина имеет неравномерно мелкобугорчатую скульптуру. В отдельных случаях удается уловить некоторую закономерность в расположении бугорчатых выростов, которые, направляясь цепочками радиально от полюсов, затем меняют направление и образуют неясную поперечную ребристость. В большинстве случаев эта закономерность неясна и поверхность зерна кажется просто неравномерно бугорчатой.

Эктэкина обрывается у краев борозд, отчего очертания линии борозд неровные. Зародышевые борозды имеют две оболочки, при этом верхний слой (мезэкина) имеет грубозернистую структуру, отчего поверхность борозд кажется негладкой. Пор нет. Размер зерен колеблется от 25 до 28 μ . Чаще встречаются зерна около 25 μ . Цвет зерна светлобурый.

Обитает на участках каменисто-моховой тундры. Найден и в глубине района и на побережье (Тихомиров, 1948).

Saxifraga flagellaris Willd. (Табл. V, рис. 62)

Препарат № $\frac{1147}{3081}$

Строение зерна обычное для пыльцы растений рода *Saxifraga*. Экзина с весьма неясной скульптурой, в редких случаях удается уловить некоторую закономерность в распределении ребристости, которая прерывистыми линиями располагается, повидимому, в основном радиально. Общая толщина экзины доходит до 2 μ при общем диаметре зерна около 29 μ . Края зерна в проекции неровные. Пор нет. Цвет темносероватобурый.

Вид широко распространен на северном побережье. Селится на участках дриадово-моховой тундры среди камней. Иногда встречается на влажных моховых куртинах (Тихомиров, 1948).

Saxifraga hirculus L. (Табл. V, рис. 63а, б)

Препарат № $\frac{1148}{3081}$

Пыльцевое зерно округло-эллипсоидальное, трехбороздное. В очертаниях — эллипс в боковой проекции, трехлопастная фигура — в полярном положении. Чаще всего зерно встречается расположенным в боковой проекции, так как одна из его осей значительно длиннее другой. Зародышевые борозды неглубокие, в сечении клиновидные. Начинаются борозды значительно отступая от полюсов.

Эктэкина двуслойная, граница эктэкины и эндэкины просматривается с трудом.

Эктэкина имеет крупнозернистую структуру и снабжена мелкобугорчатыми скульптурными выростами. Вершинки бугорков эктэкины сглажены и выступают мало, почему при малом увеличении внешняя линия очертаний пыльцевого зерна может показаться ровной.

Скульптура на поверхности зерна имеет вид нежного беспорядочно-сетчатого рисунка, который можно обнаружить при увеличении $40 \times$ $\times 15$. Пор нет. Размер по большей оси (полярной) от 39,6 до 40 μ , по меньшей — 25 μ . Цвет бледнозеленовато-бурый. Пыльца имеет большое сходство с пылью *Saxifraga oppositifolia*. Отличием может служить лишь более правильный сетчатый рисунок на поверхности пыльцевого зерна *S. hirculus*.

Растение встречается преимущественно на побережье. Распространено довольно широко, являясь участником ассоциации сырых моховых и сырых пятнистых тундр (Тихомиров, 1948).

Saxifraga nivalis L. (Табл. V, рис. 64а, б)

Препарат № 1146
308i

Пыльцевое зерно округлое, трех- и четырехбороздное. Очертания — окружность в боковой проекции, четырех- и трехлопастная фигура в полярной проекции.

Зародышевые борозды узкие и неглубокие, начинаются довольно далеко от полюсов. Проекция очертаний межбороздных поверхностей (в полярной проекции) менее округлая, чем у пыльцы прочих видов *Saxifraga*.

Экзина толстая (относительно диаметра зерна), достигает 2 μ в поперечнике. Двуслойность экзины плохо различима. Верхний, наружный слой экзины гладкий, внутренний имеет грубозернистую структуру, что обуславливает неясный, неравномерно точечный рисунок на поверхности зерна. В некоторых случаях рисунок этот напоминает крупную сетку. Поры отсутствуют. Размеры зерен колеблются от 21,6 до 25 μ . Цвет золотисто-бурый.

Saxifraga nivalis встречается на сухих каменистых местообитаниях, а также на песчано-галечниковых отложениях. В растительном покрове играет подчиненную роль (Тихомиров, 1948).

Saxifraga bronchialis L. (Табл. V, рис. 65)

Препарат № 1144
308i

Пыльцевое зерно сфероидальное, трехбороздное, беспоровое. В боковой проекции очертания — окружность, в полярной — трехлопастная фигура.

Зародышевые борозды неглубокие, округло-клиновидные.

Экзина двуслойная. Эктэкзина снабжена мелкой, едва заметной ребристостью, которая проектируется на внешнем крае в виде неровных очертаний. В некоторых случаях очертания по внешнему краю неравномерно мелкофестончатые. У края борозд эктэкзина обрывается не выклиниваясь, отчего линии очертаний борозд мелкоизвилисты.

Диаметр зерна от 26 до 28 μ , чаще около 28 μ . Цвет светлобурый.

Среди зерен *S. bronchialis* L. отмечено присутствие пыльцы, по внешнему облику весьма схожей с пыльцой *S. caespitosa*.

Приурочен к внутренним частям полуострова. Селится на относительно сухих местах и щебенисто-каменистых местообитаниях. На побережье встречается чрезвычайно редко (Тихомиров, 1948).

Род *Chrysosplenium* L. — Селезеночник

Chrysosplenium alternifolium L. (Табл. V, рис. 66а, б)

Препарат № 1151
308i

Пыльцевое зерно округло-сфероидальное, трехбороздное. Очертания трехлопастные в полярной проекции и правильноокруглые в боковой.

Зародышевые борозды глубокие с клиновидным сечением.

Экзина тонкая, двуслойная. Структура тонкозернистая. Поверхность гладкая. Пор нет. Размер зерна 14—18 μ .

Chrysosplenium alternifolium L. встречается довольно часто, но рассеянно, преимущественно на сухих тундрах или осоково-моховых болотах. На побережье реже, чем в центральных районах полуострова. В растительном покрове не принимает существенного участия (Тихомиров, 1948).

СЕМЕЙСТВО ROSACEAE — РОЗОЦВЕТНЫЕ

Род *Potentilla* L. — Лапчатка

Potentilla emarginata Pursch. (Табл. V, рис. 67а, б)

Препарат № $\frac{1152}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, трехбороздное. В полярной проекции очертания трехлопастные, в боковой — округлые.

Зародышевые борозды глубокие клиновидные.

Экзина двуслойная. Эндэкзина гладкая и тонкая. Эктэкзина имеет совершенно своеобразное строение: облекая зерно, она неравномерно отслаивается от поверхности эндэкины и образует беспорядочно расположенные выступы на различных участках поверхности зерна. Вдоль краев зародышевых борозд это отслоение эктэкины особенно хорошо заметно.

Отслаиваясь, эктэкзина на межбороздных поверхностях собирается в неравномерные по длине, но радиально расположенные складки шириной не более 0,5 μ . В результате создается мелкоребристая скульптура на поверхности зерна. Пор нет. Размер зерна около 27,2 μ . Цвет бурый.

По наблюдениям Б. А. Тихомирова, растение довольно широко распространено на каменистых склонах. Наибольшего распространения достигает в центральных районах. Уменьшается его участие в растительном покрове ближе к побережью.

Род *Sieversia* Willd. — Сиеверсия

Sieversia glacialis R. Br. (Табл. V, рис. 68а, б)

Препарат № $\frac{1153}{3081}$

Пыльцевое зерно трехбороздное, сфероидальное, несколько сплюснутое по одной из осей, вследствие чего в очертаниях приближается к эллипсу. В полярной проекции очертания трехлопастные.

Экзина двуслойная. Эндэкзина гладкая. Эктэкзина собрана в радиально расположенные, но несколько изогнутые складки, образующие неправильно ребристую скульптуру поверхности зерна. Внешняя линия очертаний зерна несколько изломана.

В области поровых отверстий эктэкины несколько выступает над внешним отверстием. В некоторых случаях эти выступы смыкаются почти вплотную, образуя куполообразный выступ над поровым отверстием и создавая впечатление закрытой поры.

Поровое отверстие — внутреннее, выражено четко только в тех случаях, когда выступы экины не смыкаются. Если же они смыкаются, то поровое отверстие просматривается с трудом.

Размеры зерен колеблются от 29 до 32,4 μ . Цвет бурый. Пыльца *Sieversia glacialis* несколько напоминает пыльцу *Potentilla emarginata*

Отличием является менее ярко выраженная ребристость на поверхности зерна.

Sieversia glacialis является эдификатором ценозов в глубинных районах Таймырского полуострова. Значительное участие принимает в ассоциациях полигональной дриадово-моховой тундры, а также на скалисто-щебнистых местообитаниях (Тихомиров, 1948).

Род *Dryas* L. — Дриада

Dryas punctata Juz. (Табл. V, рис. 69а, б, в, г)

Препарат № $\frac{1154}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, трехбороздное, беспоровое. В полярной проекции очертания трехлопастные, в боковой — правильная окружность.

Зародышевые борозды мелкие, полукруглого сечения, начинаются далеко от полюсов.

Экзина двуслойная, мелкобугорчатая. Бугорчатый слой эктэкзины к поверхности зародышевых борозд выклинивается. Мелкие бугорки располагаются на поверхности зерна в виде прерывистых цепочек, в общем расположенных радиально.

Поверхность пыльцы *Dryas punctata* несколько напоминает поверхность пыльцевых зерен *Potentilla*, но бугорчато-ребристая скульптура в первом случае менее ясно выражена и более прерывиста.

Диаметр зерна от 26 до 28 μ , чаще около 28 μ . Цвет светложелтовато-бурый.

По наблюдениям Б. А. Тихомирова, *Dryas punctata* Juz. является эдификатором дриадово-моховых и дриадово-пятнистых тундр в глубинных районах полуострова. Предпочитает известковые почвы. В северных районах полуострова и в районах, близких к побережью, участие ее в растительном покрове резко снижается.

СЕМЕЙСТВО LEGUMINOSAE — БОБОВЫЕ

Род *Astragalus* L. — Астрагал

Astragalus umbellatus Bge (Табл. V, рис. 70а, б)

Препарат № $\frac{1155}{3081}$

Пыльцевое зерно округло-эллипсоидальное, трехбороздное, трехпоровое. В боковой проекции очертания эллипсоидальные, в полярной — треугольно-округлые с выступами в области зародышевых борозд и поровых отверстий. Зародышевые борозды узкие, щелевидные, далеко отходящие от полюсов.

Экзина двуслойная. Эндэкзина гладкая и тонкая, облегающая всю поверхность зерна, включая и поверхность зародышевых борозд. Эктэкзина снабжена мелкой плоскобугорчатой скульптурой, которая на внешней линии очертаний зерна проектируется в виде неровной волнистой линии.

У краев зародышевых борозд экзина образует небольшие выступы, которые несколько вздымаются в области поровых отверстий, образуя над ними куполообразные поднятия.

Поры расположены по экватору, по одной в центре каждой из зародышевых борозд. Выходное, наружное отверстие поры образовано выступающими куполообразными поднятиями экзины, так что оно имеет вид щели. Камера поры и дно ее в проекции имеют очертания двух полуокружностей, располагающихся параллельно малой оси зерна. Размер поры 4—5 μ . Очертания дна поры просвечивают через выступы эктэкзины в виде более светлых участков.

Поверхность зерна имеет нежный сетчатый рисунок, который обуславливается плоскобугорчатым выростом эктэкзины. Размер пыльцевого зерна по большей оси около 33 μ , по меньшей — около 30 μ . Такое соотношение длины и ширины зерна позволяет ему свободно ложиться (в глицерине под покровным стеклом) как в полярной, так и в боковой проекции. Цвет зерна бледнобурый.

Данный вид селится на известковых субстратах; довольно значительное участие его наблюдается по бордюрам пятнистых тундр, а также на голых пятнах. Пыленосит редко (Тихомиров, 1948).

Astragalus alpinus L. (Табл. V, рис. 71а, б, в)

Препарат № 1156
3081

Пыльцевое зерно сфероидально-эллипсоидальное, трехбороздное, трехпоровое. Имеет в боковой проекции эллипсоидальные очертания, а в полярной — треугольные с вогнутыми основаниями и с щелевидными просветами в области зародышевых борозд (в отличие от пыльцы *A. umbellatus*, которая в полярной проекции имеет форму треугольника с выпуклым основанием). Борозды узкие, щелевидные, далеко отходящие от полюсов. Экзина двуслойная, тонкая. Эктэкзина слегка выступает над поровыми отверстиями, и поэтому поровые отверстия имеют щелевидную форму. Внутренняя камера поры и дно ее имеют очертания прямоугольника, длинная сторона которого расположена параллельно оси борозды. Дно поры ясно проецируется на поверхности эктэкзины в том случае, когда зерно наблюдается в боковой проекции. Прямоугольные очертания внутренних границ порового отверстия являются основной отличительной чертой пыльцы *A. alpinus* от пыльцы *A. umbellatus*.

Поверхность зерна имеет нежный сетчатый рисунок. Размер зерна по большей оси от 20 до 22 μ , по меньшей — от 16 до 18 μ . Как видно, пыльцевое зерно *A. alpinus* значительно меньше пыльцевого зерна *A. umbellatus*.

Astragalus alpinus на северном побережье Таймыра является флористической редкостью (Тихомиров, 1948).

Род *Oxytropis* D C.— Остролодка

Oxytropis nigrescens (albinos) (Pall.) Fisch. (Табл. V, рис. 72а, б)

Препарат № 1157
3081

Пыльцевое зерно в общих чертах имеет то же строение, что и у *Astragalus umbellatus*.

В отличие от пыльцы *A. umbellatus*, скульптура поверхности несколько грубее и сетчатый рисунок, соответственно, яснее выражен, несмотря на то, что ячейки сетки значительно мельче.

Поровые отверстия (внутренний контур) значительно меньше, чем у пыльца *A. umbellatus*. Диаметр их достигает лишь 3,5 μ . Выступы экзины над порами менее выпуклы, что особенно хорошо заметно в том случае, когда зерно расположено в боковой проекции.

Размер зерна колеблется от 28 до 32 μ . Цвет светлобурый.

Растение почти лишено стебля, образует плотные дерновинки. Обычно для щепнистых склонов. Встречается на песчаных берегах рек (Флора СССР, т. 8, 1939).

Oxytropis Middendorffii Trautv. (Табл. V, рис. 73)

Препарат № $\frac{1158}{3081}$

Пыльцевое зерно в общих чертах имеет строение, совершенно подобное строению прочих Leguminosae, но ряд специфических особенностей пыльца именно этого вида делает ее сравнительно легко определяемой.

Эктэксина в области поровых отверстий так близко смыкается над камерой поры, что при невнимательном изучении можно предположить, что пора является скрытой, как это наблюдается у пыльцевых зерен семейства Umbelliferae.

Эндэксина окрашена более темно, чем эктэксина. Поверхность эктэкзины имеет более выраженную бугорчатость, чем, например, у *Astragalus* и прочих *Oxytropis*, вследствие чего сетчатый рисунок выражен гораздо более четко, особенно по сравнению с пыльцой *Oxytropis nigrescens*.

Величина зерна по большей оси около 40 μ ; по меньшей — около 29 μ . По внешнему облику и по резко ооконтуренной проекции борозд при боковом положении зерна пыльца *Ox. Middendorffii* имеет большое сходство с пыльцой *Polygonum bistorta* L., отличаясь от нее более нежной экзиной и величиной. Цвет зерна светлобурый.

Растение бесстебельное, образующее рыхлую дерновинку. Селится на сухих склонах, на галечниковых грунтах (Флора СССР, т. 8, 1939).

Род *Hedysarum* L. — Копеечник

Hedysarum arcticum B. Fedtsch. (Табл. V, рис. 74а, б, в)

Препарат № $\frac{1159}{3081}$

Пыльцевое зерно овальное. В боковой проекции — правильный эллипс с плоскими основаниями, в полярной — неправильная окружность (приближается к четырехугольнику).

Зародышевых борозд три. Борозды щелевидные, узкие, обнаруживаются с трудом. В боковой проекции очертания борозд вырисовываются в виде волнистых линий, несколько изогнутых к центру.

Поры три. Поровые отверстия скрыты внешним слоем экзины так же, как у пыльцевых зерен семейства Umbelliferae.

При большом увеличении можно рассмотреть, что проекция дна порового отверстия имеет удлиненнопрямоугольные очертания. Длинная ось прямоугольника расположена параллельно оси борозд. Длина поры около 2 μ , ширина около 1 μ .

В полярной проекции поровые отверстия видны несколько лучше. Нужно отметить, что пыльца *Hedysarum arcticum* имеет весьма много общих черт с пыльцой растений семейства Umbelliferae. Экзина тонкая,

второго внутреннего слоя ее рассмотреть почти не удастся, и наличие его было установлено только при помощи иммерсии. Структура эктэкины мелкозернистая, что обуславливает точечный рисунок поверхности зерна.

Пыльца, очень нежная и слабо окрашенная, наблюдается преимущественно в боковой проекции, так как разница между длиной и шириной зерна настолько велика, что наиболее естественное положение для зерна, погруженного в глицерин под стеклом, — боковое. Размер зерна по большей оси 32—33 μ , по меньшей 18—20 μ .

Известен в горной тундре. Приурочен к галечниковым грунтам (Флора СССР, т. XIII, 1948).

СЕМЕЙСТВО UMBELLIFERAE — ЗОНТИЧНЫЕ

Род *Pachypleurum* Ldb. — Толстореберник

Pachypleurum alpinum Ldb. (Табл. V, рис. 75а, б, в)

Препарат № $\frac{1183}{3081}$

Пыльцевое зерно эллипсоидальное, трехбороздное, трехпоровое. В боковой проекции имеет очертания эллипса, в полярной — округло-треугольные с характерными щелевидно-коническими просветами борозд.

Зародышевые борозды узкощелевидные, рассекают зерно, начинаясь почти от полюсов.

Экзина двуслойная. Эндэкина гладкая, бесструктурная. Поверхность эктэкины неравномерно мелкобугорчатая. Бугорчатость создает мраморовидный рисунок на поверхности зерна. Внешняя линия очертаний зерна — неровная. Эктэкина облекает сплошным чехлом все зерно, включая и места зародышевых борозд, отслаиваясь и образуя в области поровых отверстий куполовидные вздутия.

Поры образованы эндэкиной, которая слегка отгибается внутрь зерна и прерывается в центральной части борозд, образуя камеру поры. В боковой проекции обычно очень хорошо видно строение поры и резко выделяется разрыв эндэкины, образующей внутреннее отверстие поры. В полярной проекции можно также наблюдать устройство камерной поры, выходное отверстие которой закрыто куполообразным вздутием эктэкины.

Размер зерна по полярной оси около 32 μ , по экваториальной — около 18 μ . Цвет бледнобурый. Зерно прозрачно.

Распространен на моховых и мохово-лишайниковых участках тундры. Встречается на скалах и песчаных склонах (Флора СССР, т. 16, 1951)

СЕМЕЙСТВО ERICACEAE — ВЕРЕСКОВЫЕ

Род *Vaccinium* L. — Брусника

Vaccinium vitis idaea pumilum Horn. (Табл. V, рис. 76)

Препарат № $\frac{1161}{3081}$

Пыльцевое зерно тетраидальное, округлое, состоящее из четырех микроспор. При сечении, проходящем через три микроспоры (четвертая внизу или сверху), общие очертания трехлопастные, приближающиеся к окружности.

Отдельные доли тетрады, или микроспоры, округлой формы с внешней стороны и несколько сплюснены по трем плоскостям соприкосновения между собой. Каждая из долей тетрады имеет по три щелевидных борозды, суженных к внешней стороне и расширенных к внутренней (месту смыкания микроспор). Таким образом, расширенные концы борозд, смыкаясь в месте контакта микроспор, образуют как бы общую борозду для обеих микроспор. В результате создается впечатление, будто тетрада имеет шесть борозд, в то время как морфологически микроспоры имеют 12 борозд: по три на каждой микроспоре.

Близ места смыкания каждой пары борозд, в месте расширения борозды, помещается щелевидная пора.

Экзина двуслойная и толстая. Эндэкзина облекает каждую микроспору в отдельности. Эктэкзина же объединяет все четыре микроспоры. Поверхность эктэкзины неравномерно мелкобугорчатая с редко расставленными мельчайшими шипиками.

Окраска микроспоры темнобурая. Размер каждой микроспоры не превышает 30 μ (чаще около 29 μ). Размер всей тетрады (замер от вершины треугольника к его основанию) около 47 μ .

По мнению Б. А. Тихомирова, вид является реликтом более теплых эпох. В данное время приурочен к центру Таймыра. Растет на южных, хорошо прогреваемых склонах.

Род *Cassiope* Don. — Кассиопея

Cassiope tetragona (L.) Don. (Табл. V, рис. 77а, б,)

Препарат № 1160
3081

Строение зерна общее для всех Ericaceae. Отличия от тетрад *Vaccinium* следующие: очертания тетрады треугольные (в том случае, если сечение проведено через три микроспоры); размер отдельных микроспор не превышает 25 μ , а всей тетрады не больше 37—38 μ , что значительно меньше размера тетрад *Vaccinium*; эктэкзина гладкая, лишенная скульптурных выростов; эндэкзина утолщается в области соприкосновения микроспор, так что область смыкания их проектируется в виде плотных, широких, бурых тяжей; очертания каждой микроспоры в полярной проекции трехлопастные, с заметными прогибами в области зародышевых борозд. Цвет тетрады темнобурый.

Растение обычно для кассиопово-дриадовых ассоциаций моховой и мохово-лишайниковой тундры Таймырского полуострова (Тихомиров, 1948).

СЕМЕЙСТВО PRIMULACEAE — ПЕРВОЦВЕТНЫЕ

Род *Androsace* L. — Проломник

Androsace chamaejasme Host. (s. l.) (Табл. V, рис. 78а, б, в)

Препарат № 1163
3081

Пыльцевое зерно округло-эллипсоидальное, трехбороздное, трехпоровое. Очертания в полярной проекции трехлопастные, в боковой — правильная окружность.

Зародышевые борозды неглубокие с полукруглым сечением, начинаются близко от полюсов, разделяя зерно на три лопасти. Поры расположены по одной в центре борозды в экваториальной плоскости.

Экзина несколько отслаивается и нависает над поровыми отверстиями. Поверхность зерна гладкая, но экзина имеет мелкозернистую структуру, которая в некоторых случаях обуславливает тонкий, едва заметный точечно-сетчатый рисунок. Размер зерна по большей оси около 18—20 μ , по меньшей — 15—16 μ . Цвет бледносерый, часто пыльца прозрачная и бесцветная.

Растение распространено в центральных районах Таймыра, на южных, хорошо прогреваемых склонах и песчаных холмах (Тихомиров, 1948).

Androsace triflora Adams. (Табл. V, рис. 79а, б, в, г)

Препарат № 1164

Строение пыльцевого зерна обычное для рода *Androsace*. Оно отличается от пыльцы *Androsace chamaejasme* несколько большим размером — по полярной оси 21—22 μ , по экваториальной 16—17 μ . В боковой проекции несколько напоминает пыльцу Leguminosae, отличаясь от нее бледной окраской и нежной, в большинстве случаев незаметной при увеличении $\times 450$, структурой.

Вид имеет иную экологию, чем *Androsace chamaejasme*. Встречается преимущественно на землянистых участках каменистых россыпей и на сухих склонах каменистых моховых тундр (Тихомиров, 1948).

СЕМЕЙСТВО PLUMBAGINACEAE — СВИНЧАТКОВЫЕ

Род *Armeria* Willd. — Армерия

Armeria sibirica Turcz. (Табл. VI, рис. 80а, б)

Препарат № $\frac{1167}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, трехбороздное, слегка сплюснутое по одной из осей. Очертания в полярной проекции — трехлопастная фигура, в боковой — слабо выраженный эллипс.

Зародышевые борозды неглубокие, но широкие, начинаются значительно отступая от полюсов и резко расширяются в экваториальной области.

Экзина имеет чрезвычайно сложное строение, характерное для пыльцы растений семейства Plumbaginaceae. Общая толщина экзины, состоящей из двух слоев, достигает 10 μ . Эндэкзина тоньше эктэкзины, снабжена ланцетовидными выростами, тонкими у основания и расширяющимися к концу. Выросты эти прорастают через эктэкзину и образуют крупношиповатую скульптуру поверхности. Эктэкзина толстая (до 8 μ) снабжена шнуровидно-бугорчатыми выростами, которые на поверхности зерна создают сложный сетчатый рисунок из пепочек, составленных вершинами бугорков. Экзина резко выклинивается у краев борозд, которые затянuty лишь однослойной бесструктурной бороздной мембраной.

Пор нет. Размер зерна колеблется от 59 до 64 μ , чаще встречаются зерна около 60 μ . Цвет темнобурый.

Вид приурочен к сухим, дренированным почвам.

Род *Polemonium* L. — Синюха*Polemonium boreale* Adams. (Табл. VI, рис. 81)Препарат № $\frac{1165}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, многопоровое, безбороздное. Очертания — правильная окружность.

Экзина двуслойная. Эндэкзина гладкая, бесструктурная. Эндэкзина снабжена шнуровидными выростами, изгибающимися по поверхности в различных направлениях, создавая грубомраморовидный рисунок. Выросты эти обуславливают неровность внешней линии очертаний зерна. Общая толщина экзины не превышает 5 μ , чаще 4,5—4,7 μ .

Поровые отверстия образованы эктэкзиной, резко обрывающейся к краям их. Диаметр поровых отверстий от 1,8 до 2 μ . Поры равномерно расположены по поверхности зерна. Количество их достигает у некоторых зерен 60.

Диаметр зерна обычно около 50,4 μ . Цвет бурый.

Произрастает преимущественно в центральных районах Таймыра, где в ряде ассоциаций является эдификатором. Предпочитает сухие дренированные местообитания и песчаные южные склоны. На северном побережье является флористической редкостью (Тихомиров, 1948).

СЕМЕЙСТВО BORRAGINACEAE — БУРАЧНИКОВЫЕ

Род *Myosotis* L. — Незабудка*Myosotis asiatica* (Vest.) Schischk. et Serg. (Табл. VI, рис. 82)Препарат № $\frac{1166}{3081}$

Пыльцевое зерно цилиндрическое с перетяжкой посередине, по форме приближается к кокону с плоскими вершинками. Полярная ось по длине в 2,5 раза превышает экваториальную, поэтому наблюдать зерно приходится большей частью в боковом положении. Зерно снабжено тремя зародышевыми бороздами и имеет три поры.

Зародышевые борозды неглубокие, начинаются далеко от полюсов и несколько суживаются в экваториальной части.

Экзина однослойная, гладкая. Поры расположены симметрично по одной в центре каждой из борозд (в экваториальной части). Сечение поровых отверстий представляет окружность.

Поровые отверстия во многих случаях плохо заметны вследствие мелкого размера зерна и его бледной окраски. В полярной проекции пыльцевое зерно имеет треугольные очертания с прогибами за счет зародышевых борозд на основании треугольника.

Размер зерна по полярной оси 7,6 μ , по экваториальной — около 3 μ . Цвет бледносерый, чаще зерно бесцветное и прозрачное.

По данным Б. А. Тихомирова, вид широко распространен на побережье. Принимает участие в растительном покрове защищенных склонов и лужаек с разнотравно-злаковой растительностью.

Род *Pedicularis* L. — Мытник*Pedicularis sudetica* Willd. (Табл. VI, рис. 83а, б, в, г)Препарат № $\frac{1168}{3081}$

Пыльцевое зерно округлой формы, однобороздное, беспоровое. В боковой проекции очертания представляют окружность, разделенную двумя прогибами борозды, опоясывающей зерно по экватору.

Зародышевая борозда почти замкнутым кольцом опоясывает зерно по экватору, смыкаясь у одного из полюсов. Борозда неглубокая, в сечении полукруг. В большинстве случаев пыльцевое зерно дает трещину по борозде и распадается на два полушария, скрепленных у одного из полюсов (рис. 83в). В последнем случае пыльца имеет большое сходство с пыльцой многих *Cypressaceae*. Экзина однослойная, гладкая, бесструктурная. Толщина экзины от 1 до 1,5 μ . Пор нет. Размер зерна по диаметру около 22 μ . Окраска бледнобурая. В большинстве случаев зерно прозрачное.

Растение довольно широко распространено на побережье Таймыра. Предпочитает увлажненные местообитания. Часто отмечается на моховых пятнистых и пушицево-моховых тундрах (Тихомиров, 1948).

Pedicularis hirsuta L. (Табл. VI, рис. 84а, б, в)Препарат № $\frac{1169}{3081}$

Форма и строение пыльцевого зерна подобны описанному выше *P. sudetica*. Отличием являются: экзина с заметно мелкозернистой структурой, которая обуславливает слегка намечающийся нежный рисунок на поверхности зерна и более темную окраску последнего; размер зерна несколько больше, чем у *P. sudetica*, достигая 28 или 29 μ .

Pedicularis lanata Willd.Препарат № $\frac{1170}{3081}$

Форма и строение пыльцевого зерна такие же, как у описанных выше видов. По величине и прочим признакам совершенно не отличим от пыльцы *P. sudetica*.

СЕМЕЙСТВО VALERIANACEAE — МАУНОВЫЕ

Род *Valeriana* L. — Валериана*Valeriana capitata* Pall. (Табл. VI, рис. 85)Препарат № $\frac{1172}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, трехбороздное, беспоровое или имеющее ложные поры, которые в некоторых случаях не обнаруживаются у ископаемых зерен.

В боковой проекции зерно имеет округлые очертания, в полярной — трехлопастные. Зародышевые борозды сравнительно неглубокие, но очень широкие. Начинаясь далеко от полюсов, они резко расширяются и в экваториальной части достигают ширины 9 μ .

Экзина двуслойная. Эндэкина покрывает все зерно, включая и поверхность борозд. Эктэкина прерывается у краев борозд, так что линия их очертаний несколько извилиста.

Поверхность эктэкины снабжена довольно сложной скульптурой. Помимо мелкой неравномерно распределенной бугорчатости, по всей поверхности зерна разбросаны шипы конической формы, у основания имеющие утолщения. Высота шипов не превышает 3,5 μ , так что по сравнению с диаметром пыльцевого зерна (около 54 μ) высота их небольшая. Окрашено зерно в темнобурый цвет.

На побережье встречается единично. Принимает значительное участие в составе разнотравных ассоциаций на лужайках, расположенных в центральной части Таймырского полуострова (Тихомиров, 1948).

СЕМЕЙСТВО COMPOSITAE — СЛОЖНОЦВЕТНЫЕ

Род *Erigeron* L. — Мелколепестник

Erigeron eriocephalus Vahl. (Табл. VI, рис. 86а, б)

Препарат № $\frac{1173}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, трехбороздное. В боковой проекции имеет очертания окружности, в полярной — трехлопастные. Зародышевые борозды широкие, полукруглого сечения.

Экзина трехслойная, снабженная низкими и широкими коническими выростами-шипами высотой до 1,8 μ . Общая толщина экзины вместе с шипами 3,8 μ . Поверхность пыльцы, в зависимости от высоты поднятия тубуса, представляется либо шиповатой, либо редкоточечной. Иногда наблюдается крупнокольчатый рисунок, являющийся результатом изображения проекций оснований конусовидных шипиков.

В области зародышевых борозд экзина (два слоя) выклинивается, при этом к краю борозд уменьшается высота шипов. Борозды затянuty бороздной мембраной, являющейся, по видимому, продолжением эндэкины. На поверхности борозд можно наблюдать мелкоточечный рисунок, обусловленный мелкозернистой структурой эндэкины.

Диаметр пыльцевого зерна не превышает 25 μ , чаще встречаются зерна диаметром 23—24 μ .

Растение встречается в разнотравно-злаковых ассоциациях сухих, южных склонов, а также на песчаных почвах центрального Таймыра. По побережью — единичные находки (Тихомиров, 1948).

Род *Artemisia* L. — Полынь

Artemisia borealis Pall. (Табл. VI, рис. 87а, б)

Препарат № $\frac{1174}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, трехбороздное, трехпоровое. В боковой проекции имеет очертания в виде правильной окружности, в полярной проекции — трехлопастные.

Зародышевые борозды довольно глубокие, имеют клиновидное сечение, начинаются близко от полюсов и сильно расходятся по экватору, рассекая зерно на три доли.

Экзина трехслойная. Эндэкзина гладкая. Мезэкзина имеет характерную поперечную исчерченность. Эктэкзина неправильно бугорчатая. При сильно приподнятом тубусе микроскопа поверхность зерна представляется крупноточечной (проекция исчерченности мезэкзины) или неправильно-мраморовидноточечной. Эктэкзина и мезэкзина выклиниваются к краям борозд, покрытых одной гладкой эндэксиной, которая образует бороздную мембрану. Круглые поровые отверстия расположены по экватору в центре каждой из зародышевых борозд.

Размер зерна колеблется от 25 до 28 μ . Цвет светлозеленовато-серый.

Находка *Artemisia borealis* на северном побережье Таймыра является флористической редкостью (Тихомиров, 1948).

Род *Senecio* L. — Крестовник

Senecio taimyrensis (Rgl.) Gorod. [*S. trigidus* (Rich.) Less.] (Табл. VI, рис. 88 а, б)

Препарат № $\frac{1176}{3081}$

Пыльцевое зерно сфероидальное, трехбороздное, трехпоровое. Очертания его в боковой проекции округлые, в полярной — трехлопастные.

Зародышевые борозды имеют клиновидное сечение. Экзина двуслойная. Эктэкзина снабжена крупными коническими выростами-шипами, в высоту достигающими 3,4 μ . Вместе с шипами толщина экзины достигает 7,2 μ . По сравнению с величиной диаметра зерна — это весьма большая толщина.

Шиповатость эктэкзины затрудняет наблюдение строения поровых отверстий. Эктэкзина в области краев зародышевых борозд выклинивается, образуя характерные «дужки», снабженные (в проекции) коническими выступами, уменьшающимися по высоте к краям борозд. Три поровых отверстия расположены по экватору, по одному в центре зародышевой борозды.

Диаметр зерна не превышает 25,5 μ , чаще — около 25 μ . Цвет светло-зеленовато-бурый.

Растение встречается на северном побережье, являясь компонентом ассоциаций на умеренно влажных моховых и пятнистых тундрах (Тихомиров, 1948).

Senecio resedifolius Less. (Табл. VI, рис. 89а, б)

Препарат № $\frac{1175}{3081}$

По внешнему облику пыльцевое зерно сильно напоминает пыльцу *Senecio taimyrensis*. Отличием может служить меньшая высота шипов (3,2 μ), относительно меньшая толщина экзины (6,5 μ), наличие точечного рисунка на поверхности ее и больший диаметр зерна (25—28 μ , чаще 28 μ). Цвет тот же. Более подробное описание вида имеется у Л. А. Куприановой (1940).

Вид широко распространен на южных каменистых склонах горного Таймыра среди злаково-разнотравных лужаек. На северном побережье редок (Тихомиров, 1948).

Л И Т Е Р А Т У Р А

- А ветисян Е. М. Пыльца кавказских представителей семейства *Campanulaceae*. — Тр. Ботан. ин-та Акад. наук Арм. ССР, 1948.
- Г ладкова А. Н., Г ричук В. П., З аклинская Е. Д., З ауер В. В., Покровская И. М., Радзевич Н. Д., Самойлович С. Р., Седова М. А. и Стельмак Н. К. Пыльцевой анализ. М., Гостеолиздат, 1950.
- Г ричук В. П. и З аклинская Е. Д. Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. М., Географиз, 1948.
- К уприянова Л. А. О пыльце некоторых розоцветных (*Rosaceae*). — Сов. ботан., 1940, № 3.
- К уприянова Л. А. О пыльце однодольных растений. — Сов. ботан., 1945, 13, № 3.
- Л авренко Е. М. Степи СССР. Растительность СССР, т. 2 Изд. Акад. Наук СССР, 1940.
- М оносзон-Смолина М. Х. К вопросу о морфологии пыльцы некоторых видов рода *Pinus*. — Ботан. журнал, 1949, 34, № 4.
- П розоровский А. В. Полупустыни и пустыни СССР. Растительность СССР, т. 2. Изд. Акад. Наук СССР, 1940.
- С молина М. Х. Описание пыльцы видов полыни. Материалы по геоморфол. и палеогеогр. СССР. — Тр. Ин-та геогр. Акад. Наук СССР, 1950, 46.
- С ладков А. Н. Определение видов *Lycopodium* L. и *Selaginella* Spring. по спорам и микроспорам. — Тр. Ин-та геогр. Акад. Наук СССР, 1951, 50.
- Т ихомиров Б. А. К характеристике флоры западного побережья Таймыра. Петрозаводск, 1948.
- Флора СССР. Изд. Акад. Наук СССР, 1936, 5; 1937, 7; 1939, 8; 1939, 9; 1948, 13; 1951, 16.
- Ц атуриян Т. Пыльца кавказских представителей семейства зонтичных. — Тр. Ботан. ин-та Акад. наук Арм. ССР, 1948, 5.

УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ

Стр.	Стр.
<i>Androsace chamaejasme</i> Host. (s. l.) 38	<i>Dryas punctata</i> Juz. 34
<i>Androsace triflora</i> Adams. . . . 39	<i>Dryopteris fragrans</i> Rich. 8
<i>Arabis septentrionalis</i> (N. Busch). A. Tolm. 27	Equisetaceae 9
<i>Armeria sibirica</i> Turcz. 39	<i>Equisetum arvense</i> L. 9
<i>Artemisia borealis</i> Pall. 42	Ericaceae 37
<i>Astragalus alpinus</i> L. 35	<i>Erigeron eriocephalus</i> Vahl. 42
<i>Astragalus umbellatus</i> Bge 34	<i>Eriophorum angustifolium</i> Roth. . . 11
Betulaceae 14	<i>Eriophorum Scheuchzeri</i> Hoppe. . . 11
<i>Betula exilis</i> Sukacz. 14	<i>Eutrema Edwardsii</i> R. Br. 24
Borraginaceae 40	Gramineae 9
<i>Braya purpurascens</i> (R. Br.) Bge . . 24	<i>Hedysarum arcticum</i> B. Fedtsch. . . 36
<i>Caltha arctica</i> R. Br. 18	Juncaceae 12
<i>Caltha caespitosa</i> N. Schipz. . . . 19	Leguminosae 34
<i>Cardamine bellidifolia</i> L. 23	Liliaceae 12
<i>Cardamine pratensis</i> L. 23	<i>Lloydia serotina</i> (L.) Rchb. 12
<i>Carex hyperborea</i> Drej. 11	<i>Luzula confusa</i> Lindb. 12
<i>Carex misandra</i> R. Br. 10	<i>Melandrium affine</i> J. Vahl. 18
<i>Carex rupestris</i> All. 10	<i>Minuartia arctica</i> (Stev.) Asch. et Gr. 16
<i>Carex stans</i> Drej. 10	<i>Minuartia macrocarpa</i> (Pursh.) Os- tenf. 15
Caryophyllaceae 15	<i>Minuartia rubella</i> (Wahlb.) Graebn. 16
<i>Cassiope tetragona</i> (L.) Don. . . . 38	<i>Myosotis asiatica</i> (Vest.) Sch schk. et Serg. 40
<i>Cerastium Bialynickii</i> A. Tolm. . . 17	<i>Oxyria digyna</i> (L.) Hill. 15
<i>Cerastium maximum</i> L. 17	<i>Oxytropis Middendorffii</i> Trautv. . . 36
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L. . . 32	<i>Oxytropis nigrescens</i> (albinos) (Pall.) Fish. 35
<i>Cochlearia groenlandica</i> L. 28	<i>Pachypleurum alpinum</i> Ldb. 37
<i>Cochlearia</i> sp. 28	Papaveraceae 21
Compositae 42	<i>Papaver lapponicum</i> (A. Tolm.) Nord- hagen 22
Cruciferae 23	<i>Papaver pulvinatum</i> A. Tolm. . . . 22
Cyperaceae 10	<i>Papaver radiculatum</i> Röttb. 21
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh. . . 8	<i>Parrya nudicaulis</i> (L.) Rgl. 25
<i>Delphinium cheilanthes</i> Fisch. . . 19	<i>Pedicularis hirsuta</i> L. 41
<i>Draba alpina</i> L. 27	
<i>Draba cinerea</i> Adams. (L.) 27	
<i>Draba glacialis</i> Adams. 26	
<i>Draba lactea</i> Adams. 26	
<i>Draba parvisilignosa</i> A. Tolm. . . . 26	
<i>Draba pilosa</i> D C. 25	

<i>Pedicularis lanata</i> Willd.	41	<i>Saxifraga exilis</i> Steph.	30
<i>Pedicularis sudetica</i> Willd.	41	<i>Saxifraga flagellaris</i> Willd.	31
<i>Plumbaginaceae</i>	39	<i>Saxifraga hieracifolia</i> Waldst. et	
<i>Poa arctica</i> R. Br.	9	Kit.	30
<i>Polemoniaceae</i>	40	<i>Saxifraga hirculus</i> L.	31
<i>Polemonium boreale</i> Adams.	40	<i>Saxifraga nivalis</i> L.	32
<i>Polygonaceae</i>	14	<i>Saxifraga oppositifolia</i> L.	29
<i>Polypodiaceae</i>	7	<i>Saxifraga punctata</i> L.	30
<i>Potentilla emarginata</i> Pursch.	33	<i>Saxifraga serpyllifolia</i> Pursch.	30
<i>Primulaceae</i>	38	<i>Saxifragaceae</i>	29
<i>Ranunculaceae</i>	18	<i>Scrophulariaceae</i>	41
<i>Ranunculus Gmelini</i> D C.	20	<i>Senecio resedifolius</i> Less.	43
<i>Ranunculus pygmaeus</i> Wahlb.	20	<i>Senecio taimyrensis</i> (R gl.) Gorod.	
<i>Ranunculus Sabinii</i> R. Br.	20	[<i>S. frigidus</i> (Rich.) Less.]	43
<i>Rosaceae</i>	33	<i>Silene paucifolia</i> Ldb.	18
<i>Rumex arcticus</i> Trautv.	14	<i>Sieversia glacialis</i> R. Br.	33
<i>Sagina nivalis</i> (Lindb.) Fries.	17	<i>Stellaria ciliatosepala</i> Trautv.	17
<i>Salicaceae</i>	12	<i>Stellaria Edwardsii</i> R. Br.	16
<i>Salix arctica</i> Pall.	13	<i>Thalictrum alpinum</i> L.	21
<i>Salix polaris</i> Wahlb.	12	<i>Umbelliferae</i>	37
<i>Salix reptans</i> Rupr.	13	<i>Vaccinium vitis idaea pumilum</i> Horn.	37
<i>Salix taimyrensis</i> Trautv.= <i>S. pul-</i>		<i>Valeriana capitata</i> Pall.	41
<i>chra</i> Cham.	13	<i>Valerianaceae</i>	41
<i>Saxifraga bronchialis</i> L.	32	<i>Woodsia glabella</i> R. Br.	7
<i>Saxifraga caespitosa</i> L.	29		

ТАБЛИЦЫ

К т а б л и ц е I

Рис. 1а, б. *Woodsia glabella* R. Br.

» 2а, б. *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.

» 3а, б. *Dryopteris fragrans* Rich.

» 4. *Equisetum arvense* L.

» 5а, б, в. *Poa arctica* R. Br.

» 6. *Carex stans* Drej.

» 7. *Carex misandra* R. Br.

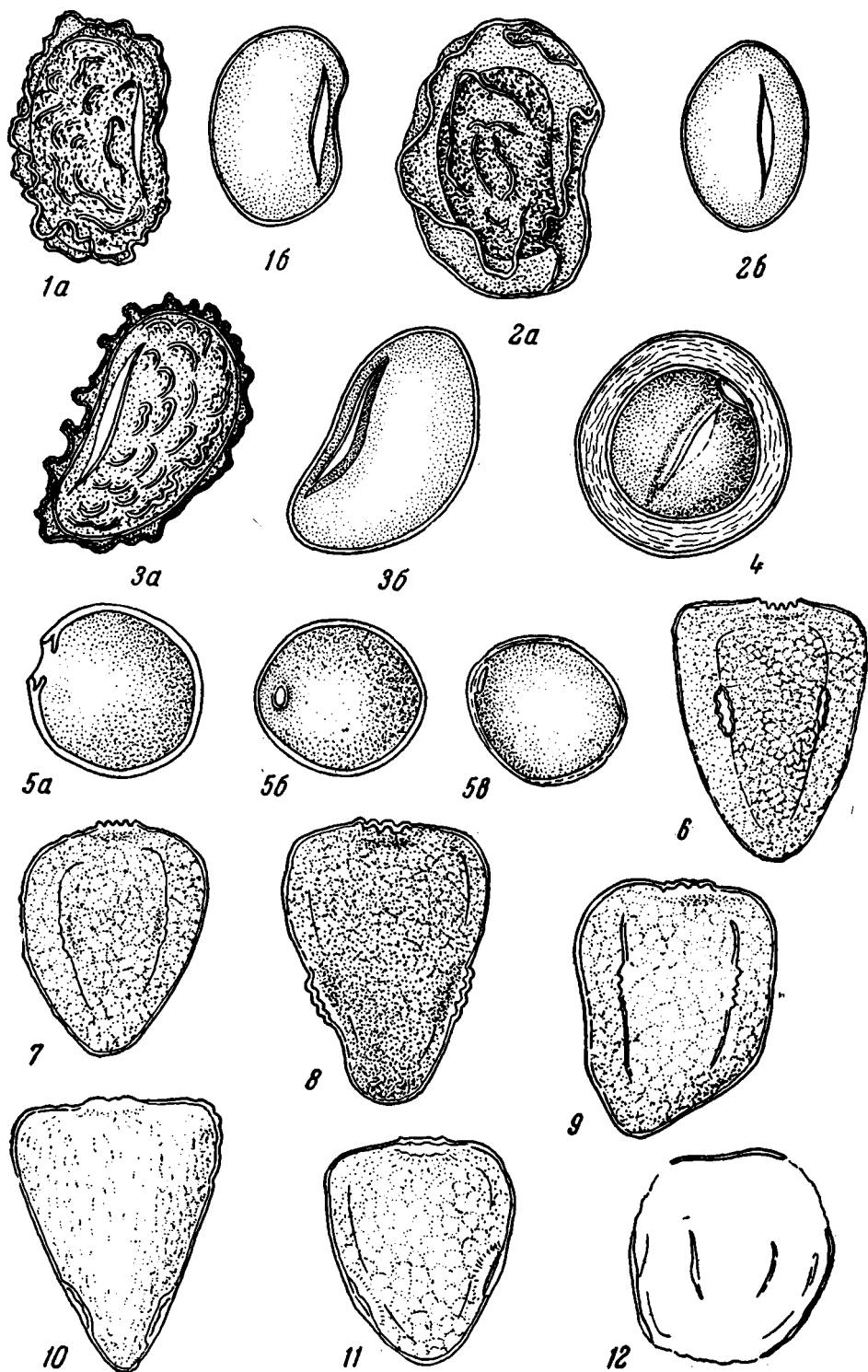
» 8. *Carex rupestris* All.

» 9. *Carex hyperborea* Drej.

» 10. *Eriophorum angustifolium* Roth.

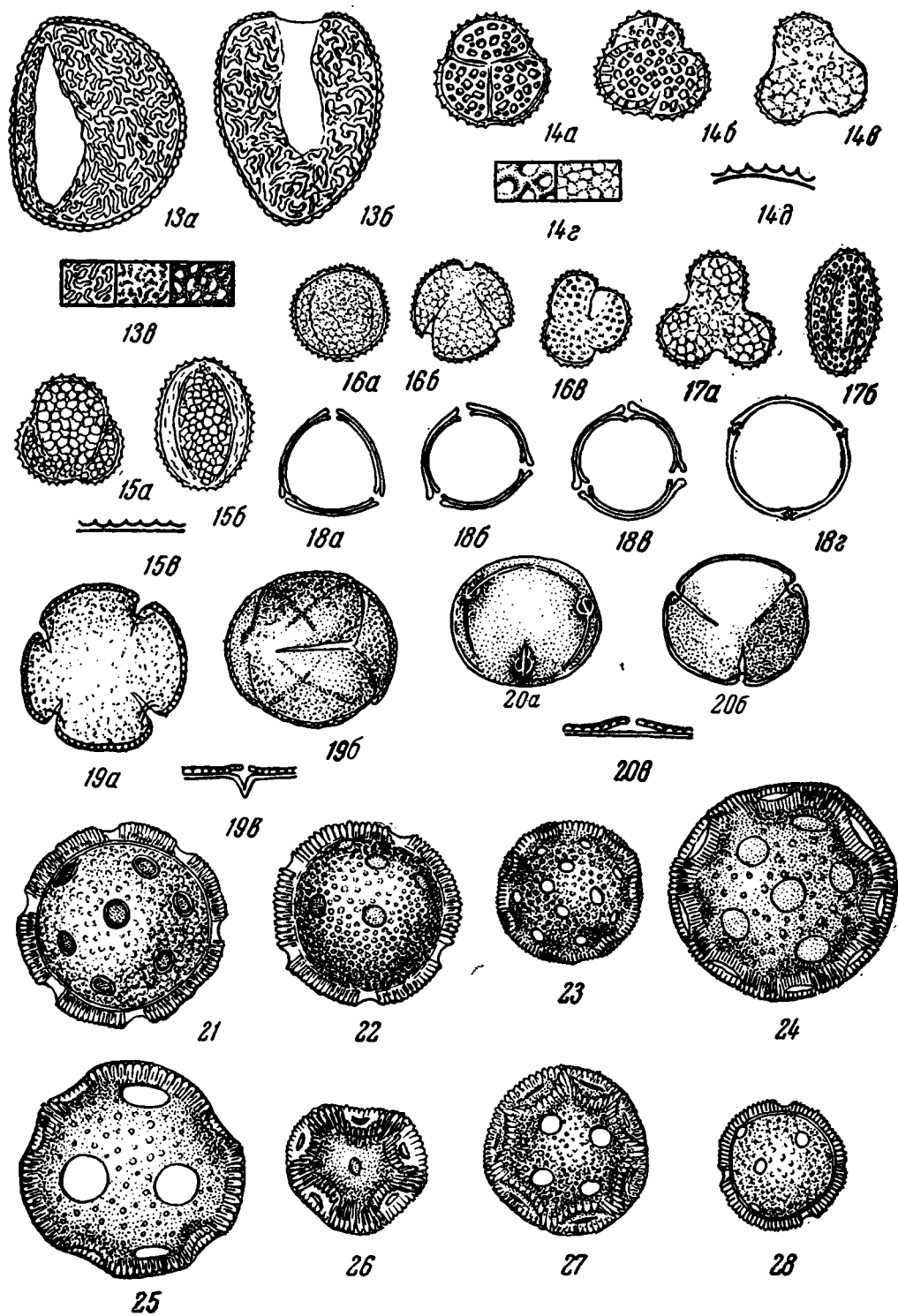
» 11. *Eriophorum Scheuchzeri* Hoppe.

» 12. *Lusula confusa* Lindb.



К т а б л и ц е II

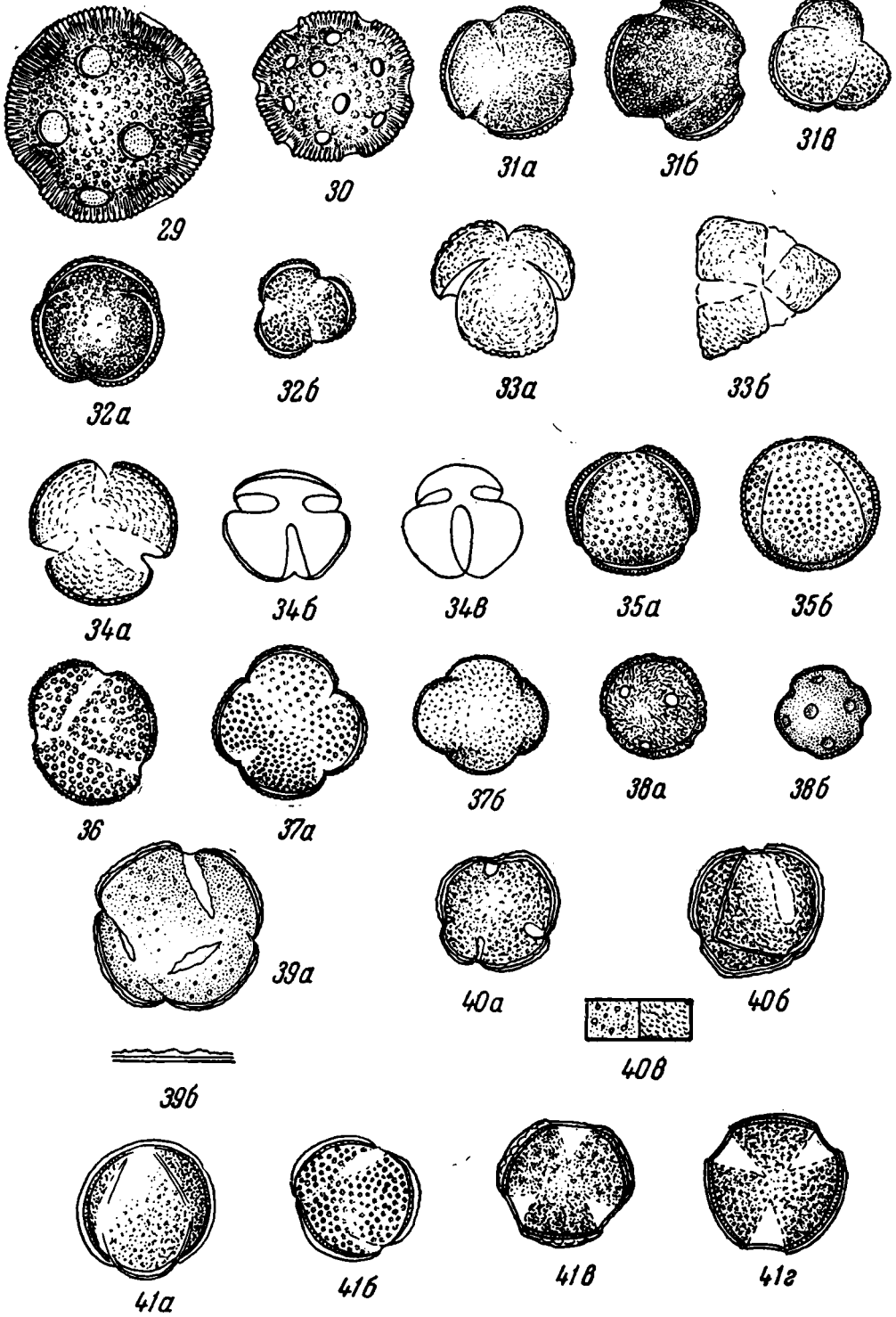
- Рис. 13а, б, в. *Lloydia serotina* (L.) R c h b.
 » 14а, б, в, г, д. *Salix polaris* W a h l b.
 » 15а, б, в. *Salix reptans* R u p r.
 » 16а, б, в. *Salix arctica* P a l l.
 » 17а, б. *Salix taimyrensis* T r a u t v. = *S. pulchra* C h a m.
 » 18а, б, в, г. *Betula exilis* S u k a c z.
 » 19а, б, в. *Rumex arcticus* T r a u t v.
 » 20а, б, в. *Oxyria digyna* (L.) H i l l.
 » 21. *Minuartia macrocarpa* (P u r s h.) O s t e n f.
 » 22. *Minuartia arctica* (S t e v.) A s c h. et G r.
 » 23. *Minuartia rubella* (W a h l b.) G r a e b n.
 » 24. *Stellaria Edwardsii* R. B r.
 » 25. *Stellaria ciliatosepala* T r a u t v.
 » 26. *Cerastium maximum* L.
 » 27. *Cerastium Bialynickii* A. T o l m.
 » 28. *Sagina nivalis* (L i n d b.) F r i e s



К т а б л и ц е III

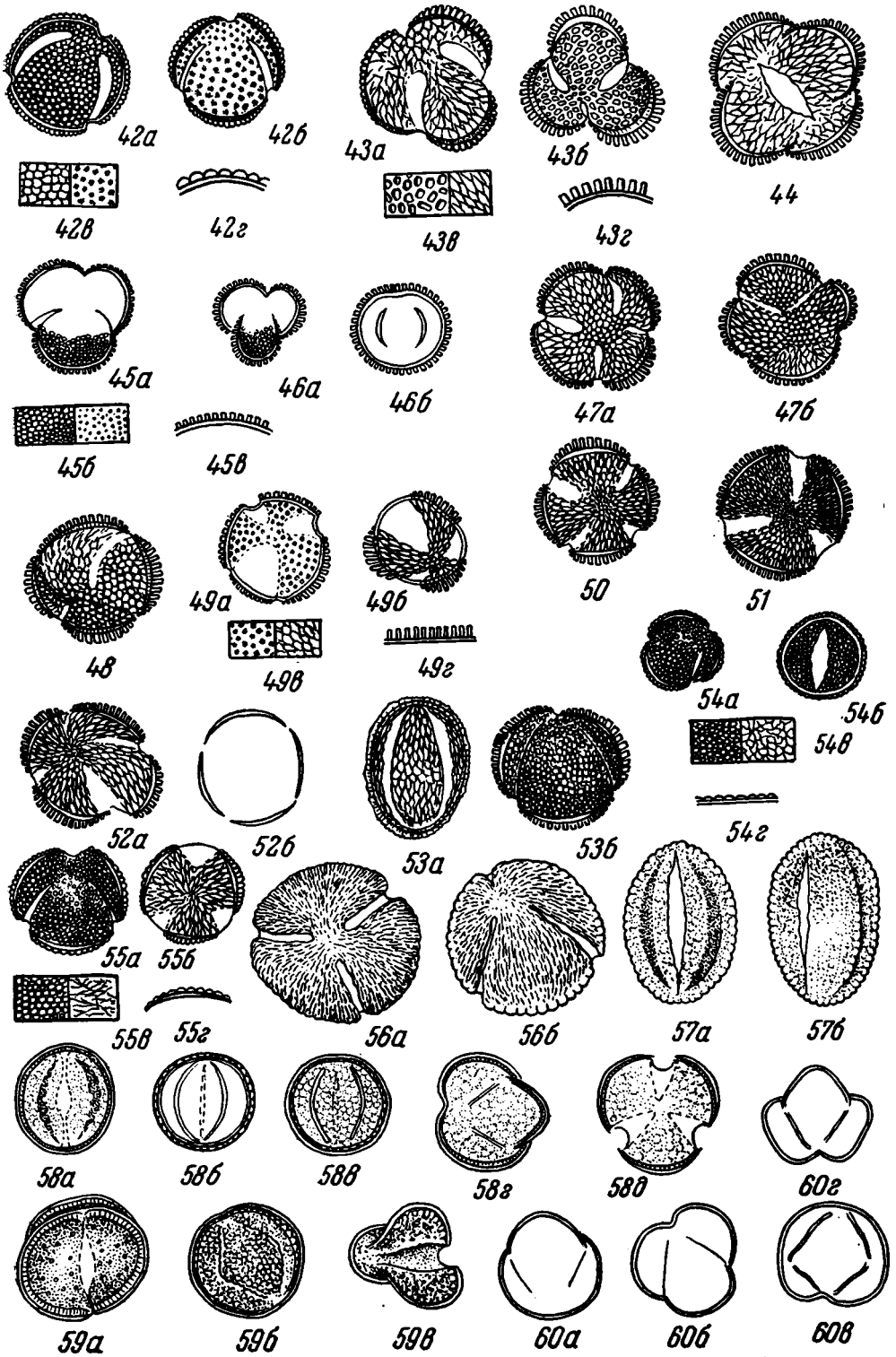
Рис. 29. *Silene paucifolia* L d b.

- » 30. *Melandrium affine* J. V a h l.
- » 31а, б, в. *Caltha arctica* R. B r.
- » 32а, б. *Caltha caespitosa* N. S c h i p z.
- » 33 а,б. *Delphinium cheilanthum* F i s c h.
- » 34а, б, в. » » » (*Delphinium Middendorfii* T r a u t v.)
- » 35а, б. *Ranunculus Gmelini* DC.
- » 36. *Ranunculus pygmaeus* W a h l b.
- » 37а, б. *Ranunculus Sabinii* R. B r.
- » 38а, б. *Thalictrum alpinum* L.
- » 39а, б. *Papaver radicum* R ö t t b.
- » 40а, б, в. *Papaver lapponicum* (A. T o l m.) N o r d h a g e n
- » 41а, б, в, г. *Papaver pulvinatum* A. T o l m.



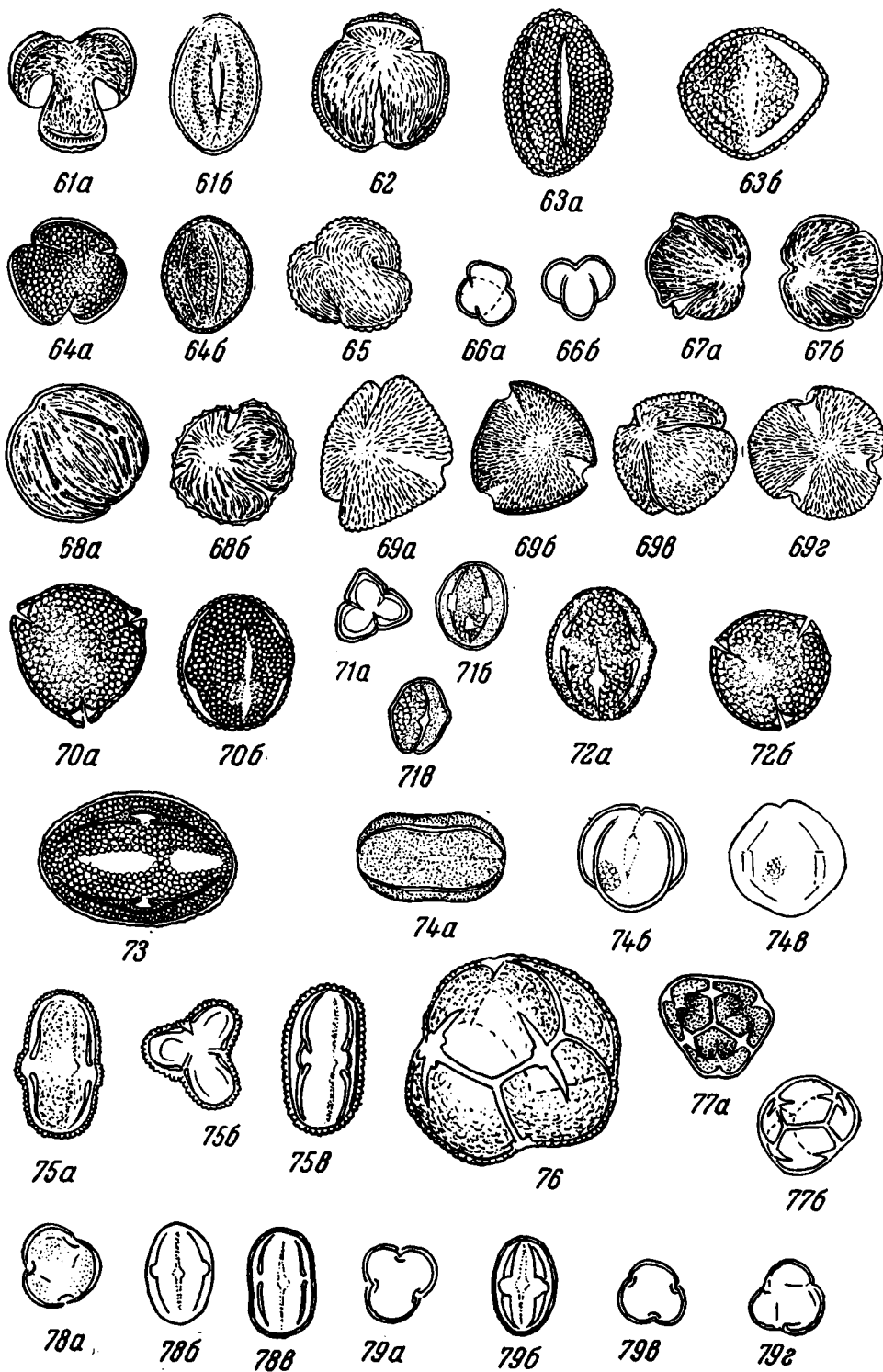
К т а б л и ц е I V

- Рис. 42а, б, в, г. *Cardamine bellidifolia* L.
 » 43а, б, в, г. *Cardamine pratensis* L.
 » 44. *Braya purpurascens* (R. Br.) Bge.
 » 45а, б, в. *Eutrema Edwardsii* R. Br.
 » 46а, б. *Parrya nudicaulis* (L.) Rgl.
 » 47а, б. *Draba pilosa* DC.
 » 48. *Draba glacialis* Adams.
 » 49а, б, в, г. *Draba lactea* Adams.
 » 50. *Draba parvisilignosa* A. Tolm.
 » 51. *Draba cinerea* Adams. (L.)
 » 52а, б. *Draba alpina* L.
 » 53а, б. *Arabis septentrionalis* N. Busch (A. Tolm.)
 » 54а, б, в, г. *Cochlearia* sp.
 » 55а, б, в, г. *Cochlearia groenlandica* L.
 » 56а, б. *Saxifraga caespitosa* L.
 » 57а, б. *Saxifraga oppositifolia* L.
 » 58а, б, в, г, д. *Saxifraga punctata* L.
 » 59а, б, в. *Saxifraga serpyllifolia* Pursch.
 » 60а, б, в, г. *Saxifraga hieracifolia* Waldst. et Kit.



К т а б л и ц е V

- Рис. 61а, б. *Saxifraga exilis* Steph.
- » 62. *Saxifraga flagellaris* Willd.
 - » 63а, б. *Saxifraga hirculus* L.
 - » 64а, б. *Saxifraga nivalis* L.
 - » 65. *Saxifraga bronchialis* L.
 - » 66а, б. *Chrysosplenium alternifolium* L.
 - » 67а, б. *Potentilla emarginata* Pursh.
 - » 68а, б. *Sieversia glacialis* R. Br.
 - » 69а, б, в, г. *Dryas punctata* Juz.
 - » 70а, б. *Astragalus umbellatus* Bge
 - » 71а, б, в. *Astragalus alpinus* L.
 - » 72а, б. *Oxytropis nigrescens* (albinos) (Pall.) Fisch.
 - » 73. *Oxytropis Middendorfii* Trautv.
 - » 74а, б, в. *Hedysarum arcticum* B. Fedtsch.
 - » 75а, б, в. *Pachypleurum alpinum* Ldb.
 - » 76. *Vaccinium vitis idaea pumilum* Horn.
 - » 77а, б. *Cassiope tetragona* (L.) Don.
 - » 78а, б, в. *Androsace chamaejasme* Host. (s. l.)
 - » 79а, б, в, г. *Androsace triflora* Adams.



К таблице VI

Рис. 80а, б. *Armeria sibirica* Turcz.

» 81. *Polemonium boreale* Adams.

» 82. *Myosotis asiatica* (Vest). Schischk. et Serg.

» 83а, б, в, г. *Pedicularis sudetica* Willd.

» 84а, б, в. *Pedicularis hirsuta* L.

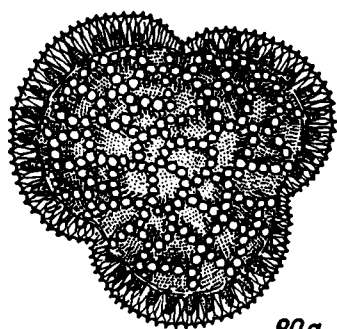
» 85. *Valeriana capitata* Pall.

» 86а, б. *Erigeron eriocephalus* Vahl.

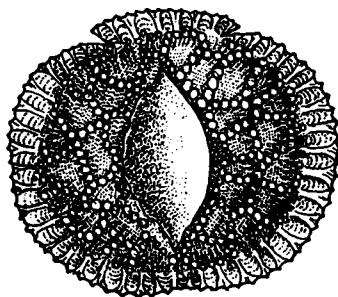
» 87а, б. *Artemisia borealis* Pall.

» 88а, б. *Senecio taimyrensis* (Rgl.) Gorod. [*S. frigidus* (Rich.) Less.]

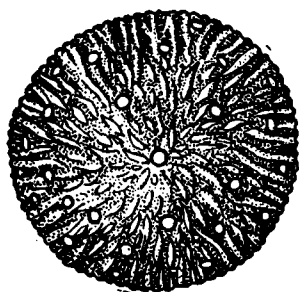
» 89а, б. *Senecio resedifolius* Less.



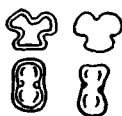
80a



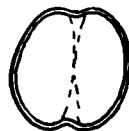
80b



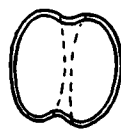
81



82



83a



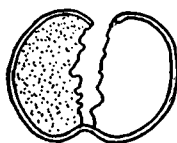
83b



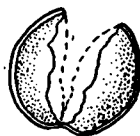
83b



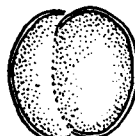
83c



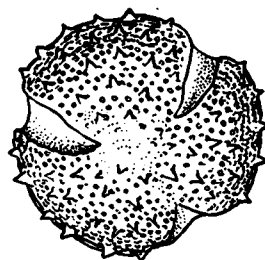
84a



84b



84b



85



86a



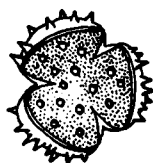
86b



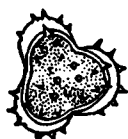
87a



87b



88a



88b



89a



89b

Е. Д. ЗАКЛИНСКАЯ

ОПИСАНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПЫЛЬЦЫ И СПОР,
ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ПАСЕКОВСКОГО КАРЬЕРА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

ВВЕДЕНИЕ

В 1948 г. из обширного материала по третичным отложениям бассейна Дона, переданного М. Н. Грищенко для определения пыльцы и спор, мной были обработаны образцы бурого угля из карьера у разъезда Пасеково Воронежской обл.

Здесь бурый уголь залегает в виде прослоек в песках верхнеполтавской свиты или образует в этих песках линзы. Из одной такой линзы были проанализированы три образца: из верхней, средней и нижней частей ее.

Спорово-пыльцевые спектры, полученные при анализе этих образцов, представлены большим разнообразием форм, для определения которых потребовалась большая работа по изучению пыльцы и спор современных растений, обитающих в настоящее время главным образом в южных широтах. Имевшиеся в то время статьи Ф. Тиргарта (Thiergart, 1940), Р. Потоние (Potonié, 1934) и Р. Вудхауза (Wodehouse, 1932) были недостаточны для определения, так как авторы, приводя рисунки ископаемых пыльцы и спор, выделенных из различных отложений миоцена, олигоцена и эоцена Западной Европы и Америки, в большинстве случаев давали им названия по морфологическим признакам или, в лучшем случае, доводили определение до семейства или рода.

Пытаясь получить определения ископаемых пыльцы и спор до вида, я при предварительном просмотре образцов зарисовала большинство встреченных в них зерен пыльцы и спор и составила морфологические описания к ним. Одновременно были зарисованы пыльца и споры современных растений.

Путем сравнения ископаемых и современных форм были установлены морфологически близкие формы и, в соответствии с этим, даны названия первым. При этом почти во всех случаях удавалось установить род и, предположительно, вид. Наименование ископаемых форм строилось в следующем порядке:

Семейство Pinaceae,

Род *Pinus*,

Секция *Strobus*,

Вид *Pinus aff. strobus*¹.

В соответствии с описанием были составлены сравнительные таблицы, разделенные на две части: верхняя часть таблицы содержит рисунки ископаемых форм, нижняя — рисунки современных форм, близких к ним по морфологическим признакам.

Позднее, когда появилось руководство «Пыльцевой анализ» (1950), которое содержит большое количество рисунков и описаний пыльцы и спор тропических и субтропических растений, список аналогов был пополнен данными из этого руководства.

Нужно отметить, что пыльца и споры палеоковских углей описывались еще в тридцатых годах С. Н. Наумовой, которая в 1940 г. включила результаты спорово-пыльцевого анализа этого месторождения в общую сводку по составу пыльцы и спор третичных углей СССР (Наумова, 1941).

Оставляя приоритет изучения спорово-пыльцевых комплексов третичных углей различных палеогеографических провинций СССР за С. Н. Наумовой и не касаясь вопросов их статиграфии, блестяще разработанных ею, мы решаемся опубликовать полученные данные как иллюстративный материал, который может быть использован при определении третичных отложений.

Как известно, сопоставление ископаемых форм пыльцы и спор из третичных отложений с пыльцой и спорами современных растений является одной из возможностей несколько уточнить наши определения и помочь восстановить характер растительности в период формирования изучаемых отложений. Кроме того, оперируя пыльцевыми комплексами, включающими пыльцу и споры, определенные до рода, а в некоторых случаях и до вида (по естественной системе), мы получаем возможность сопоставлять наши данные с данными по листовой флоре, что значительно облегчает работу палеоботаника и является совершенно необходимым при палеофитологических построениях.

Определения при спорово-пыльцевых анализах углей производились при помощи составленных мною таблиц. Данные, полученные в результате анализа, сведены в табл. 1, пыльца и споры большинства встреченных видов изображены на таблицах I—VI.

В основном все три спектра (из верхнего, среднего и нижнего отделов линзы) представлены пыльцой древесных растений и характеризуют лесной тип растительности, обычный для средне- и верхнеолигоценовой флоры Волыни, Подолии и Харькова. Эту флору А. Н. Криштофович (1941) характеризует как промежуточную между тропической эоценовой и умеренной миоценовой, т. е. флору, которая, сохраняя еще некоторые тропические элементы (пальмы, мирты, магнолии и пр.), обогащается умеренным комплексом с *Fagus*, *Alnus*, *Juglans* и другими представителями тургайской листопадной флоры.

Два нижних спектра содержат большое количество видов пыльной хвойных, в состав которых входят такие, как *Keteleeria* и несколько видов *Pinus* из секции *Strobus*. Общий процент пыльцы хвойных с 24% в нижних отделах линзы падает до 15% в верхних отделах ее. Одновременно в верхней части линзы увеличивается участие элементов тургайской листопадной флоры, что придает общему составу спектра характер более умеренных широт. Увеличивается участие сережкоцветных. Процентное содержание пыльцы *Betulaceae* с 8% в нижних отделах поднимается до 14% вверху. Содержание пыльцы растений семейства *Fagaceae* возрастает с 2 до 19 — 20%.

¹ Название дается с дополнением «aff.», так как нельзя быть уверенным в полной идентичности видов описываемых форм.

**Результаты спорово-пыльцевых анализов углей Пасековского карьера
Воронежской области (%)**

Семейство, род, вид	Верх	Середина	Низ
	число зерен		
	208	624	892
<i>Keteleeria</i> sp.	—	—	0,5
<i>Abies</i> aff. <i>pinsapo</i> Boiss.	—	0,5	—
<i>Picea</i> sp., секция <i>Eupicea</i>	—	2	3
<i>Picea</i> aff. <i>jessoensis</i> Carr., секция <i>Omorica</i>	—	—	2
<i>Pinus silvestris</i> L.	3	2	—
<i>Pinus</i> sp., секция <i>Eurpitys</i>	+ ¹	—	—
<i>Pinus pinaster</i> Sol.	—	2,5	2
<i>Pinus</i> aff. <i>strobus</i> L.	—	—	2
<i>Pinus</i> aff. <i>Montezumae</i> Lamb.	—	—	0,5
<i>Pinus</i> aff. <i>ponderosa</i> Daugl.	—	—	0,5
<i>Pinus</i> aff. <i>rigida</i> Mill.	—	—	1
<i>Pinus</i> aff. (<i>Stobitypus</i>), подрод <i>Haploxydon</i>	4	1,5	1,5
<i>Dacrydium</i> aff. <i>franklinii</i> Hook.	0,5	0,5	0,5
<i>Podocarpus</i> aff. <i>Nageia</i> R. Br.	1	1	2
<i>Podocarpus</i> aff. <i>spinulosa</i> (<i>P. Totara</i> N. Don.)	2	—	—
<i>Tsuga</i> aff. <i>canadensis</i> L. Carr.	2	0,5	0,5
<i>Taxodium</i> aff. <i>distichum</i> (L.) Rich.	—	3,5	3
<i>Sequoia</i> aff. <i>sempervirens</i> Endl.	—	7	1,5
<i>Sequoia</i> sp.	—	—	1,5
<i>Cryptomeria</i> sp.	—	1	—
<i>Cupressus</i> aff. <i>lusitanica</i> Mill.	2	1,5	1 ..
<i>Chamaecyparis</i> sp.	—	+	—
<i>Libocedrus</i> aff. <i>macrolepis</i> Endl.	—	0,5	—
<i>Torreya</i> sp. (aff. <i>californica</i> Torr.)	0,5	+	—
Всего пыльцы хвойных	15	23,5	23
<i>Laurus</i> sp. (aff. <i>nobilis</i> L.)	—	0,5	—
Myrtaceae (2 вида)	2	+	0,5
<i>Magnolia</i> sp.	—	+	0,5
Palmae	4	1,5	0,5
Ericaceae	1	2	1
<i>Olea</i> sp.	—	—	2
<i>Ilex</i> sp. (aff. <i>aquifolium</i> L.)	4	1	5
<i>Cornus</i> sp.	—	—	+
Moraceae	—	—	0,5
<i>Capparis</i> aff. <i>spinosa</i> L.	6	5	2
<i>Aralia</i> sp.	—	—	0,5
<i>Vitis</i> sp.	—	+	—
<i>Cotinus</i> sp.	—	—	2
<i>Rhus</i> aff. <i>javanica</i> L.	—	3,5	1
<i>Nyssa</i> sp.	3	5	3
<i>Carya</i> sp.	4	5	2
<i>Juglans</i> sp.	—	0,5	0,5
<i>Pterocarya</i> sp. [aff. <i>fraxinifolia</i> (Lam.) Spach.]	—	+	—
<i>Engelhardtia</i> sp.	1	0,5	0,5
<i>Platicarya</i> aff. <i>Strobilaceae</i> Sieb. et Zucc.	+	—	+
<i>Quercus</i> aff. <i>robur</i> L.	—	—	—
<i>Quercus</i> aff. <i>imcritina</i> Stev.	6	1	—
<i>Quercus</i> aff. <i>macranthera</i> Fisch. et Mey.	8	—	—
<i>Pasania</i> sp. [aff. <i>cuspidata</i> (Thunb.) Orst.]	—	+	—
<i>Fagus</i> sp.	0,5	—	1
<i>Castanea</i> sp.	8	0,5	1
<i>Myrica gale</i> L.	+	+	+
<i>Carpinus</i> aff. <i>betulus</i> L.	—	0,5	—
<i>Carpinus cordata</i> Blum.	} 6	—	} 1
<i>Carpinus orientalis</i> Mill.		—	

¹ Меньше 0,5%.

Таблица 1 (окончание)

Семейство, род, вид	Верх	Середина	Низ	
<i>Ostrya</i> aff. <i>virginica</i> Willd.	2	—	1	
<i>Betula</i> aff. <i>nigra</i> L.	1	0,5	1	
<i>Corylus</i> aff. <i>americana</i>	—	0,5	2	
<i>Alnus</i> sp.	—	—	} 3	
<i>Alnus</i> aff. <i>rugosa</i> (Du Roi.) Sprg.	5	} 2		}
<i>Alnus</i> aff. <i>incana</i> L.	—			
<i>Ulmus</i> sp.	2	1,5	0,5	
<i>Acer</i> aff. <i>platanoides</i> L.	2	+	+	
<i>Liquidambar</i>	+	—	—	
Pirolaceae ?	—	—	0,5	
Rosaceae	—	—	0,5	
Urticaceae (?)	—	+	1	
Ranunculaceae (<i>Delphinium</i>)	1	—	+	
Umbelliferae (тип <i>Daucus</i>)	—	7,5	4	
Leguminosae (<i>Trifolium</i>)	12	17	12	
Caprifoliaceae	0,5	—	—	
Staphyleaceae	5	8	10	
Sapotaceae	—	2	1,5	
Punicaceae	—	1	0,5	
<i>Potamogeton</i> aff. <i>crispus</i> L.	—	+	2	
Hydrocharidaceae [<i>Myriophyllum</i> sp. (aff. <i>alternifolium</i> DC.)]	—	+	+	
Sparganiaceae	+	—	—	
Неопределенные	—	8	10	
Polypodiaceae	—	—	1	
<i>Lygodium</i> sp.	—	+	1	
<i>Ophioglossum</i> sp.	—	+	+	

Но наряду с тургайскими элементами флоры до самого верха сохраняется участие таких форм, как Myrtaceae, Palmae, Staphyleaceae, Lauraceae и др. (в пределах 0,5 — 4%), что свидетельствует о том, что полная смена тропических флор, распространенных в эоцене и исчезающих в миоцене, еще не произошла.

МОРФОЛОГИЯ ПЫЛЬЦЫ И СПОР¹

КЛАСС CONIFERALES — ХВОЙНЫЕ

СЕМЕЙСТВО TAXACEAE — ТИССОВЫЕ

Род *Torreya* Arnott. — Торрейя

Torreya sp. (aff. *californica* Torr.)

Табл. I, рис. 1

Пыльцевое зерно одноклеточное, однопоровое. Форма зерна округлая, очертания — круг или неправильная окружность, экзина однослойная (?), тонкая, всегда смятая складками. Пора расположена на внешней части зерна в слабо вдавленном углублении. Часто зерно лопається и тогда разделяется на две половинки, скрепленные близ полюса. Поверхность гладкая. Пыльца напоминает пыльцу рода *Torreya* слабой окраской, величи-

¹ Поскольку в то время, когда выполнялась работа, пыльца современных видов была изучена недостаточно, то возможно, что сопоставление пыльцы ископаемых видов с современными потребует в дальнейшем уточнения.

ной и характерными складками — вдавленными, проектирующимися в виде дугообразных линий. Размер зерна 20,4 μ .

По морфологическим описаниям пыльца *Torreya*, охарактеризованная выше, имеет большое сходство с *Torreya californica* Т о г г. (табл. I, рис. 9а, б).

Родина растения — Калифорния. Растет по долинам рек. Теневосливно. Любит хорошо дренированные почвы (Деревья и кустарники, 1949).

СЕМЕЙСТВО PODOCARPACEAE — НОГОПЛОДНИКОВЫЕ

Род *Podocarpus* L'Herit. — Ногоплодник

Podocarpus Totara N. Don.

Табл. I, рис. 2

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехкамерное, состоящее из тела и двух воздушных мешков, образованных расслоившейся экзиной. Диаметр воздушных мешков превышает диаметр тела. Мешки прикреплены к телу с проксимальной стороны (несколько раздвинуты по бокам) суженными частями. Экзина воздушных мешков имеет крупную неясно выраженную сетчатую структуру. Ячейки сетки на проксимальной стороне крупнее, чем на дистальной. Верхний слой экзины свободно покрывает мешки, несколько собираясь в складки, отходящие радиально от места прикрепления их к телу. Тело имеет толстую экзину, собранную неравномерными складками, и пронизано поперечными канальцами (?). В проекции тело оказывается окруженным неравномерно фестончатой оторочкой. Когда зерно расположено в проксимальном или дистальном положении, угол, образованный пересечением линий очертаний воздушных мешков и тела, приближается к прямому, т. е. значительно меньше соответствующего угла у пыльцы растений семейства Pinaceae. Пыльца всех Podocarpaceae очень характерна соотношением величины тела и воздушных мешков. Обычно (вне зависимости от того, сколько мешков — три или два) воздушные мешки величиной превышают тело. Тело снабжено «оторочкой».

- Размеры данного вида пыльцы следующие: по большей оси через тело и мешки $67 \times 70 \mu$, диаметр мешков — около 51μ , тело — приблизительно 42μ .

Из известных по описаниям видов пыльцы Podocarpaceae пыльца данного вида больше всего морфологически схожа с пыльцой *Podocarpus spinulosa* (Erdtman, 1943) (табл. I, рис. 10).

Современное распространение — горы Новой Зеландии.

Podocarpus sp.¹

Табл. I, рис. 3

Вид зерна не определен за неимением известных аналогов среди пыльцы современных растений.

Podocarpus aff. *ageta* R. Br.

Табл. I, рис. 4

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехкамерное, состоит из тела и двух воздушных мешков, образованных отслаиванием экзины. Мешки прикреплены к телу суженными участками, причем угол, образованный линией внешнего очертания мешков и тела, близок к прямому.

¹ Пыльца подобного типа встречена в отложениях плиоцена в районе ст. Байкал и названа при описании «*Podocarpitypus*».

Диаметр воздушных мешков сильно превышает диаметр тела. Эскина мешков неясная мелкосетчатая, внешний слой эскины несколько отслаивается и в месте прикрепления мешков к телу собирается в складки, радиально расходящиеся от границы тела с мешками.

Эскина тела значительно толще эскины мешков и имеет иное строение. Структура ее мелкозернистая. По всей толще радиально проходят мельчайшие канальчики (?), которые хорошо видны в боковой проекции в виде поперечной штриховатости на спинной поверхности тела. Эскина сильно утолщается, образуя (в проекции) характерную «оторочку». Поверхность тела неравномерно бугорчатая, с мелкоточечным рисунком (проекция выходов канальцев (?), пронизывающих эскину).

Зерно, в общем, имеет характерную форму и очертания, отмеченные для пыльцы всех *Podocarpaceae*.

Тело имеет шарообразную форму; в проекции очертания представляют собой окружность. Воздушные мешки крупные (диаметр превышает диаметр тела), резко отделяющиеся от тела. Эскина мешков смята в складки в месте прикрепления их к телу. Эскина утолщается в области тела и проектируется в виде более темноокрашенной «оторочки» неравномерно фестончатых очертаний. Размер зерна по длинной оси (в том положении, в котором оно зарисовано) равен приблизительно 45 μ , диаметр тела 20 μ , диаметр мешков по 25 μ . Несоответствие в величинах (в сумме $20 + 25 + 25 = 70 \mu$) зависит от того, что общий размер зерна замерен на зернах в проксимальной проекции, когда мешки сдвинуты к середине зерна. Если же мешки не сдвинуты, то размеры зерна составляют около 70 μ . Пыльцевое зерно по морфологическим признакам имеет большое сходство с пыльцой *Podocarpus Nageia* R. Br. (табл. I, рис. 11) (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950).

Родина — горные районы южной Японии и южного Китая.

Род *Dacrydium* Soland. — Дакридиум

Dacrydium aff. *francini* Носк.

Табл. I, рис. 5

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехкамерное, с первого взгляда напоминает по внешнему облику пыльцу *Pinus*, но отличается от нее тем, что воздушные мешки имеют совершенно неясную структуру. Кроме того, величина зерна по большей оси 36 μ , по меньшей (через тело) — 15 μ .

Пыльцевые зерна *Dacrydium francini* описаны Г. Эрдтманом (Erdtman, 1943) (табл. I, рис. 12а, б).

Род *Dacrydium* имеет ряд видов, характерных для различных растительных зон субтропического и тропического климата. Некоторые виды растут совместно с *Sequoia gigantea*, *Pinus ponderosa*, *Pseudotsuga*, *Thuja plicata*.

Виды, известные на Тайване, растут совместно с *Cinnamomum camphora* — камфорным лавром.

Dacrydium sp.

Табл. I, рис. 6

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехкамерное, состоит из тела (темноокрашенного) и двух воздушных мешков, сильно смятых, находящихся в как бы зачаточной стадии. Если в принципе пыльцевое зерно и имеет сходство с пыльцой *Pinus* (наличие тела и воздушных мешков), то при более глубоком изучении зерна становится ясным, что этот вид зерен

стоит генетически на более низкой ступени. Здесь воздушные мешки еще не приобрели окончательно выработанной постоянной формы как летательного аппарата и скорее производят впечатление отслаивающейся в виде полых складок экзины. Размер зерна по большому диаметру 45 μ , по меньшему — 20 μ . Размер мешков — 16 μ . Структура мешков неясно-сетчатая. Структура тела неравномерноточечная; тело окрашено гораздо темнее, чем мешки.

СЕМЕЙСТВО PINACEAE — СОСНОВЫЕ

Род *Abies* Hill.— Пихта

Abies aff. *pinsapo* Boiss.

Табл. I, рис. 7

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехкамерное, состоящее из тела и двух воздушных мешков, образованных отслаивающейся эктэкзиной. Воздушные мешки прикрепляются к телу суженными участками. Места прикрепления воздушных мешков несколько сдвинуты к брюшной поверхности.

Тело имеет округло-эллипсоидальную форму, с несколько более выпуклой поверхностью в проксимальной области. На дистальной поверхности намечается слабо выраженная зародышевая бороздка. Очертания тела при боковой проекции приближаются к трапеции. Угол, образованный пересечением линии очертаний воздушных мешков и проксимальной части тела, острее, чем у *Picea*, приближаясь к аналогичному углу у пыльцы *Pinus silvestris*. Экзина на мешках имеет пнуровидно-сетчатую структуру, как у всех Pinaceae, экзина тела — мелкозернистую структуру, что создает неравномерноточечный рисунок поверхности зерна. На спинной поверхности тела экзина сильно утолщается и испещрена вертикальными канальчиками. Проекция этого утолщенного участка экзины образует так называемый гребень до 9 μ шириной, что является одним из характерных диагностических признаков для пыльцы *Abies*. Величина зерна: по общей длинной оси через тело и мешки до 120 μ , тело в поперечнике 65 μ , длина тела 90 μ , ширина мешков вдоль тела — 59 μ , поперек тела — 35 μ .

Среди видов, известных по описанию пыльцы субтропических форм, большое сходство с приведенной выше формой имеет пыльца *Abies pinsapo* Boiss. (Табл. I, рис. 13).

Родина растения — Испания. Оно приурочено к верхнему поясу гор. Растет совместно с дубом, *Pinus pinaster*, жестколистым кустарником, плющом и ломоносом (Деревья и кустарники, 1949). Хорошо растет на известковых и каменистых субстратах.

Род *Tsuga* Carr.— Тсуга

Tsuga aff. *canadensis* (L.) Carr.

Табл. I, рис. 8

Пыльцевое зерно одноклеточное, сфероидальное, безбороздное, беспоровое, очертания — правильная окружность с вырезанными краями, обусловленными своеобразным строением эктэкзины.

Эктэкзина трехслойная [по Эрдтману (Erdtman, 1943)]. Внешний слой эктэкзины имеет сложное строение, представляя собой густосклад-

чатые, сборчатые выросты, покрывающие весь сфероид. Проектируются эти выросты в виде «кружевного» украшения, создающего мраморовидный рисунок на поверхности его. Особенно хорошо заметно это сборчатое строение эктэкины ближе к диаметру, где по окружности всего зерна она проектируется в виде «оторочки», собранной в беспорядочные складки. Строение это характерно для всех видов *Tsuga*. Пыльцевые зерна *Tsuga* различных видов отличаются друг от друга по величине и большей или меньшей густоте и высоте складок эктэкины.

Размер зерен около 66 μ в диаметре. Цвет бурый.

Пыльца *Tsuga* встречается в больших количествах в олигоцене, особенно же широко распространена в миоцене и плиоцене. Описана неоднократно рядом авторов — В. В. Зауер (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950), Г. Эрдтманом (Erdtman, 1943) и др. Г. Эрдтман описывает пыльцу *Tsuga diversifolia*, которая отличается от пыльцы *Tsuga canadensis* большей величиной и более крупной сборчатостью эктэкины. Некоторые виды *Tsuga* описаны у Р. Потоние (Potonié, 1934) и Р. Вудхауза (Wodehouse, 1932) (табл. I, рис. 14а). Мною также описана пыльца рода *Tsuga canadensis* (табл. I, рис. 14б).

Пыльца, описание которой приведено выше, имеет наибольшее сходство с пыльцой *Tsuga canadensis*.

Tsuga canadensis (L.) Сагг. растет по склонам Аллеганских гор, в восточной части Северной Америки. Образует чистые насаждения или встречается совместно с *Picea rubra*, *Pinus strobus*, *Betula lutea*, *Quercus alba*, *Quercus borealis*.

Род *Pseudolarix* Gord.—Лжелиственница

Pseudolarix aff. *Kaempferi* Gord.

Табл. II, рис. 15

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехкамерное, снабженное двумя воздушными мешками, образованными выростами экзины.

Мешки прикреплены широкими основаниями к брюшной поверхности тела и имеют неясносетчатую структуру.

Тело пыльцевого зерна снабжено трехслойной экзиной, эндэкина имеет мелкозернистую структуру, эктэкина же изрезана вертикальными, параллельно расставленными канальчиками, которые образуют мелкопочечную поверхность зерна.

Утолщение экзины на спинной части хорошо видно в том случае, когда зерно повернуто в боковой проекции.

В этом случае внешняя поверхность эктэкины проектируется в виде небольшого гребешка. Размеры зерна: по большей оси (включая воздушные мешки) — 47,6 μ , вдоль меньшей оси 30 — 31 μ , ширина мешков — 29 μ . По морфологическим признакам пыльца имеет сходство с пыльцой *Pseudolarix Kaempferi*, описание которой приведено В. В. Зауер (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950) (табл. II, рис. 24).

Родина *Pseudolarix Kaempferi* — горы восточного Китая, в полосе хвойных лесов.

Род *Picea* Dietz.—Ель

Секция *Eupicea*

Picea sp.

Табл. II, рис. 16

Пыльцевое зерно отличается от предыдущего более крупной сеткой на мешках и менее резко выраженной линией прикрепления воздушных

мешков к телу. Размеры: по большей оси 65 μ , по меньшей оси (через тело)—около 35 μ .

За неимением достаточного количества описаний пыльцы различных видов рода *Picea*, невозможно привести аналога для данной пыльцы, а поэтому при определении пыльцевых зерен, имеющих морфологические признаки, подобные приведенным выше, приходится пока ограничиться отнесением их только к определенной секции, не доводя определение до вида.

Секция *Omorica*

Picea aff. *jezoënsis* Carr.

Табл. II, рис. 17

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехкамерное. Состоит из основного тела и двух воздушных мешков, образованных отслоением экзины. Воздушные мешки прикреплены к телу тупыми основаниями.

Экзина воздушных мешков и тела — несколько различной структуры. Тело покрыто экзиной со столбчатой структурой и с сильным утолщением на «спинной» поверхности¹, где она испещрена поперечными канальчиками (?), которые образуют на поверхности мелкоточечный рисунок. В проекции, когда пыльцевое зерно находится в боковом положении, этот участок утолщенной экзины проектируется в виде неширокого (6—7 μ) гребня. На «брюшной» поверхности слегка намечается неглубокая зародышевая борозда.

Структура воздушных мешков мелкая точечно-сетчатая. Рисунок точечной сетки с крупными ячейками на боковых поверхностях зерна постепенно переходит в мелкоточечный рисунок, неравномерно распределенный на теле. Размер зерна по большему диаметру — 122 μ , ширина мешков около 64 μ , ширина тела — 36 μ .

Такие соотношения могут натолкнуть на мысль о сходстве этой пыльцы с пыльцой *Abies*, но от нее она отличается тем, что гребень пыльцевого зерна несравненно уже гребня у *Abies*, рисунок сетки на мешках гораздо нежнее и неопределеннее и угол, образованный пересечением внешних линий очертаний спинной поверхности зерна и внешней линии очертаний воздушных мешков, гораздо больше, чем у *Abies*.

Цвет пыльцевого зерна светлобурый. Очертания ясные.

Из современных аналогов наиболее близкой к данному виду пыльцы *Picea* можно считать пыльцу *Picea ajanensis* Fisch (*Picea jezoënsis* Carr.) (табл. II, рис. 25).

Родина *Picea jezoënsis* Carr. — горы Дальнего Востока, Приморья, Камчатки, Сахалина, Иезо, Южные Курилы, Северо-Восточный Китай (восточная часть). Произрастает на сильно каменистых почвах, не любит избыточного увлажнения. Имеет широкое распространение по вертикали. В зависимости от высоты местности, где она образует естественные леса, находится тип ее спутников. На больших высотах ее сопровождают пихта (белокурая), каменная береза, маньчжурский кедр и разнообразные лиственные породы, а на острове Иезо лесам из аянской ели сопутствует магнолия (*Magnolia obovata* и *M. Kobus*), всевозможные лианы и бамбук (*Sasa*).

¹ В дальнейшем «спинной» поверхностью всегда будем называть ту поверхность зерна, на которой располагается панцирь, проектирующийся в виде гребня, а «брюшной» ту, на которой расположена зародышевая борозда.

Род *Pinus* L.— Сосна

ПОДРОД *HAPLOXYLON*

Pinus sp. (*strobitypus*)

Табл. II, рис. 18

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехкамерное, состоит из основного зерна или тела, округлой или эллипсоидальной формы и двух воздушных мешков, глубоко насаженных на тело широкими основаниями. По своим очертаниям пыльцевое зерно резко отличается от всех пыльцевых зерен, описанных выше. Если несколько схематизировать рисунок очертаний, то можно сказать, что форма зерна приближается к эллипсу, включая и тело, и воздушные мешки, — настолько последние сильно находят на тело зерна. Этим и обуславливается, что угол, образованный линией внешнего края тела и внешнего края мешков, сведен к прямой линии. Поверхность зерна гладкая; но, так же как и у пыльцы прочих *Pinus*, рисунок тела мелкоточечный, с неравномерным распределением точек. Рисунок воздушных мешков неясный мелкосетчатый, неравномерностью и малым диаметром сетки сильно отличается от рисунка воздушных мешков у пыльцы прочих *Pinus*.

Вследствие того, что пыльца современных растений рода *Pinus* еще недостаточно хорошо изучена, нам не удалось найти характерного аналога для данного вида пыльцы среди современных образцов.

Пыльца подобного вида широко распространена в третичных отложениях. Встречающаяся пыльца подобного строения различна и по величине, и по структуре экзины, и по интенсивности окраски.

Величина описанного вида: по длинной оси от 57 до 70 μ , по малой — от 35 до 42 μ .

Pinus sp. (*strobitypus*), подрод *Haploxyton*

Табл. II, рис. 19

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехкамерное, состоящее из тела и двух воздушных мешков, прикрепленных широкими основаниями к телу. Строение экзины тела и воздушных мешков различно, так же как у всех *Pinaceae*. В отличие от прочих видов пыльцы, определенной нами как подрод *Haploxyton* и описанной ниже, структура воздушных мешков здесь ясно выражена. Сетчатый рисунок представляется в виде крупных «клеток», несколько уменьшающихся в области прикрепления воздушных мешков к телу.

Рисунок неясный мелкоточечный. Экзина на спинной стороне зерна несколько набегаёт с поверхности тела на воздушные мешки, образуя нечто вроде оторочек с неравномерно фестончатыми очертаниями и поперечной исчерченностью. Зерно несколько сплюснуто по спинно-брюшной оси и обычно встречается в спинном или брюшном положении.

Размеры зерна в среднем: по большей оси (включая мешки) — 71 μ , по меньшей оси (через тело) — 44 μ , расстояние между линиями прикрепления воздушных мешков — 27 μ .

Крупносетчатая структура воздушных мешков, способ прикрепления их к телу (широкими основаниями) и наличие «оторочек» в области прикрепления воздушных мешков, вызванных отслоением экзины тела на спинной поверхности, позволяют предполагать, что пыльцевые зерна этого подрода можно сопоставить с пыльцевыми зернами *Pinus* секции *Strobis*.

Pinus aff. strob us L. (?)

Табл. II, рис. 20 а, б

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехкамерное, однобороздное. Три камеры составляют «тело» пыльца и два воздушных мешка, представляющих собой округлые полые выросты экзины, прикрепленные к телу зерна широкими основаниями.

Тело зерна округло-чечевицеобразное с едва намечающейся зародышевой бороздой с брюшной поверхности.

По очертанию пыльцевое зерно несколько напоминает *Pinus sibirica* (в боковой проекции) или *Pinus pumila* (со спинной стороны).

Поверхность воздушных мешков пыльцевого зерна гладкая, несмотря на то, что экзина имеет чрезвычайно сложные скульптурные выросты, направленные внутрь зерна. Подобно всем Pinaceae, воздушные мешки пыльца этого вида также несут на себе выросты эндэкзины в виде шну-ровидной сетки, причем выросты мелкие и сетчатый рисунок нежный. При этом очертание сетки обрисовывается прямыми сплошными линиями.

В области спинной части тела экзина сильно утолщена и несколько отслаивается. В результате этого в боковой проекции намечается гребень по внешнему краю. При соответствующем поднятии тубуса микроскопа можно наблюдать, что свободно лежащая, несколько отдувшаяся часть экзины образует нечто вроде панцыря, края которого заходят за линию очертаний тела зерна. Края этой части экзины свободно ложатся в виде складок на границу мешков. В полярной проекции складки отслоенной и утолщенной экзины проектируются в виде «оторочки» тела с неравномернофестончатым краем. Поверхность зерна в области панцыря производит впечатление неравномернобугорчатой, вследствие того, что утолщенная часть экзины в этой области отслаивается неравномерно. Вся толща экзины в области панцыря пронизана поперечно расположенными канальчиками (?), выходы которых образуют своеобразный мелкий точечно-мраморовидный рисунок на поверхности пыльца.

Размеры зерна по большей оси не превышают 71 μ , по меньшей оси (через тело) достигают 55 μ . Окраска, при обработке ангидридом, светло-бурая. Окраска воздушных мешков несколько менее интенсивна, чем окраска тела.

Из пыльца современных сосен наиболее сходна с вышеописанной пыльца *Pinus strob us* L. из секции *Strob us* (табл. II, рис. 26а, б). От пыльца *P. sibirica* и *P. pumila* отличается более сильным утолщением экзины на спинной поверхности тела.

Родина *Pinus strob us* — Северная Америка. *Pinus strob us* образует леса с другими хвойными и лиственными. Растет на свежей глинистой или на песчаной почве (Деревья и кустарники СССР, 1949).

Секция *Pseudostrob us**Pinus aff. Montezumae* Lamb. (?)

Табл. II, рис. 21

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехкамерное, состоящее из тела и двух воздушных мешков, прикрепленных суженными участками к телу, причем места прикрепления воздушных мешков несколько сдвинуты к наружной стороне тела, к области зародышевой борозды, которая в виде едва заметного углубления намечается на брюшной стороне тела.

Строение эскины тела и воздушных мешков различно так же, как и у описанных выше пыльцевых зерен.

Эскина тела утолщается на спинной части и несколько сминается в мелкие складки, вследствие чего поверхность тела в спинной области несколько бугорчата, а в проекции внешний край неровный. Утолщение эскины охватывает всю поверхность за исключением места прикрепления воздушных мешков и в проекции рисуется в виде утолщенного ободка вокруг тела, который по спинной стороне проектируется в виде гребешка.

Воздушные мешки имеют сетчатую структуру, при этом сетка ярко выражена и ячейки ее гораздо крупнее, чем у *Pinus silvestris* и *Pinus* секции *Strobos*. Границы ячеек близки к прямоугольным. В области прикрепления мешков к телу ячейки сетки измельчаются и приобретают менее правильные очертания. Угол (в проекции) между внешней линией очертаний тела и внешней линией очертаний воздушных мешков значительно меньше, чем у *Pinus* подрода *Haploxyton*, причем с брюшной стороны этот угол острее, чем со спинной.

Примерные размеры зерна: по длинной оси в боковой проекции — 62 μ , длина тела 45 μ , ширина 40 μ , ширина мешков 40 μ .

Современный аналог — пыльца *Pinus Montezumae* L a m b., секция *Pseudostrobus* (табл. II, рис. 27а, б).

Родина *Pinus Montezumae* — Мексика. Растет она в горах на высоте 1200—3600 м над ур. м.

Pinus aff. *ponderosa* Dougl. (?)

Табл. II, рис. 22

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехкамерное, состоящее из тела и двух воздушных мешков, образованных отслоением эскины.

Воздушные мешки прикреплены широкими основаниями обычно к брюшной стороне тела, что хорошо видно в том случае, когда зерно находится в боковом положении.

Строение эскины, а соответственно и поверхности зерна, в области воздушных мешков и тела сильно различается. Воздушные мешки снабжены крупносетчатой эскиной с ясно выраженным рисунком. Эскина тела, сильно утолщенная на спинной стороне, несколько отслаивается и образует подобие панцыря.

В области панцыря эскина толще, чем на брюшной поверхности, и снабжена мелкой неравномерной бугорчатостью, которая прекрасно заметна как в спинной, так и в боковой проекции. Наличие бугорчатости определяет неравномерно-волнистую линию очертаний зерна с внутренней стороны.

При боковом положении зерна угол, образованный линией очертаний воздушных мешков и спинной части тела, близок к прямому, что делает эту форму сходной с пылью *Pinus sibirica* (Монозон-Смолина, 1949). Но небольшой размер пыльцы и сильно выраженная бугорчатость эскины на спинной части зерна сближают этот вид зерен по морфологическим признакам с пылью *Pinus ponderosa* Dougl. (табл. II, рис. 28).

Размер зерна: по большей оси (включая воздушные мешки) в боковой проекции — 62 μ , по меньшей оси (через тело) — 34 μ , диаметр мешков 29—84 μ . Цвет бурый.

Родина *Pinus ponderosa* Dougl. — запад Северной Америки. Растет на высоте 1400—2600 м на сухих склонах и в долинах с песчаной и суглинистой каменистой почвой.

Образует леса чистые или с примесью *Pinus Lambertiana*, *Pseudotsuga* и *Abies*. Засухоустойчивое дерево, развивается лучше всего на открытых солнечных местах. Любит легкие суглинистые почвы, не переносит сильного увлажнения.

Секция *Taeda*

Pinus aff. rigida Mill. (?)

Табл. II, рис. 23

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехкамерное, строение обычное для Pinaceae, с двумя воздушными мешками, которые образуются выростами экзины.

Форма тела пыльцевого зерна близка к шарообразной, несколько уплощена на брюшной поверхности. На некоторых зернах в этой области намечается едва заметная борозда. Воздушные мешки крупные, почти правильной шарообразной формы. Прикрепляются к телу суженными участками. Места прикрепления мешков расположены по бокам тела. Углы, образованные в месте пересечения линиями внешних очертаний воздушных мешков и внешних очертаний тела, значительно более острые, чем у пыльцевых зерен *Pinus* секции *Strobos*.

Экзина мешков имеет ясно выраженную крупносетчатую структуру. Тело снабжено экзиной крупнозернистой и утолщенной, мелкобугристой на спинной поверхности зерна.

Экзина спинной части зерна имеет ясно выраженную поперечную исчерченность, которая на поверхности проектируется мелкоточечным рисунком.

Приближенные размеры зерна: по большей оси (включая мешки) 91,6 м; длина тела — 51,6 м, ширина тела — 47,6 м, ширина мешка — 47 м.

Из пыльцевых зерен современных растений больше всего сходных черт имеет с пыльцой *Pinus rigida* Mill. (табл. II, рис. 29), относящейся к секции *Taeda*.

Родина — восток Северной Америки. Произрастает на низменностях, любит песчаную или заболоченную почву. Встречается на Украине. В засушливых районах расти не может (Деревья и кустарники СССР, 1949).

Секция *Eupitys*

Pinus aff. pinaster Sol.

Табл. III, рис. 30

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехкамерное. Состоит из основного зрена, или тела, и двух воздушных мешков, представляющих собой округлые полые выросты экзины, прикрепленные к телу зерна широкими основаниями.

Тело зерна имеет округло-эллипсоидальную форму. Спинная (внешняя) часть выпуклоокруглая, брюшная (внутренняя) — несколько вытянутая и суженная.

Пыльцевое зерно в полярной проекции имеет очертания сильно вытянутого эллипса (несколько напоминает очертания зерен *Pinus pumila*) с едва заметными углублениями в местах прикрепления воздушных мешков к телу.

Поверхность пыльцевого зерна гладкая в области воздушных мешков и слабобугорчатая с неравномерным распределением бугорков в области тела. Вызвано это тем, что экзина на спинной поверхности тела несколько утолщена и отслаивается в виде куполовидного поднятия. В том случае, когда пыльцевое зерно наблюдается в боковом положении, отслоение это намечается в виде панцыря, который в некоторых случаях и принимается за отдельное образование — «щит» при описании хвойных (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950).

Экзина зерна состоит из трех слоев. Верхний, или эктэкзина, — тонкий, облегающий и тело, и мешки зерна. Средний, или мезэкзина, — неравномерный по структуре и толщине. Мезэкзинный слой тела сильно утолщается на спинной поверхности тела и имеет поперечную исчерченность, хорошо заметную в проекции при боковом положении зерна. Утолщение это сходит на нет к брюшной и боковым поверхностям тела.

Мешки имеют своеобразное строение мезэкзины, повидимому, подобное тому, которое наблюдалось М. Х. Моносзон-Смолиной (1949), — наличие особых шнуровидных выростов, образующих своего рода сетку, которая и проектируется на поверхности мешка в виде крупно- и мелко-сетчатого рисунка.

Характерной особенностью пыльцы данного вида является то, что сетка рисуется не в виде двойной линии, как у прочих *Pinaceae*, а в виде целого ряда точек (при 600-кратном увеличении это хорошо заметно). Повидимому, подобное строение экзины воздушных мешков характерно для пыльцы всех *Pinus* секции *Eupitys* (?). На спинной части тела пыльцы наблюдается отверстие, подобное поровому.

Размер зерна в спинном положении по большей оси — 95,2 μ , по меньшей — 68,0 μ . Ширина «оторочки» тела, образованной спроектированным утолщением и отслоением экзины, — 13,5 μ .

Цвет пыльцевого зерна в значительной мере зависит от способа обработки горной породы, из которой извлекалось зерно. При обработке уксусным ангидридом пыльцевые зерна окрашиваются в буроватые тона, при щелочной же обработке они обычно окрашены в зеленовато-серые тона большей или меньшей интенсивности.

Из известных нам современных представителей семейства *Pinaceae* описанная выше пыльца имеет больше всего сходства с пыльцой *Pinus pinaster* Sol. (сосна приморская из секции *Eupitys*) (табл. II, рис. 41).

Родина — Средиземноморская область и южная часть европейского побережья Атлантического океана (Португалия, Сардиния, Корсика), а также Северная Африка в нижнем приморском поясе по берегам моря. Селится на песчаных дюнах и по склонам гор на свежих глинистых почвах. Наиболее благоприятен влажный морской климат.

Pinus aff. *silvestris* L.

Табл. III, рис. 31

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехкамерное, состоит из основного зерна, или тела, и двух воздушных мешков, представляющих собой округлые полые выросты экзины, прикрепленные к телу зерна суженным основанием, в отличие от *Pinus* секции *Cembrae* или *Strobis*.

Тело зерна имеет округло-эллипсоидальную форму. Очертания со спинной или брюшной стороны — эллипсоидальные, в боковой проекции — округло-трапециевидные.

Угол, образованный внешним краем тела зерна и внешним краем воздушных мешков в месте их прикрепления к телу, острее, чем у пыльцы секции *Strobis* или *Cembrae*.

Поверхность пыльцевого зерна гладкая как в области тела, так и в области воздушных мешков. Рисунок поверхности тела неравномерный мелкоточечный, вследствие того, что экзина имеет зернистую структуру. Рисунок же воздушных мешков мелкосетчатый, обусловленный особой структурой экзины в виде шнуровидной сетки мезоэндэксинного слоя (см. описание у М. Х. Моносзон-Смолиной, 1949).

Экзина зерна трехслойная, причем на спинной поверхности она довольно сильно утолщается, что в боковой проекции обуславливает наличие утолщенного края с ярко выраженной поперечной штриховатостью, являющейся проекционным изображением поперечных канальчиков (?), пронизывающих экзину.

Утолщение экзины на спинной поверхности гораздо менее значительно, чем у пыльцы сосен секции *Strobus*. Экзина не отслаивается, и поэтому ни панцыря, ни гребня у пыльцы этого вида нет.

Размеры зерна по большей оси 64 μ , по меньшей оси (через тело) 24 μ . Ширина воздушных мешков 47 μ , длина тела (большая ось) 54 μ .

Аналогом может служить *Pinus silvestris* (табл. III, рис. 42), описанная М. Х. Моносзон-Смолиной (1949) и другими авторами.

СЕМЕЙСТВО TAXODIACEAE

Род *Sequoia* Endl. — Секвойя

Sequoia sp.

Табл. III, рис. 32а, б

Пыльцевое зерно одноклеточное, безбороздное, однопоровое.

Форма зерна бобовидно-эллипсоидальная. В боковой проекции очертания зерна близки к эллипсоидальным. Внешняя линия очертаний неровная, волнистая. Экзина двуслойная. Эктэксина тонкая, нежная, прозрачная, слегка бугристая, причем бугристость мелкая и распределена неравномерно. К эндэксине она не прилегает вплотную, а образует свободно лежащие, неравномерно распределяющиеся складки, напоминающие нечто вроде чехла. Эндэксина гладкая и плотная. Пора круглая, расположена на спинной стороне зерна. Размер порового отверстия достигает 4 μ , апертура (внешнее отверстие поры) образована эктэкзиной. Эндэксина образует конусообразный выступ через поровое отверстие, который чаще всего несколько согнут. За контуры зерна выступ экзины выходит редко (в проекции), скрываясь за отслаивающейся эктэкзиной.

Размер зерна на большей оси до 40,8 μ , по меньшей — 27,2 μ .

От пыльцы *Sequoia sempervirens* отличается отсутствием шпиков эктэкзины и величиной, несколько превышающей величину первой, а также характерно отслаивающейся эктэкзиной и более светлой окраской зерна. По последним двум признакам пыльца *Sequoia* sp. несколько напоминает пыльцу *Taxodium*, в тех случаях, когда последняя не деформирована трещиной.

Sequoia aff. *sempervirens* Endl.

Табл. III, рис. 33а, б, в

Пыльцевое зерно одноклеточное, безбороздное, однопоровое.

Форма зерна близка к бобовидной. В боковой проекции очертания близкие к эллипсоидальным с неровной внешней линией.

Экзина двуслойная. Эктэкина тонкая, нежная прозрачная, неравномерно мелкошиповатая. Поровое отверстие образовано эктэкиной, эндэкина большей частью выступает через поровое отверстие в виде конусообразного выступа, который в большинстве случаев несколько сгибается. Диаметр поры достигает 4 μ , длина выступа 4—6 μ . В области порового отверстия экзина часто образует складку, которая при различных поворотах зерна иногда скрывает поровое отверстие и вырост эндэкины.

Размер зерна по меньшей оси до 25 μ , по большей — до 34 μ . Эти размеры могут варьировать в пределах: по меньшей оси от 24 до 30 μ , по большей — от 30 до 37 μ , в зависимости от того, как расположено зерно и насколько смята его экзина.

Цвет зерна бурый.

Из пыльцы известных нам современных растений морфологически сходна с пыльцой вида *Sequoia sempervirens* (табл. III, рис. 43 и 44 а, б, в), описанной у В. В. Зауер (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950) и Г. Эрдтмана (Erdtman, 1943).

Родина растения — Тихоокеанское побережье Северной Америки, прибрежные горы. Встречается на свежих аллювиальных почвах долин. Иногда селится на почвах горных склонов. Спутники его — *Picea falcata*, *Tsuga heterophylla*, *Abies grandis*, *Pseudotsuga taxifolia*, *Chamaecyparis Lawsoniana*.

Климат, в котором оно произрастает, океанический, умеренно теплый.

Род *Taxodium* Rich. — Болотный кипарис

Taxodium sp. [aff. *distichum* (L.) Rich.]

Табл. III, рис. 34а, б

Пыльцевое зерно однопоровое, безбороздное. Очертания — округность, иногда рассеченная по диаметру.

Пыльцевое зерно в ископаемом состоянии всегда рассечено глубокой трещиной, начинающейся от центра зерна и глубже. В том случае, когда трещина не очень глубока, в основании ее заметен выступающий в виде бугорка вырост эндэкины.

В боковой проекции зерно представляется (в случае глубокой трещины) состоящим из двух полушарий, соединенных у одного из полюсов.

Экзина двуслойная, тонкая; внешний слой ее снабжен мелкой редкой шиповатостью. Величина диаметра зерна колеблется от 38 до 48 μ . Цвет темнобурый. Пыльца описана у В. В. Зауер (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950), Г. Эрдтмана (Erdtman, 1943), Р. Потоние (Potonié, 1934), Ф. Тиргарта (Thiergart, 1940) и др.

Из современных растений описанная форма близка к пыльце *Taxodium distichum* (L.) Rich. (табл. III, рис. 45а, б).

Родина растения — Северная Америка (Луизиана, Техас, Арканзас и др.). Селится по берегам рек, по болотам. Предпочтительно на влажной почве. Живет от 500 до 4000 лет.

Род *Cryptomeria* Don. — Криптомерия

Cryptomeria sp.

Табл. III, рис. 35

Пыльцевое зерно одноклеточное, безбороздное, однопоровое.

По внешнему облику сильно напоминает пыльцу *Sequoia sempervirens*, но меньше размером и с более резкой границей, прерывающейся у порового отверстия эктэкины, заметной в боковой проекции. Выступ

эндэкины в области поры значительно крупнее, чем у *Sequoia sempervirens*, и сильно загнут. Шиповатость резко выражена.

Размеры зерна от 26 до 27 μ . Возможны отклонения в сторону уменьшения диаметра.

Из пыльцы современных растений наибольшее сходство имеет описанная Г. Эрдтманом (Erdtman, 1943) пыльца *Cryptomeria japonica*, а также *Cryptomeria* sp., описанная В. В. Зауер (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950) (табл. III, рис. 46).

Cryptomeria japonica известна только в горах южной Японии, в полосе влажного климата, растет в смеси с *Thuja japonica*, *Thujaopsis dolabrata*, *Abies firma*, *Tsuga*, *Chamaecyparis* и с широколиственными породами.

СЕМЕЙСТВО CUPRESSACEAE — КИПАРИСОВЫЕ

ПОДСЕМЕЙСТВО THUJOIDEAE — ТУЕВЫЕ

Род *Thuja* Menriesii Dougl. — Туя

Thuja aff. *occidentalis* L.

Табл. III, рис. 36

Пыльцевое зерно одноклеточное, подобно прочим Cupressaceae. Окраска несколько темнее, чем у прочих видов этого семейства. Зерно всегда рассечено глубокой трещиной. Размер зерна 37 μ . Пыльца описанного вида по морфологическим признакам более всего напоминает пыльцу современной *Thuja occidentalis*. Расхождения имеются в величине и скульптуре поверхности, в меньших размерах пыльцы и в наличии эктэкины с мелкими бугорками. Однако общий характер пыльцевого зерна позволяет отнести его к роду *Thuja* и, предположительно, к виду *Thuja occidentalis* (табл. III, рис. 47а, б).

Родина *Thuja occidentalis* — восточная часть Северной Америки, зона хвойных и хвойно-широколиственных лесов. Селится по болотам, известковым почвам, по берегам рек и озер. Растет совместно с *Fraxinus nigra*, *Picea mariana*, *Abies balsamea*, *Betula lutea*, *Acer rubrum* и др.

Род *Libocedrus* Endl. — Речной кедр

Libocedrus aff. *macrolepis* Benth. et Hook.

Табл. III, рис. 37

Пыльцевое зерно одноклеточное, безбороздное, однопорое. Форма зерна сферическая, в очертаниях — окружность (идеальная форма). Часто зерно встречается в смятом виде и тогда несколько напоминает пыльцу секвойи.

Экзина двуслойная. Эктэкина очень тонкая и нежная, прозрачная, собрана неравномерно располагающимися складками. Это обстоятельство обуславливает неровную внешнюю линию очертаний зерна.

Эндэкина более плотная, бесструктурная. Поровое отверстие образовано эктэкиной и внешним слоем эндэкины. Диаметр порового отверстия 3 или 4 μ . Сквозь поровое отверстие выступает конусообразный вырост (аналогично пыльце Taxodiaceae), облеченный мембраной (внутренний слой эндэкины?). Конусообразный вырост, в отличие от выроста у пыльцы Taxodiaceae, не согнут и значительно короче (от 1,5 до 2,5 μ).

Размеры зерна колеблются от 34 до 36 μ . Цвет зерна светлобурый.

Из пыльцы современных растений большое морфологическое сходство с вышеописанной пыльцой имеет *Libocedrus macrolepis* (табл. III, рис. 48а, б, в).

Родина — Северная Америка. Растет совместно с *Pseudotsuga*, *Thuja plicata*, *Sequoia gigantea*, *Pinus ponderosa* обычно по речным долинам, на легких известковых почвах.

ПОДСЕМЕЙСТВО CUPRESSOIDEAE — КИПАРИСОВЫЕ

Род *Cupressus* (Tourn.) L. — Кипарис

Cupressus sp. (aff. *lusitanica* Mill.)

Табл. III, рис. 38

Пыльцевое зерно одноклеточное, безбороздное, однопорое (?).

В ископаемом виде всегда рассечено глубокой трещиной, подобно *Taxodium*. При наличии трещины поровое отверстие наблюдать нельзя, так как трещина поражает и его.

Зерно слабо окрашено, облечено в тонкую однослойную экзину. Поверхность гладкая, лишенная каких-либо выростов. Размер зерна от 25 до 28 μ . Внешне зерно сходно со спорами равнинных видов зеленых мхов. Всегда деформировано вследствие того, что экзина собирается в складки. Так как пыльца всех Cupressaceae весьма сходна между собой, видовые различия установить трудно.

Из известной пыльцы Cupressaceae морфологически наиболее сходной является пыльца *Cupressus lusitanica* (табл. III, рис. 49а, б, в) и *Chamaecyparis* (табл. III, рис. 50а, б, в), но от последней описанная нами форма отличается большей величиной. Условно мы решаемся считать ее аналогом *Cupressus lusitanica*.

Родина *Cupressus lusitanica* — восточная часть Северной Америки. Произрастает в зоне хвойных и хвойно-широколиственных лесов, в болотах, на известковых почвах, а также по берегам рек и озер.

Род *Chamaecyparis* Spruce — Кипарисовик

Chamaecyparis sp.

Табл. III, рис. 39

Пыльцевое зерно одноклеточное, однобороздное (по борозде трещина).

По внешнему облику весьма сходно со всеми Cupressaceae. Пора обычно не видна вследствие того, что экзина разомкнута глубокой трещиной и зерно представляется в виде двух полуокружностей, несколько вытянутых по одной из осей, соединенных у одного из полюсов.

Экзина однослойная, гладкая, бесструктурная.

Размер зерна 17 μ .

Морфологически сходна с пыльцой *Chamaecyparis Lawsoniana* Andr., описанной автором из гербарного материала (табл. III, рис. 50а, б, в). Однако настаивать на принадлежности к данному виду трудно, так как различия в строении пыльцы рода *Chamaecyparis* еще недостаточно установлены и известных в литературе описаний пыльцы различных видов *Chamaecyparis* очень мало. Поэтому аналог приводится условно, принимая во внимание лишь общее сходство с пыльцой *Chamaecyparis Lawsoniana*, известной нам по гербарному материалу.

Родина — *Chamaecyparis Lawsoniana* — Северная Америка.

КЛАСС MONOCOTYLEDONES — ОДНОДОЛЬНЫЕ

СЕМЕЙСТВО SPARGANIACEAE — ЕЖЕГОЛОВНИКОВЫЕ

Род *Sparganium* L. — Ежеголовник

Sparganium sp.

Табл. III, рис. 40а, б

Пыльцевое зерно одноклеточное, безбороздное, однопорое.

Форма шарообразная, в проекции имеет очертания почти правильной окружности. Поровое отверстие с круглой апертурой (выходное отверстие) диаметром от 2 до 3 μ .

Экзина тонкая, однослойная (возможно, что второй, внутренний слой экзины не просматривается). Поверхность экзины украшена мелкими, правильными по форме и очертаниям ямками-лакунами, которые создают правильный мелкосетчатый рисунок на поверхности зерна. В полярной проекции лакуны прекрасно наблюдаются по наличию своеобразного остроуголоватого рисунка внешней линии очертаний (табл. III, рис. 51а, б). Происходит это от того, что углубления близко прилегают друг к другу и промежутки между ними имеют вид конусообразных выступов.

Размер зерна 23—24 μ . Цвет бледный зеленовато-серый.

Остатки Sparganiaceae встречены с мелового возраста.

Пыльца третичных Sparganiaceae описана у Р. Вудхауза (Wodehouse, 1932). Несколько видов пыльцы *Sparganium* описаны в руководстве «Пыльцевой анализ» (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950). В общем строение ископаемого пыльцевого зерна имеет очень много сходства с пыльцой современных *Sparganium*, отличаясь от них лишь более округлой формой. Но наблюдая только современные аналоги, мы не можем дать определения вида, ограничиваясь определением до рода.

СЕМЕЙСТВО POTAMOGETONACEAE — РДЕСТОВЫЕ

Род *Potamogeton* L. — Рдест

Potamogeton aff. *crispus* L.

Табл. IV, рис. 52 а, б

Пыльцевое зерно округло-эллипсоидальное, одноклеточное, однобороздное, беспорое.

Очертания в боковой проекции — эллипс, приближающийся к окружности, в полярной проекции — правильная окружность.

Экзина однослойная, неравномерно мелко- и слабобугорчатая, что сказывается на неровной линии очертаний.

Поверхность, в зависимости от высоты поднятия тубуса, может представляться: 1) при самом низком стоянии тубуса — мелкосетчатой (линия очертаний оснований бугорков); 2) при среднем стоянии тубуса — мелкобугорчатой или кольчатой; 3) при высоком стоянии тубуса — крупноточечной (проекция вершинок бугорков). Зародышевая борозда выражена слабо.

Пыльца Potamogetonaceae из третичных отложений описана Р. Вудхаузом (Wodehouse, 1932). Свежая пыльца охарактеризована Г. Эрджманом (Erdtman, 1943), Е. Д. Заклинской (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950).

По морфологическому строению пыльца описанного вида очень близка к пыльце *Potamogeton crispus* (табл. IV, рис. 73а, б).

Potamogetonaceae — древнее семейство, остатки его встречаются с верхнего мела. *Potamogeton crispus* — обычное водное растение.

КЛАСС DICOTYLEDONES — ДВУДОЛЬНЫЕ

СЕМЕЙСТВО SALICACEAE — ИВОВЫЕ

Род *Salix* L. — Ива

Табл. IV, рис. 53а, б

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехбороздное, беспоровое, сфероидальное, несколько вытянутое по одной из осей. Зародышевые борозды неглубокие клиновидно-полукруглого сечения, начинаются отступя от полюсов. Эктэкзина снабжена мелкими плоскими лакунами, которые в проекции изображаются в виде тонкой сетки, характерной для всех видов *Salix*.

Размер зерна 21 μ . Зерно, вследствие того что оно сильно вытянуто по одной из осей, обычно встречается на препаратах в боковом положении.

Цвет зерна бледный зеленовато-серый.

В связи с тем, что пыльца современных Salicaceae еще недостаточно изучена, затруднительно назвать аналогов среди современных видов (табл. IV, рис. 74а, б).

СЕМЕЙСТВО MYRICACEAE — ВОСКОВНИКОВЫЕ

Род *Myrica* L. — Восковник

Myrica aff. *gale* L.

Табл. IV, рис. 54

Пыльцевое зерно чечевицеобразное, несколько вытянутое по трем направлениям в одной плоскости, за счет чего в полярной проекции имеет треугольные очертания.

По внешнему виду сильно напоминает пыльцу *Corylus* и при невнимательном наблюдении не отличима от него. Но несмотря на большое сходство, можно найти и достаточно характерные черты в морфологии зерен для полного различия их.

Пыльца *Myrica* также имеет двуслойную экзину, но в области поровых отверстий внутренний слой экзины — эндэкзина — прерывается гораздо раньше, чем эктэкзина, при этом внутренняя поверхность ее заканчивается угловатым выростом в виде шпиков, обращенных внутрь. Это является одним из наиболее характерных признаков, отличающих пыльцу *Myrica* от пыльцы *Corylus*.

Размер зерен колеблется в пределах 23—25 μ .

Пыльца *Myrica* описана у г. Эрдтмана (Erdtman, 1943) (табл. IV, рис. 75), а также и у ряда авторов, упомянутых выше. Пыльца *Myrica* неоднократно отмечалась разными авторами в спектрах третичной пыльцы.

По внешнему облику и размерам приведенная нами пыльца *Myrica* весьма похожа на пыльцу *Myrica gale* L.

Myrica gale распространена в Азии и в северной и западной Европе.

Myrica sp.

Табл. IV, рис. 55

Пыльцевое зерно по своему строению аналогично пыльце *Myrica gale* и *Myrica coralinensis* (по Эрдтману), но значительно превышает ее размером, достигая 30 μ в диаметре.

Род *Pterocarya* Kunt h. — Лапина*Pterocarya* sp. [aff. *fraxinifolia* (Lam.) Spach.]

Табл. IV, рис. 56

Пыльцевое зерно округло-чечевицеобразной формы. Очертания — почти правильный шестиугольник с порами по углам.

Экзина однослойная, гладкая, тонкая (от 1 до 2 μ), имеет мелкозернистую структуру, обуславливающую едва заметный мелкоточечный рисунок на поверхности зерна. В некоторых случаях экзина сминается в складки, отчего зерно теряет свои первоначальные очертания.

В области поровых отверстий экзина слегка утолщена, что прекрасно видно в полярной проекции зерна (положение, в котором зерно обычно встречается в препарате).

У данного вида шесть пор. Поры бескамерные. Отверстие поры (апертура) круглое, в поперечном сечении лакунообразное. Диаметр поровых отверстий не превышает 3—4 μ . Окраска зерна светло- или буровато-серая при ангидридной обработке. Диаметр зерна обычно от 34 до 40 μ .

Пыльца *Pterocarya* описана Г. Эрдтманом (Erdtman, 1943), Р. Вудхаузом (Wodehouse, 1932), Р. Потоние (Potonié, 1934), Ф. Тиргартом (Thiergart, 1940), Е. Д. Заклинской (in litt.) и другими авторами.

Видовые признаки пыльцы *Pterocarya* трудно различимы. А. Н. Криштофович указывает, что *Pterocarya* (листья, плоды) известна с сеномана до плиоцена в Азиатской и Европейской частях СССР.

Для сравнения видовых отличий приводим иллюстрацию *Pterocarya stenoptera* (табл. IV, рис. 76, по Заклинской) и *Pterocarya fraxinifolia* (табл. IV, рис. 77, по Эрдтману).

Род *Carya* Nutt. — Гикори*Carya* sp.

Табл. IV, рис. 57

Пыльцевое зерно одноклеточное, безбороздное, трех- или четырехпоровое, округло-эллипсоидальное, очертания его — окружность или неправильный эллипс.

Поверхность экзины гладкая или неясно мелкобугорчатая, толщина экзины до 3 μ . Экзина двуслойная. Эктэксина несколько толще эндэксины, имеет крупнозернистую структуру, вследствие чего на поверхности зерна образуется крупноточечный рисунок. В области поровых отверстий экзина резко обрисовывается, образуя круглые или несколько вытянутые поровые отверстия, слегка сдвинутые от диаметра внутрь. Поэтому, наблюдая *Carya*, никогда не удастся видеть одновременно разрез всех трех (или четырех) пор. Диаметр порового отверстия 1,5—2 μ . Окраска зерна обычно темнубурая. Размер зерна колеблется от 37,4 до 40 μ . Пыльца рода *Carya* описана рядом авторов (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950) (табл. IV, рис. 78), Р. Вудхаузом (Wodehouse, 1932), Ф. Тиргартом (Thiergart, 1940), но до сих пор различия между пылью различных видов *Carya* не установлены, поэтому от определения до вида приходится воздержаться (аналога не приводится).

Родина растений рода *Carya* — Северная Америка.

Пыльцевое зерно одноклеточное, безбороздное, трехпоровое, угловато-эллипсоидальное, в полярной проекции округло-треугольное. Очертаниями несколько напоминает пыльцу *Corylus* или *Myrica*. Экзина довольно толстая для небольшой величины зерна (до 2 μ). У краев поровых отверстий она резко обрывается, несколько загибаясь внутрь и образуя углубление поры.

Поры расположены по диаметру в одной плоскости на разных расстояниях. Поровые отверстия имеют округлые очертания, резко выделяются в полярной проекции, в которой чаще всего встречается зерно, вследствие того, что оно несколько сплюснуто по одной из осей.

Диаметр зерна (в полярной проекции) от 17 до 20,5 μ . От пыльцы *Betula*, *Corylus* и *Myrica* пыльца *Engelhardtia* отличается: 1) строением пор (поровые отверстия образованы экзиной без утолщений); 2) размерами (диаметр пыльцевого зерна значительно меньше, чем у *Betula*, *Corylus* и *Myrica* — не выше 20,5 μ , в среднем 18 μ); 3) очертаниями (очертания *Engelhardtia* приближаются большей частью к треугольным с тупосрезанными углами).

Пыльцу *Engelhardtia* описывали многие авторы: Н. Д. Радзевич (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950), Г. Эрдтман (Erdtman, 1943), Р. Потоние (Potonié, 1934), Р. Вудхауз (Wodehouse, 1932); Ф. Тиргарт (Thiergart, 1940). Для сравнения приводим рисунок (табл. IV, рис. 79) пыльцы *Engelhardtia Wallichiana* Lindl.

Род *Engelhardtia* существовал в третичных флорах в Европе и Азии. А. Н. Криштофович (1941) отмечает присутствие остатков этого растения в плиоцене на юге Франции.

Род *Platycarya* Sieb. et Zucc. — Платикария

Platycarya aff. *strobilaceae* Sieb. et Zucc.

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехбороздное, трехпоровое. Пыльца *Platycarya* резко отличается от описанных выше трехпоровых форм как по строению зерна, так и по окраске.

Форма зерна треугольно-округлая. Очертания близки к треугольнику с дугообразными сторонами и треугольными (опрокинутыми вершинами к центру) выемками в области борозд.

Борозды отходят радиально от самого центра зерна. Сечение борозд конусообразное. Борозды неглубокие.

Экзина тонкая, прозрачная. Линии краев борозд просвечивают через толщу тела экзины, что придает своеобразие пыльцевому зерну, будто бы разделенному на секторы.

Поры расположены в центре борозд. Диаметр зерна от 16 до 19 μ , чаще встречаются зерна диаметром 19 μ .

Из пыльцы современных растений морфологически сходна с описанной пыльца *Platycarya strobilaceae* (табл. IV, рис. 80а, б, в).

Пыльца описана у Н. Д. Радзевич (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950), Ф. Тиргарта (Thiergart, 1940) и др.

Род *Betula* L.— Береза*Betula* aff. *nigra* L. (?)

Табл. IV, рис. 60

Пыльцевое зерно имеет строение, обычное для пыльцы *Betula*. Оно сфероидально-чечевицеобразное, безбороздное, трехпоровое, в очертаниях округло-треугольное.

Поры расположены симметрично по диаметру. Размер зерна от 27,2 до 28—29 μ .

Сходна с *Betula nigra* L. (Wodehouse, 1932) (табл. IV, рис. 81).

Betula sp. (aff. *pubescens* Ehrh.)

Табл. IV, рис. 61

Пыльцевое зерно имеет строение, подобное предыдущему, но экзина тонко гранулирована и имеет нежную мелкоточечную структуру. Диаметр зерна не превышает 23 μ .

Сходна с *Betula pubescens* (Wodehouse, 1943).

Betula sp. (aff. *verrucosa* Ehrh.)

Табл. IV, рис. 62

Пыльцевое зерно подобно описанным выше, но экзина сильно минерализована и строение ее поэтому затусовано. Размер зерна 26 μ . Диаметр поровых отверстий 3 μ .

Сходна с *Betula verrucosa* (табл. IV, рис. 82).

Род *Alnus* Gäertn.— Ольха

Табл. IV, рис. 63

Пыльцевое зерно сфероидально-чечевицеобразное, безбороздное, шестипоровое. Очертания — правильный шестиугольник с порами, расположенными по шести углам.

Экзина в области порового отверстия расщепляется, утолщается и несколько (наружный слой) отгибается наружу. От поры к поре протягиваются характерные дужки (arci). Поровые отверстия круглые, мелкие (от 1 до 2 μ). Пора камерная.

Размер зерна не превышает 27—28 μ . Цвет зерна бледный желтовато-серый.

Пыльца описана Р. Потоние (Potonié, 1934) и Ф. Тиргартом (Thiergart, 1940). Современных аналогов нет. Пыльца неоднократно встречалась в третичных (преимущественно миоценовых) отложениях (табл. IV, рис. 83).

Alnus sp. [aff. *rugosa* (Du Roi) Sprg.]

Табл. IV, рис. 64

Пыльцевое зерно подобно всем *Alnus*, но поровые отверстия имеют несколько отличное строение. В принципе это те же камерные поры, но расщепление экзины выражено более ярко и поэтому совершенно ясно выступает камерное строение поры.

Эктэкина более толстая, чем у прочих *Alnus*. Размер зерна около 27 μ . Диаметр пор около 3 μ . Цвет зерна обычный для всех *Alnus*.

Свежая пыльца *Alnus rugosa* описана Н. Д. Радзевич (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950) и Г. Эрдтманом (Erdtman, 1943) (табл. IV, рис. 84).

Alnus aff. incana L.

Табл. IV, рис. 85

Пыльцевое зерно одноклеточное, безбороздное, четырехпоровое, сфероидально-чечевицеобразное.

Зародышевые поры расположены симметрично по большему диаметру. Экина двуслойная. Эктэкина — более толстая, чем эндэкина. В области поровых отверстий ясно выражено расщепление двух слоев экины, при этом внешний слой ее сильно утолщается и несколько приподнимается наружу, отчего очертания зерна в полярной проекции становятся четырехугольными.

Поверхность зерна нежно-мелкоточечная, что вызвано мелкозернистой текстурой эктэкины. От одного порового отверстия к другому протягиваются характерные для пыльцы *Alnus* дужки — *arcsi*. Пыльцу *Alnus* описывали Н. Д. Радзевич (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950), Р. Потоние (Potonié, 1934), Р. Вудхауз (Wodehouse, 1932), Г. Эрдтман (Erdtman, 1943) и др.

Приведенный аналог — см. табл. IV, рис. 85.

Род *Corylus* L. — Лещина

Corylus aff. avellana L.

Табл. IV, рис. 66

Пыльцевое зерно одноклеточное, безбороздное, трехпоровое. По форме сходно с пылью *Betula*, *Ostrya*, но имеет более треугольные очертания.

Экина двуслойная, общей толщиной до 2 μ . Расщепления экины в области порового отверстия не наблюдается. Поровые отверстия (диаметром 2 μ) образованы несколько утолщенным краем экины. Расположены поры симметрично и в одной плоскости. Размер зерна от 25 до 30 μ , иногда достигает 34 μ .

Пыльца описана Н. Д. Радзевич (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950), Р. Вудхаузом (Wodehouse, 1932) и др. Приведенный аналог см. табл. IV, рис. 86.

Род *Carpinus* L. — Граб

Carpinus orientalis Mill.

Табл. IV, рис. 67

Пыльцевое зерно сфероидальное, безбороздное, трех- и четырехпоровое. Очертания близки к окружности, с небольшими выступами в трех или четырех точках (места выхода поровых отверстий), отчего в очертаниях имеет некоторое сходство с пылью березы и ольхи.

Экина однослойная, тонкая, в области поровых отверстий несколько отгибается наружу. При сильном поднятии тубуса в проектном изображении порового отверстия намечается нечто подобное расщеплению экины. Это явление наблюдается не у всех зерен. Размер зерна около 30 μ , иногда достигает 35 μ . Диаметр порового отверстия около 2 μ .

Из современных аналогов можно привести пыльцу *Carpinus orientalis*, описание которой имеется у Н. Д. Радзевич (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950) (табл. IV, рис. 87 а, б). Отличается несколько большим размером.

Произрастает в средней и южной Европе и Передней Азии.

I. *Carpinus* aff. *betulus* L.

Табл. IV, рис. 68а

Пыльца этого вида встречается двух типов.

Пыльцевое зерно сфероидальное, в проекции очертания несколько угловаты в связи с наличием выпуклостей в области поровых отверстий. Зерно четырех- или трехпоровое. Экзина тонкая, по видимому однослойная, заметен только один слой ее. В области пор экзина несколько отгибается наружу. Структура экзины мелкозернистая, отчего на поверхности зерна наблюдается слабо выраженный мелкоточечный рисунок.

Размер зерна от 34 до 40 μ . Вследствие того, что экзина очень тонкая (1—1,5 μ), зерно часто сминается и при этом несколько меняются его очертания. Цвет пыльцы обычно светлый зеленовато-бурый. От пыльцы *Betulus orientalis* отличается большей величиной.

Свежая пыльца описана Н. Д. Радзевич (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950), Г. Эрдтманом (Erdtman, 1943) (табл. IV, рис. 88а).

Родина растения — Европа и Передняя Азия.

II. *Carpinus* aff. *betulus* L.

Табл. IV, рис. 68б

Пыльцевое зерно округлое, одноклеточное, безбороздное, пяти- или четырехпоровое. Экзина однослойная, тонкая, бесструктурная, толщиной около 2 μ .

В области поровых отверстий экзина слегка отгибается наружу, образуя поровые бескамерные отверстия, характерные для пыльцы *Carpinus*, описание которого неоднократно встречается в специальной литературе.

Поровых отверстий пять, иногда четыре. Расположены они несимметрично, так что в проекции никогда все пять пор не располагаются по окружности, а одна из них постоянно проектируется внутри очертания зерна.

Экзина тонкая и, в связи с этим, часто сминается в складки, неравномерно расположенные в различных направлениях.

Диаметр зерна 42—45 μ . Цвет слабозеленовато-серый до бесцветного.

Пыльца описана Н. Д. Радзевич (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950) (табл. IV, рис. 88б, в).

Carpinus aff. *cordata* Blum.

Табл. IV, рис. 69

Пыльцевое зерно одноклеточное, безбороздное, трехпоровое, округлое, в проекции — окружность с выступами в трех точках выхода поровых отверстий.

Экзина однослойная (до 1 μ) бесструктурная, в области поровых отверстий несколько отгибается наружу.

Размер зерна от 27 до 29 μ . Цвет зерна бледный зеленовато-серый (до бесцветного).

Пыльца *Carpinus cordata* описана у Н. Д. Радзевич (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950) (табл. IV, рис. 89).

Растение распространено на Дальнем Востоке и в восточной части Японии и Китая.

Род *Ostrya* (Michx.) Scop.—Хмелеграб

Ostrya sp. (aff. *carpinifolia* Scop.)

Табл. IV, рис. 70

Морфологически пыльца мало отличается от пыльцы растений рода *Betula*, за исключением того, что величина зерна несколько превышает обычные размеры, достигая 31—32 μ . Расслоение экзины наблюдается прекрасно. Хорошо виден нежный мелкоточечный рисунок на поверхности зерен. Эктэкина сильно уплотнена и потому поровое отверстие четко выделяется в виде округлого просвета. Величина поры не превышает 3 μ .

Ostrya sp. (aff. *carpinifolia* Scop.)

Табл. IV, рис. 71

Пыльцевое зерно по форме и внешним очертаниям чрезвычайно сходно с пылью *Carpinus*, но в отличие от него экзина у пыльцы *Carpinus* двуслойная и расщепление эктэзины и эндэзины достаточно ясно в области порового отверстия. Поверхность гладкая или неясно-мелкоточечная. Размер зерна 31—35 μ . Описан у Г. Эрдтмана (Erdtman, 1943) (табл. IV, рис. 90).

Ostrya aff. *virginica* Willd.

Табл. IV, рис. 72

Пыльцевое зерно более или менее сходно с пылью *Carpinus*, но экзина несколько плотнее. Расщепление экзины гораздо слабее, чем у предыдущего зерна, повидимому вследствие того, что внешний слой ее сильно минерализован и непрозрачен. Рисунок поверхности зерна неясно-мелкоточечный. Размер от 20 до 23 μ . От пыльцы вышеописанной *Ostrya* sp. отличается величиной (гораздо мельче) и отсутствием расщепления экзины. *Ostrya virginica* описана Н. Д. Радзевич (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950) (табл. IV, рис. 91).

Родина растения — южная Европа и Северная Америка. *Ostrya* — дерево, распространенное в местностях с средиземноморским климатом. Растет в лесах в смеси с дубом, липой, грабом. Приурочено к почвам известкового типа. В третичных отложениях отмечена рядом авторов.

СЕМЕЙСТВО FAGACEAE — БУКОВЫЕ

Род *Quercus* L.—Дуб

Quercus aff. *robur* L. (?)

Табл. V, рис. 92а, б

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехбороздное, беспоровое, сфероидальное.

Очертания — окружность, если зерно расположено в боковой проекции, и трехлопастная фигура, если зерно расположено в полярной проекции.

Зародышевые борозды неглубокие; в сечении — полуокружность. В области зародышевых борозд эктэкина выклинивается, а эндэкина образует мембрану борозды.

Экзина двуслойная. Эктэкина неравномерно-мелкобугорчатая с мелкозернистой текстурой, которая обуславливает неравномерно-мелкозернистый рисунок на поверхности зерна.

Поверхность экины мелкобугорчатая, что прекрасно отражается на внешней линии очертаний зерна, которая представляется неравномерно-мелкофестончатой.

В области центральной части зародышевых борозд на некоторых пыльцевых зернах (более зрелых) намечается утоньшение эндэкины, иногда вызывающее появление порового отверстия.

Цвет зерна бурый. Размер от 30,5 до 32 μ .

Пыльца *Quercus* описана многими авторами, упомянутыми выше.

Из описанной нами свежей пыльцы наибольшее сходство с рассматриваемой формой имеет *Quercus robur* (табл. V, рис. 120 а, б).

Растение распространено в Европе.

Quercus aff. imeretina Stev. (?)

Табл. V, рис. 93

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехбороздное, беспоровое, округлое. В очертаниях — окружность со слабо выраженной трехлопастностью.

Зародышевые борозды узкие, почти щелевидные, неглубокие, радиально расходящиеся, далеко отступая от полюсов.

Экзина двухслойная. Эктэкина мелкобугорчатая, плотная. Скульптурные выросты экины обуславливают мелкофестончатые очертания зерна. В бороздах эктэкина выклинивается, и мембрана борозды образована гладким и тонким слоем эндэкины.

Диаметр пыльцевого зерна от 36 до 38 μ . Окраска зерна темнобурая.

По внешнему облику пыльца весьма сходна с пыльцой *Quercus imeretina* (табл. V, рис. 121 а). *Quercus imeretina* теперь образует леса на Рионской и Абхазской низменностях.

Quercus aff. pubescens Willd. (?)

Табл. V, рис. 94

Пыльцевое зерно по форме аналогично пыльце *Quercus imeretina*, но гораздо меньше ее (диаметр 25,5 μ). Экзина этого вида пыльцы значительно тоньше (до 4 μ) и лишена мелкобугорчатых выростов.

Окраска слабая зеленовато-серая.

Из описанных нами пыльцевых зерен гербарного материала пыльца рассматриваемого вида морфологически сходна с пыльцой *Quercus pubescens* (табл. V, рис. 122 а, б).

Растение распространено в Европе и Азии. Встречается по берегам рек и заливным пойменным участкам.

Quercus aff. macranthera Fisch. et Mey. (?)

Табл. V, рис. 95

Пыльцевое зерно имеет строение, в общих чертах обычное для пыльцы *Quercus*. Отличительным признаком настоящего типа зерен может служить тонкая однослойная экзина с неясно выраженной мелкобугорчатой поверхностью. Размер зерна 34—36 μ .

По внешнему облику пыльца имеет сходство с пылью *Quercus macranthera* (табл. V, рис. 123).

Произрастает в Иране.

Род *Pasania* Oerst.—Пазания

Pasania sp. [aff. *cuspidata* (Thunb.) Oerst.]

Табл. V, рис. 96а, б

Пыльцевое зерно сфероидальное или слегка вытянутое по одной из осей, одноклеточное, трехбороздное, трехпоровое.

Зародышевые борозды располагаются радиально, несколько отступая от полюсов; рассекают зерно на три симметричные лопасти. Сечение зародышевых борозд полукруглое.

Экзина двуслойная. Эктэкина гладкая, с мелкозернистой структурой. Эндэкина гладкая и тонкая. В области зародышевых борозд эктэкина несколько утончается, но не выклинивается. Прерывается она в области поровых отверстий, над апертурой (внешним отверстием) которых образует выступающий край. Эти выросты экзины в боковой проекции имеют вид полукруглых изгибов в центральной части зародышевых дужек, что характерно для подобного типа зерен (Leguminosae, Anacardiaceae, *Castanea* и др.).

Поровых отверстий три, по одному в центре каждой из зародышевых борозд.

Величина зерна от 20 до 22 μ . Окраска темнубурая.

Из описанных видов пыльцы современных растений морфологически сходна с пылью *Pasania cuspidata* (табл. V, рис. 124а, б).

Представители рода *Pasania* в основном распространены в Гималаях и Индо-Малайской области (Кемпбел, 1948).

Род *Castanea* Mill.—Каштан

Castanea sp.

Табл. V, рис. 97а, б

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехбороздное, трехпоровое.

По форме подобно большинству пыльцевых зерен — округло-эллипсоидальное, сильно вытянутое по большей оси и потому почти всегда располагающееся в поле зрения в боковой проекции.

Очертания в боковой проекции — овально-продолговатые, в полярной — округло-трехлопастные.

Зародышевые борозды расположены симметрично, далеко отступая от полюсов. Сечение борозд клинообразное. Зародышевые поры круглые, сечение около 1 μ , располагаются в центре зародышевых борозд. Поровые отверстия образованы внешним слоем экзины, которая несколько выступает над внутренним отверстием поры, что в полярной проекции выражено выступами экзины, в боковой — характерными выемками в дужках экзины, в виде неполных окружностей. Поверхность зерна гладкая или слабомелкобугорчатая. По большей оси размер зерна 17 μ , по меньшей — 12 μ . Цвет зерна бурый и темнубурый.

Пыльца *Castanea* описана С. Р. Самойлович (Гладкова, Гричук, За-клинская и др., 1950) (табл. V, 125а, б), Г. Эрдтманом (Erdtman, 1943), Р. Потоние (Potonié, 1934).

Род *Castanea* встречается главным образом в условиях теплого и влажного климата. Преобладает в приморских лесах Северной Америки.

СЕМЕЙСТВО LAURACEAE — ЛАВРОВЫЕ

Род *Laurus* L.— Лавр

Laurus sp. (aff. *nobilis* L.)

Табл. V, рис. 98

Пыльцевое зерно сфероидальное, безбороздное, беспоровое. В очертаниях — окружность, иногда неправильная (в том случае, когда зерно смято произвольными складками).

Экзина тонкая, однослойная, снабженная мелкими, редко поставленными тупыми шиповатыми выростами. Диаметр зерна (если оно не смято складками) 30—35 μ . Пыльца часто окрашена в слабый буроватосерый цвет. Вследствие того, что бывает смята в складки, определение ее сильно затруднено.

По морфологическим признакам пыльца больше всего похожа на пыльцу *Laurus nobilis* L. (табл. V, рис. 126).

Распространена в Средиземноморской области.

СЕМЕЙСТВО CAPPARIDACEAE — КАПЕРСОВЫЕ

Род *Capparis* L.— Каперс

Capparis aff. *spinosa* L.

Табл. V, рис. 99а, б

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехбороздное, сфероидальное. В боковой проекции — очертания правильной окружности; в полярной — симметричная трехлопастная фигура.

Зародышевые борозды глубокие и узкие, с клиновидным сечением. Начинаются борозды близко от полюсов. В полярной проекции прекрасно вырисовывается рассечение зерна на три клиновидные лопасти. В боковом сечении зародышевые борозды проектируются в виде дугообразных узких щелей (дужек).

Экзина зерна однослойная (?), гладкая, бесструктурная. Верхний слой экзины выклинивается к поверхности борозд, так что борозды затянуты тонкой бороздной мембраной. Поровых отверстий нет.

Размер зерна 17—18 μ . Цвет бледносерый (до бесцветного).

Из известных пыльцевых зерен семейства Capparidaceae описанная пыльца больше всего похожа на пыльцу *Capparis spinosa* L. (табл. V, рис. 127а, б), от которой она отличается только величиной (размер последней 13—15 μ).

Capparis spinosa распространен в Средиземноморской области.

СЕМЕЙСТВО RANUNCULACEAE — ЛЮТИКОВЫЕ

Род *Delphinium* L.— Шпорец, живокость

Delphinium sp.

Табл. V, рис. 100

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехбороздное, сфероидальное. Зародышевые борозды широкие, клинообразные, глубоко рассекают зерна на отдельные лопасти, по форме напоминающие дольки апельсина.

Экзина двуслойная. Эктэкзина мелкобугорчатая, выклинивается у краев борозд.

Эндэксина тонкая и гладкая, образует мембрану борозды.

Размер зерна 23 μ . Цвет бледнозеленовато-серый или бурый. По общему облику весьма схожа с пыльцой *Delphinium consolida* (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950) (табл. V, рис. 128а, б).

СЕМЕЙСТВО CRUCIFERAE — КРЕСТОЦВЕТНЫЕ

Род *Hesperis* L. — Вечерница

Hesperis sp.

Табл. V, рис. 101

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехбороздное, беспоровое, сфероидальное, очертания его трехлопастные в полярной проекции и округлые в боковой проекции.

Зародышевые борозды довольно глубоко рассекают зерно, но начинаются далеко от полюсов. Сечение борозд клиновидное. Эксина двуслойная. Эктэксина мелкобугорчатая.

Размер зерен 23—24 μ . Цвет светлосерый до бурого. По общему облику пыльца весьма напоминает пыльцу *Hesperis matronalis* (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950) (табл. V, рис. 129).

СЕМЕЙСТВО LEGUMINOSAE — БОБОВЫЕ

Род *Trifolium* L. — Трилистник (клевер)

Trifolium sp.

Табл. V, рис. 102а, б

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехбороздное, трехпоровое.

Форма зерна веретенообразная, эллипсоидальная. Очертания: в боковой проекции — правильный эллипс с несколько угловатыми вершинами, в полярной проекции — трехлопастная фигура с клинообразными бороздами.

Поровые отверстия маскируются несколько выступающей экзиной. Сечение порового отверстия — прямоугольное. Выходное отверстие меньше внутреннего. Пора камерная. В боковой проекции зародышевые борозды имеют вид дужек, утолщающихся в центре (в месте выхода пор), со ступенчатой выемкой.

Это строение и проективный рисунок характерны для пыльцы современного рода *Trifolium* (табл. V, рис. 130).

Эктэксина плоскобугорчатая.

Размер зерна по большому диаметру 23,8 μ , по меньшему — 13,6 μ . Цвет светло- и темнобурый.

Род *Trifolium*

Табл. V, рис. 103

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехбороздное. Поровых отверстий нет. Форма эллипсоидальная.

Эксина крупно-плоскобугорчатая.

Размер зерна по большей оси 27 μ , по меньшей — 13,6 μ . Цвет бледнозеленовато-бурый.

Р. Потоние (Potonié, 1934) в числе описанных пыльцевых зерен из третичных отложений Германии указывает пыльцевые зерна *Leguminosae*, морфологически весьма сходные с приведенными формами (см. табл. V, рис. 131).

СЕМЕЙСТВО LINACEAE — ЛЬНОВЫЕ

Род *Linum* (L.) — Лен

Табл. V, рис. 105

Пыльцевое зерно округлое, несколько вытянутое по одной из осей, одноклеточное, трехбороздное, беспоровое. Зародышевые борозды неглубокие, клиновидные, далеко отступающие от полюсов. Очертания зерна в боковой проекции — правильный овал, в полярной проекции — окружность.

Экзина двуслойная. Эндэкзина гладкая, бесструктурная, в области зародышевых борозд образующая мембрану.

Эктэкзина более толстая и снабжена мелкими, плотно прилегающими бугорками, которые в проекции образуют геометрически правильный мелкосетчатый рисунок на поверхности зерна. Этот ясный, четкий рисунок чрезвычайно характерен для пыльцы *Linaceae* и служит одним из диагностических признаков отличия их пыльцы от прочих пыльнок трехбороздной формы. Эктэкзина резко обрывается у краев борозд, поэтому борозда ярко выделяется своей гладкой и светлой поверхностью. В боковой проекции борозды изображаются узкими, светлыми щелями.

Цвет зерна темнобурый в области межбороздных пространств и бесцветный в области зародышевых борозд.

Размер зерна 30—32 μ по большей оси и 23—25 μ по меньшей оси.

Для сравнения можно привести рисунок пыльцы *Linum perenne* (табл. V, рис. 133), с которой наша пыльца имеет очень большое сходство по строению и структуре поверхности, но в то же время отличается по величине и несколько более вытянутой форме.

Среди растений субтропиков и тропиков (Америка) отмечено семейство, близкое к *Linaceae*, а именно — *Humiriaceae*, представленное древесными породами. Возможно, что пыльца описанного вида относится к нему. Пыльца *Humiriaceae* не изучена.

СЕМЕЙСТВО EUPHORBIACEAE — МОЛОЧАЙНЫЕ

Род *Euphorbia* L. — Молочай

Euphorbia sp. (aff. *virgata* Waldest. et Kit.)

Табл. V, рис. 106а, б

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехбороздное, трехпоровое. Форма зерна сфероидальная. Очертания зерна в полярной проекции трехлопастные с выступами экзины у краев борозд, в боковой проекции — окружность, несколько сплюснутая от полюса к полюсу.

Зародышевые борозды широкие и неглубокие.

Экзина двуслойная; эктэкзина — крупнобугорчатая, эндэкзина — гладкая.

В области зародышевых борозд эндэкзина утолщается и выворачивается по борту борозд, образуя особенно сильные утолщения в области поровых отверстий.

Размер пыльцевого зерна 23,8—24 μ .

Из описанных видов современной пыльцы некоторое сходство с указанной формой имеет *Euphorbia virgata*, за исключением величины (32 μ).

Род *Euphorbia* отмечен в СССР с плиоцена, ведет же свое начало с олигоцена, где встречается, по А. Н. Криштофовичу, в Орегоне и Китае (табл. V, рис. 134а, б). *Euphorbia virgata* часто селится на песчаной и известковой почве. Степняк. Известен на Кавказе, Дальнем Востоке, в Приморье, в Крыму.

СЕМЕЙСТВО ACERACEAE — КЛЕНОВЫЕ

Род *Acer* L. — Клен

Acer aff. *platanoides* L.

Табл. V, рис. 107

Пыльцевое зерно округлое, одноклеточное, трехбороздное, беспоровое. В полярной проекции — прекрасно выраженная трехлопастная фигура. Борозды глубокие клиновидного сечения. В некоторых случаях борозда увеличивается за счет произвольных разрывов и тогда очертания борозд несколько затушевываются. Если наблюдать пыльцу при большом увеличении, на поверхности видна нежная мелкая штриховатость, располагающаяся радиально от центра зерна. Диаметр зерна не превышает 30 μ . Цвет бледносерый. Часто зерно прозрачное, почти бесцветное.

Из современных аналогов можно привести *Acer platanoides* (табл. V, рис. 135), пыльца которого описана Н. К. Стельмак (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950). От *A. Stevenii* и *A. ginnala* пыльца *A. platanoides* отличается большей величиной.

СЕМЕЙСТВО STARPHYLEACEAE — КЛОКИЧКОВЫЕ

Табл. V, рис. 108

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехбороздное, трехпоровое. Форма правильно-эллипсоидальная. Очертания в боковой проекции — эллипсоидальные, в полярной — треугольно-округлые.

Зародышевые борозды узкие, щелеобразные. В боковой проекции борозды хорошо видны в виде дужек, с перерывами в области поровых отверстий.

Экзина двуслойная. Эндэкзина более толстая, чем эктэкзина, и окрашена несколько темнее. Эктэкзина светлая, тонкая, снабжена крупно-бугорчатой скульптурой.

Поровые отверстия образованы внутренним слоем экзины и в виде глубокого канала проходят через всю толщу экзины. Экзина резко обрывается у поровых отверстий, без утолщений и выклиниваний. В боковой проекции обычно видны только две борозды и два поровых отверстия, третья борозда с поровым отверстием лишь слегка просвечивает через толщу пыльцы.

Размер зерна по большей оси 24,5 μ , по меньшей — 12 μ .

Окраска зерна — буроватая зеленовато-серая.

Аналог описан у Р. Потоние (Potonié, 1934) (табл. V, рис. 136).

СЕМЕЙСТВО STARPHYLEACEAE

Табл. V, рис. 109

Пыльцевое зерно по морфологическим признакам весьма сходно с вышеописанным, за исключением того, что эктэкзина этого вида не мелко-бугорчатая, а гладкая. Но вследствие того, что эктэкзина отличается грубозернистым строением, поверхность зерна имеет частый (плотный) груботочечный рисунок. Размер зерна по большей оси 24 μ , по меньшей — 14 μ .

В работе Ф. Тиргарта (Thiergart, 1940) описываются пыльцевые зерна, относящиеся к семейству Staphyleaceae (табл. V, рис. 137), которые морфологически совершенно сходны с описываемым нами.

Семейство Staphyleaceae имело широкое распространение в третичное время по Атлантическому побережью Северной Америки. В настоящее время его представители произрастают в Северной Америке и в субтропиках Азии.

СЕМЕЙСТВО VITACEAE — ВИНОГРАДНЫЕ

Род *Vitis* L. — Виноград

Табл. V, рис. 110а, б

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехбороздное, трехпоровое, по строению и форме подобно пыльцевым зернам типа Rhamnaceae, Nyssaceae и пр. Оно представляет собой округло-угловатое тело, снабженное, кроме основных трех зародышевых борозд, узким, клинообразного сечения, бороздоподобным вмятием в области межбороздных участков. Это обстоятельство обуславливает своеобразные очертания зерна, находящегося в строго полярной проекции; очертания зерна представляются в виде трехлопастной фигуры, напоминающей лист трилистника (см. табл. V, рис. 138а, б).

Экзина зерна тонкая, двуслойная. Эктэкзина имеет мелкозернистую структуру, что обуславливает нежный, слабозаметный мелкоточечный рисунок на поверхности зерна.

Поры расположены симметрично в центре борозд. Эктэкзина при этом образует воронкообразные углубления, на дне которых и вскрывается поровое отверстие.

Размер зерна 16—18 μ . Цвет обычно светлый буровато-зеленый или светлорумный, в зависимости от характера обработки.

Ископаемая пыльца Vitaceae описана у Р. Потоние (Potonié, 1934), Р. Вудхауза (Wodehouse, 1932), свежая пыльца — у Г. Эрдтмана (Erdtman, 1943).

Охарактеризованная нами пыльца имеет среди известных препаратов свежей пыльцы наиболее близкое сходство с пылью *Vitis vinifera* L. (табл. V, рис. 138а, б, в), но несколько отличается от нее по величине, которая у вида *Vitis vinifera* достигает 20 и 22 μ . Родина большинства видов рода *Vitis* — Северная Америка.

СЕМЕЙСТВО AQUIFOLIACEAE — ПАДУБОВЫЕ

Род *Ilex* L. — Падуб

Ilex sp. (aff. *aqui folium* L.)

Табл. V, рис. 111а, б, в

Пыльцевое зерно одноклеточное, снабженное тремя зародышевыми бороздами и тремя скрытыми порами.

Форма округло-эллипсоидальная. Борозды глубоко рассекают зерно, но до полюсов не доходят.

Экзина трехслойная, сложная. Эктэкзина снабжена крупными призматическими разомкнутыми выростами, что обуславливает совершенно специфическую поверхность зерна. Подобное строение эктэкины можно назвать ложноячейистым. В полярной проекции выросты экзины прекрасно видны, представляясь в поперечном сечении правильными четырехугольниками, неплотно прилегающими один к другому. Промежутки

между выростами обуславливают крупносетчатый рисунок. При небольшом поднятии тубуса микроскопа поверхность выростов кажется темной, а промежутки между ними светлыми, поэтому может создаться впечатление, что поверхность ячеистая. У краев зародышевых борозд два верхних слоя экины обрываются, а эндэкина образует мембрану борозды. Вследствие того, что поверхность борозд затянута тонкой однослойной пленкой, борозды резко выделяются при боковом положении зерна в виде светлых «щелеподобных» участков. Зародышевые поры *Ilex* скрыты под бороздной мембраной и обычно при беглом просмотре незаметны.

Размер зерна по большей оси 40 μ , по меньшей — 35 μ . Окраска зерна темная буровато-серая.

По морфологическому сходству к описанному виду пыльцы близка пыльца *Ilex aquifolium* (табл. V, рис. 139). Пыльца *Ilex aquifolium* описана А. Г. Гладковой (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950), Г. Эрдтманом (Erdtman, 1943).

Пыльца всех видов *Ilex* весьма сходна между собой, и поэтому утверждать, что описанный нами вид принадлежит именно к виду *Ilex aquifolium*, — нельзя.

Ilex aquifolium произрастает в субтропиках. Родина прочих видов этого рода — Северная Америка.

СЕМЕЙСТВО ANACARDIACEAE — СУМАХОВЫЕ

Род *Cotinus* Adans. — Скумпия

Cotinus sp.

Табл. V, рис. 112а, б

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехбороздное, трехпоровое, округло-эллипсоидальное.

В полярной проекции имеет трехлопастные очертания, несколько напоминающие очертания зерна *Cruciferae*; в боковой проекции — эллипс с несколькими заостренными вершинами.

Зародышевые борозды, глубокие, с клиновидным сечением, пересекают зерно, начинаясь близко от полюсов.

Экина двуслойная. Эктэкина крупнобугорчатая, прерывается в области поровых отверстий, несколько нависая над ними. Эндэкина — гладкая и плотная, образует утолщения внутри у краев порового отверстия (табл. V, рис. 140, свежая пыльца).

Поры располагаются в центре каждой из зародышевых борозд. Поровое отверстие овально-четырёхугольное. В боковой проекции (рис. 112а) зародышевые борозды с поровыми отверстиями в центре их вырисовываются в виде характерных для пыльцы рода *Rhus* и рода *Cotinus* дужек с кармановидными просветами на месте поровых отверстий.

Поверхность зерна, в зависимости от поднятия тубуса, либо сетчатая, либо крупносетчатая, либо крупноточечная.

Размер пыльцы по большей оси 28—35 μ , по меньшей — 20—25 μ . Цвет зерна темнобурый.

Пыльца *Rhus* и *Cotinus*, как правило (в особенности это относится к мелким зернам), по внешнему виду имеет сходство с пылью *Leguminosae* и *Staphyleaceae* (как по структуре экины, так и по скульптурной поверхности). С пылью клеверов весьма схоже строение порового отверстия.

Родина рода *Cotinus* — Северная Америка.

В ископаемом состоянии известен в СССР от палеоцена до четвертичного периода.

Род *Rhus* L.— Сумах

Rhus aff. *javanica* L.

Табл. V, рис. 113а, б

Пыльцевое зерно по общему габитусу весьма близко к описанному выше, но размер зерна несколько меньший. Кроме того, поверхность экзины имеет несколько более сглаженную бугорчатость, и толщина эктэкзины, за исключением краевых борозд, гораздо меньше. По большей оси размер равен 23—25 μ , по меньшей — 15—20 μ .

Одна из особенностей пыльцы этого вида — характерно выделяющиеся утолщение эктэкзины вдоль краев зародышевых борозд (рис. 113а), а также особенно узкие, клиновидные в сечении, зародышевые борозды, настолько узкие, что в боковой проекции становятся почти незаметными. Эктэкзина же, утолщающаяся вдоль краев их, почти смыкается, образуя широкие дужки, разделенные лишь границей соприкосновения вдоль длинной оси (рис. 113б) и поровым отверстием в центре борозд. От этого зародышевые борозды в боковой проекции обнаруживаются лишь по средней линии, проходящей между двумя сомкнутыми краями эктэкзины. Эти узкие щелевидные зародышевые борозды характерны и для пыльцы ныне живущего вида *Rhus javanica*, описанного и зарисованного мною со свежего препарата (табл. V, рис. 141).

От пыльцы *Cotinus* sp. отличается меньшей величиной, а также почти гладкой скульптурой поверхности, в то время как скульптура *Cotinus* крупная, плоскобугорчатая.

СЕМЕЙСТВО TILIACEAE — ЛИПОВЫЕ

Род *Tilia* L.— Липа

Табл. V, рис. 114

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехпоровое, форма чечевицеобразная. Поровые отверстия расположены по диаметру на разных расстояниях и хорошо видны в тех случаях, когда зерно находится в полярной проекции.

Пыльца рода *Tilia* описывалась неоднократно многими авторами как среди эталонов современной пыльцы, так и в третичных отложениях.

Наш экземпляр характерен четко выраженной крупнозернистой структурой эктэкзины и несколько неровной внешней линией очертаний.

Поры камерные, с ясно выраженным строением камеры, образованной отклонением эктэкзины от эндэкзины (рис. 114).

Диаметр зерна 42,8 μ . Диаметр пор от 3 до 5 μ .

По морфологическим признакам пыльца названного вида имеет несколько аналогов, так что отнести ее к какому-нибудь одному близкому виду трудно; поэтому описание наше ограничиваем лишь родовым названием.

СЕМЕЙСТВО NYSSACEAE — НИССОВЫЕ

Род *Nyssa* L.— Нисса

Табл. V, рис. 115а, б

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехбороздное, трехпоровое. Форма зерна сфероидальная с треугольно-трехлопастными очертаниями в полярной проекции. Подобно пыльце Vitaceae, Rhamnaceae, пыльца Nyssaceae

характеризуется наличием своеобразных добавочных бороздоподобных вмятин в области межбороздных пространств (оси вмятин расположены параллельно осям борозд).

Зародышевые борозды узкие, щелевидные, с клиновидным сечением. Зародышевые поры расположены симметрично по одной в центре каждой из зародышевых борозд. При этом экзина образует кольцообразное утолщение вокруг апертуры, и поровое отверстие имеет вид воронкообразного углубления. В боковой проекции зерно *Nyssa* имеет некоторое сходство с пыльцой *Rhus*, но очертания его более округлые.

Экзина двуслойная, гладкая или мелкобугорчатая (в зависимости от вида). Эктэкина имеет мелкозернистую структуру, которая, в зависимости от плотности, и обуславливает рисунок на поверхности зерна.

Размер зерна 35—40 μ . Цвет зерна обычно темнубурый.

Видовых различий, с точным наименованием, дать нельзя в связи с недостаточной изученностью пыльцы ныне живущих видов *Nyssa*. Пыльца *Nyssa* описана у Н. К. Стельмак (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950), Г. Эрдмана (Erdtman, 1943), Р. Потоние (Potonié, 1934), Ф. Тиргарта (Thiergart, 1940).

В известных описаниях указывается, что пыльца *Nyssa* (различных видов) по размерам варьирует от 22 до 40 μ .

Остатки растений рода *Nyssa* распространены в третичных отложениях миоцен-олигоценного возраста. Большинство представителей *Nyssaceae* произрастает в Северной Америке [табл. V, рис. 142 (по Wodehouse, 1932)].

Nyssa sp.

Табл. V, рис. 116

Пыльцевое зерно морфологически весьма близко к описанному выше, но несколько более угловатых очертаний в полярной проекции. Экзина с ярко выраженной зернистой структурой. Поверхность неясномелкобугорчатая. Размер зерна по меньшей оси 20 μ , по большей — 34 μ .

СЕМЕЙСТВО HALORAGIDACEAE — СЛАНЯГОДНИКОВЫЕ

Род *Myriophyllum* L.— Уруть

Myriophyllum sp. (aff. *alterniflorum* D.C.)

Табл. V, рис. 117

Пыльцевое зерно одноклеточное, безбороздное, пятипоровое. Форма сфероидальная, несколько сплюснутая по одному из диаметров, так что в боковом положении имеет чечевицеобразный вид. Поры несколько сдвинуты и не совсем симметричны.

Экзина двуслойная. При этом эктэкина образует сильное утолщение в области поровых отверстий, отщепления же эндэкины образуют камеру поры.

Размер пыльцы не превышает 27,2 μ .

Приведенная пыльца морфологически сходна с пыльцой *Myriophyllum alterniflorum*, описанной Е. Д. Заклинской (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950), Г. Эрдманом (Erdtman, 1943) и др. (табл. V, рис. 143а, б).

Установить точно принадлежность описанной формы к данному виду не удалось.

Род *Fuernrohrria* — Фюрнрория*Fuernrohrria* aff. *setifolia* C. Koch. in Linnaea

Табл. V, рис. 104а, б

Пыльцевое зерно эллипсоидальное, трехбороздное, трехпоровое. По большей оси размер зерна около 27 μ , по экваториальной (меньшей) около 15 μ . В боковой проекции имеет очертания эллипса или веретена, в полярной — треугольника с округленными вершинами.

Зародышевые бороздки узкие, щелевидные, начинающиеся близко от полюсов. В боковой проекции бороздки заметны в виде двух близко расположенных линий, в полярной проекции заметны на трех сторонах треугольника в виде радиально расположенных узких и неглубоких щелей.

Поры прорастания находятся в центре каждой из бороздок. Строение пор камерное. Верхний слой экзины нависает над камерами пор, оставляя щелевидные выходные отверстия. Камеры пор образованы эндэксиной, имеют овальное сечение и расположены большей своей осью вкрест полярной оси зерна.

Экзина двуслойная. Эктэксина гладкая и тонкая (около 1,5 μ). Эндэксина более толстая, темноокрашенная и имеет мелкозернистую структуру, что обуславливает мелкоотечный рисунок на поверхности зерна.

По морфологическим признакам описанный вид очень близок к пыльце *Fuernrohrria setifolia*, приведенной Т. Цатурян (1948) в описании пыльцы некоторых видов растений из семейства зонтичных и отнесенной ею к типу *Fuernrohrria* (табл. V, рис. 132а, б). Некоторые кажущиеся несоответствия в морфологических признаках строения пыльцы относятся за счет различной системы описания пыльцы и за счет того, что Т. Цатурян зарисовывала не ископаемую, а свежую пыльцу.

Пыльца типа *Hydrocotyle* (по Т. Цатурян, 1948)

Табл. V, рис. 118

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехбороздное, трехпоровое, эллипсоидальное, сильно вытянутое по одной из осей. Борозды узкие; зародышевые поры скрытые, как обычно у всех пыльцевых зерен растений семейства Umbelliferae.

Экзина двуслойная. Эктэксина мелкозернистая, несколько бугристая (бугорки неравномерные). Эндэксина тонкая и гладкая. Слой эндэксины образует внутренний край поровых отверстий, прерываясь в области борозд и несколько отгибаясь внутрь. Эктэксина в области пор не прерывается, а образует куполообразное вздутие.

Размер зерна по большей оси 23,8 μ , по меньшей оси 15 μ .

Цвет бледный буровато-серый.

Сравнивая нашу пыльцу с морфологическим описанием пыльцы Umbelliferae кавказских видов (Цатурян, 1948), приходишь к предположению, что описанный вид относится к типу *Hydrocotyle* (табл. V, рис. 144).

Пыльца типа *Daucus* (по Т. Цатурян, 1948)

Табл. V, рис. 119а, б

Пыльцевое зерно веретенообразное, в поперечном сечении треугольное. Поверхность неравномерно-бугорчатая. В боковом положении пыльца имеет сходство с пыльцой Leguminosae, в полярной же проекции характерные треугольные очертания с прогибами в области борозд позволяют сравни-

вать данную форму с пыльцой Umbelliferae типа *Daucus*, описанной Т. Цатурян (1948) в числе ряда типов пыльцы кавказских представителей зонтичных (табл. V, рис. 145).

Размер зерен по длинной оси 27 μ , по малой — 20 μ . Окраска темно-бурая.

Ископаемые остатки Umbelliferae отмечены в третичных отложениях. Произрастают в умеренных зонах Северной Америки, Азии.

СЕМЕЙСТВО ARALIACEAE — АРАЛИЕВЫЕ

Род *Aralia* L. — Аралия

Aralia sp. (aff. *chinensis* var. *mandshurica* Rehd.)

Табл. VI, рис. 146

Пыльцевое зерно округло-угловатое, с тремя выпуклостями, расположенными по взаимноперпендикулярным осям. В проекции имеет треугольные очертания со срезанными углами.

Зерно одноклеточное, трехбороздное, трехпоровое. Борозды неглубокие и короткие (далеко отступают от полюсов). На дне каждой из борозд расположена зародышевая борозда с круглой апертурой. Воронкообразные углубления порового отверстия делают пыльцу несколько сходной с пыльцой Nyssaceae. Отличительной чертой являются: неравномерно-бахромчатые края экзины у краев зародышевых пор; треугольные очертания зерна в проекции; тонкая, несколько бугристая эктэксина, отсутствие вдавлений на межбороздных пространствах, мелкие и короткие зародышевые борозды.

Размер зерна от середины боковой стенки (полярная проекция) до внешнего края поры около 27 μ .

Морфологически имеет сходство с пыльцой *Aralia chinensis*, описание которой сделано автором по свежим препаратам размером 24—30 μ (табл. VI, рис. 158 а, б).

Ископаемые *Aralia* встречаются начиная с мела. Большинство родов *Aralia* произрастают в субтропиках восточной Азии.

СЕМЕЙСТВО PIROLACEAE — ГРУШАНКОВЫЕ

Pirola sp. (?) — Грушанка

Табл. VI, рис. 147

Пыльцевое зерно — четырехклеточная тетрада, четырехбороздное, четырехпоровое. Очертания зерна треугольные. Экзина двухслойная. Поверхность эктэксины мелкошиповатая. Поры круглые, расположены на внешних поверхностях микроспор. Размер тетрады 24 μ .

Морфологически описанная форма имеет некоторое сходство с пыльцой *Pirola* (*Chimophilla umbellata* L.) (табл. VI, рис. 159).

СЕМЕЙСТВО OLEACEAE — МАСЛИННЫЕ

Род *Olea* L. — Маслина

Olea sp. (aff. *europaea* L.)

Табл. VI, рис. 148а, б, в

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехбороздное, беспоровое. Очертания в боковой проекции — правильный круг, в полярной проекции — правильная трехлопастная фигура.

Зародышевые борозды глубоко рассекают зерно, начинаясь в некотором расстоянии от полюсов. Борозды довольно широкие и глубокие, имеют клиновидное сечение.

Экзина зерна имеет сложное строение. Эндэкзина гладкая и тонкая. Эктэкзина снабжена бугорчато-шнуровидными выростами, которые образуют сетчатый рисунок на поверхности зерна, подобно тому, какой мы встречаем на пыльцевых зернах *Plumbaginaceae*. В проекции внешняя линия очертания мелкофестончатая, а экзина мелкогородчатая (несколько напоминающая экзины пыльцевого зерна *Ilex*, но отличающаяся от нее правильностью расположения выростов и более нежным строением).

У краев зародышевых борозд эктэкзина резко обрывается, и мембрану борозды образует лишь один слой эндэкзины.

Поровых отверстий нет. Иногда на дне борозд заметны ложные поры. Диаметр зерна 22,5 — 24 μ . Цвет зерна бурый.

Из современных растений подобную пыльцу имеет *Olea eugoraea* — вечноезеленое растение (табл. VI, рис. 160 а, б, в). От выше описанной пыльцы отличается размером.

Родина растения — Восток. Культивируется в Средиземноморской области, в Северной Америке, Австралии.

Неопределенные

Пыльца типа *Leguminosae*

Табл. VI, рис. 149

Пыльцевое зерно одноклеточное, беспоровое, трехбороздное. По форме эллипсоидальное. Большая ось в два раза превышает меньшую, отчего зерно под микроскопом никогда не ложится в полярной проекции.

Зародышевые борозды неглубокие, но длинные, протягиваются почти от полюса к полюсу.

Экзина двуслойная, тонкая. Внешний слой мелкобугорчатый. В области борозд эктэкзина не выклинивается.

Размер зерна по большей оси 24—25 μ , по меньшей — 12—13 μ . Цвет зерна светлорусый.

Р. Потоние (Potonié, 1934) описывает подобные зерна как принадлежащие к семейству *Leguminosae* (табл. VI, рис. 161)

Пыльца типа *Umbelliferae*

Табл. VI, рис. 150

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехбороздное, беспоровое. Форма эллипсоидально-веретенообразная, сильно удлинённая по одной из осей.

Экзина двуслойная, гладкая, с мелкозернистой структурой, которая обуславливает на поверхности зерна мелкоточечный рисунок, заметный только при большом увеличении.

Борозда неглубокая, но длинная, протягивающаяся от полюса к полюсу. Размер зерна по большому диаметру 24 μ , по меньшему — 18 μ . Окрашено зерно в бледнорусый цвет.

Ближе всего по морфологическим признакам зерно подходит к пыльце семейства *Umbelliferae* (табл. VI, рис. 162).

Пыльца типа *Staphyleaceae*

Табл. VI, рис. 151

Пыльцевое зерно одноклеточное, трехбороздное, трехпоровое. Форма эллипсоидальная. В проекции — эллипс. В полярной проекции зерно наблюдать не удалось, так как большая ось сильно превышает меньшую и зерно под микроскопом обычно находится в боковом положении.

Зародышевые борозды неглубокие, но длинные. Поровые отверстия образованы эндэксиной. Экзина двуслойная. Внутренний слой более мощный. Структура эктэксины редкозернистая. Рисунок на поверхности зерна редкоточечный.

Размер зерна по большей оси 21 μ , по меньшей — 12—15 μ .

Пыльца имеет большое сходство с пылью *Staphyleaceae*, описанной Р. Потоние (Potonié, 1934) из третичных отложений Германии (табл. VI, рис. 163).

Пыльца типа *Coniferae* (A)

Табл. VI, рис. 152

Пыльцевое зерно округлое, одноклеточное, без поры. Размер 34 μ .

Экзина однослойная, тонкая, мелкошиповато-бугорчатая. Часто экзина собрана в беспорядочные складки, отчего очертания зерна становятся неровными. Возможно, пыльца принадлежит к хвойным.

Пыльца типа *Coniferae* (B)

Табл. VI, рис. 153, 154

Пыльцевое зерно сфероидальное, беспоровое, безбороздное. Экзина однослойная, тонкая, с мелкозернистой структурой. Рисунок поверхности мелкоточечный. Экзина сминается в беспорядочно расположенные складки, отчего очертания зерна чаще всего неправильные. Диаметр зерна 30—36 μ . Окраска слабая. Зерно часто прозрачное.

Среди пыльцы современных растений аналогов не найдено. В некоторых случаях зерно несколько напоминает споры зеленых мхов.

Пыльца типа *Lythraceae*

Табл. VI, рис. 155

Пыльцевое зерно трехбороздное, с добавочными промежуточными бороздами. Напоминает по форме и очертаниям пыльцу растений семейства *Lythraceae* (табл. VI, рис. 155), отчасти пыльцу *Peplis* (табл. VI, рис. 164 а, б).

Очертания неправильнотреугольные. В отличие от пыльцы *Peplis portulaca*, описанной у Г. Эрдтмана (Erdtman, 1949), добавочные короткие зародышевые борозды заняты порами.

Размер зерна 15—16 μ .

Экзина двуслойная. Эктэксина имеет грубозернистую структуру, отчего на поверхности зерна заметен груботочечный рисунок.

К семейству *Lythraceae* относится около 300 видов различных растений.

Родина около 30 видов этих растений (рода *Peplis*) — Южная Америка (табл. VI, рис. 164 а, б).

Споры

Lygodium sp.

Табл. VI, рис. 156

Зерно пирамидальное с треугольным основанием (полукруглое). Трещина трехлучевая. Ширина трещины 2—5 μ . Оболочка по бортам трещины двуслойная, слегка отвернута в виде бортика. Внешняя, более толстая оболочка мелкобугристая. Толщина верхней (внешней) оболочки достигает 6 μ . Поверхность зерна мелкоточечная. Очертания мелко-неравномернофестончатые. Внутренняя оболочка тонкая, лишена выростов.

Размер зерна достигает 100—109 μ . Окраска светлобурая. Щель ясно выражена, и так как окраска характерна только для внешнего слоя экзины, то три луча трещины ярко выступают своим белым цветом.

Споры по внешнему облику имеют большое сходство со спорами *Lygodium*, описанными М. А. Седовой (Гладкова, Гричук, Заклинская и др., 1950) (табл. VI, рис. 165). Вид этого папоротника характерен для отложений третичного возраста. Род *Lygodium* — исключительно тропический. Распространен от Северной Америки до Южной Африки. Представляет собой папоротник-лиану. Споры известны в третичных отложениях.

Ophioglossum sp.

Табл. VI, рис. 157

Споровое зерно округлое треугольно-пирамидальное, с трехлучевой трещиной по ребрам пирамиды, радиально расходящейся от ее вершины. Основание пирамиды округлое.

В проекции зерно имеет треугольные очертания с неровной внешней линией, обусловленной складками внешней оболочки — периспория.

Периспорий тонкий, собранный неравномерными складками в виде крупных ячеек, которые в полярной проекции создают красивый, сложный, мраморовидно-ячеистый узор на поверхности зерна и неравномерная чешуя очертания внешнего края. Эндоспорий гладкий и тонкий.

Трехлучевая трещина узкая, щелевидная, расходится симметричными лучами по ребрам пирамиды. Размер зерна 54—55 μ . Окраска темнобурая.

Из современных аналогов можно привести споры *Ophioglossum vulgatum* L. из семейства Ophioglossaceae (табл. VI, рис. 166, по личному сообщению О. Б. Соколовой).

ЛИТЕРАТУРА

- Гладкова А. Н., Гричук В. П., Заклинская Е. Д., Зауер В. В., Покровская И. М., Радзевич Н. Д., Самойлович С. Р., Седова М. А. и Стельмак Н. К. Пыльцевой анализ. М., Госгеолиздат, 1950.
- Деревья и кустарники СССР, т. 1. Голосемянные, Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова. Изд. Акад. Наук СССР, 1949.
- Кемпбел Д. Х. Ботанические ландшафты земного шара. 1948.
- Криштофович А. П. Палеоботаника. 1941.
- Моисозон-Смолина М. Х. К вопросу о морфологии пыльцы некоторых видов рода *Pinus*. — Ботан. журн., 1949, 34, № 4.
- Паумова С. Н. Уголь. В кн.: «Основные итоги работы Всесоюзного института минерального сырья за 1940 г.» Госгеолиздат, 1941.
- Флора СССР. Изд. Акад. Наук СССР, 1936, 5; 1939, 8; 1949, 14.
- Цатурян Т. Пыльца кавказских представителей семейства зонтичных. — Тр. Ботан. ин-та Акад. Наук Армянской ССР, 1948, 5.
- Erdtman G. An introduction to pollen analysis. Waltham, Massachusetts, Publ. Chronica Botanica Co, 1943.
- Potonié R. Zur Mikrobotanik der Kohlen und ihrer Verwandten. Im Vertrieb bei der Preuss. Geol. Landesanst., Berlin, 1934.
- Thiergart F. Die Mikropaläontologie als Pollenanalyse im Dienst der Braunkohlenforschung. Stuttgart, 1940.
- Wodehouse R. P. Tertiary pollen. Pollen of the living representatives of the Green-River flora. — Bull. Torrey Bot. Club, 1932, 59, N 9.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СПИСОК ПЫЛЬЦЫ И СНОР

Семейство, род, вид

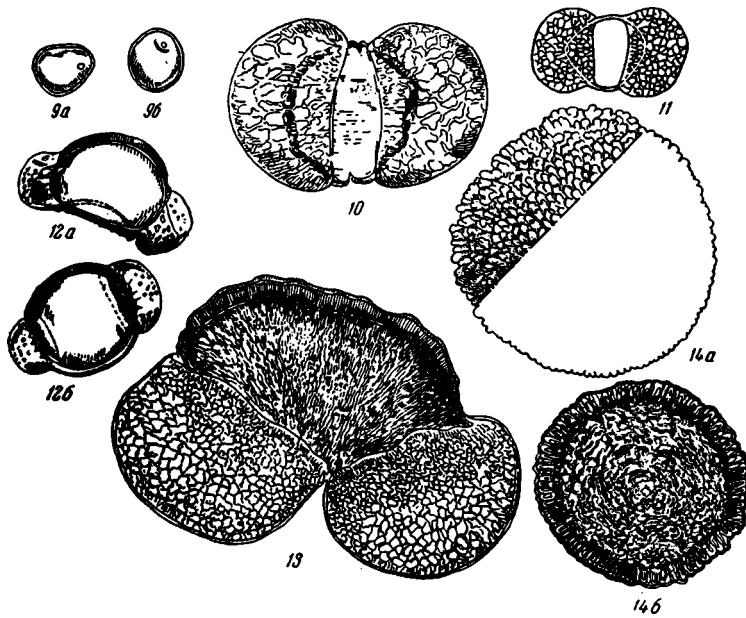
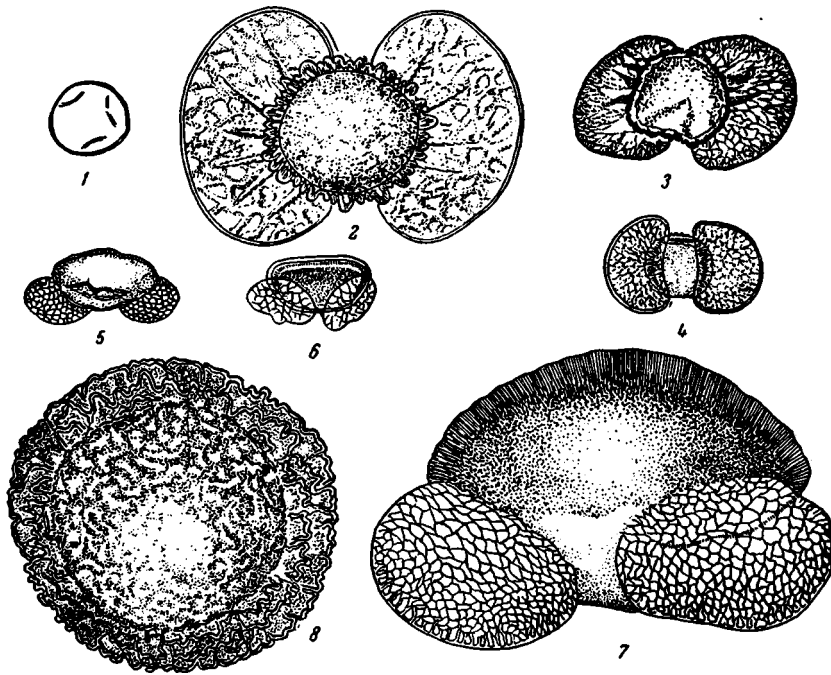
	стр.		стр.
Тахассеае	63	<i>Chamaecyparis</i> sp.	77
<i>Torreya</i> sp. (aff. <i>californica</i> Torr.) »		Sparganiaceae	78
Podocarpaceae	64	<i>Sparganium</i> sp.	»
<i>Podocarpus Totara</i> N. Don.	»	Potamogetonaceae	»
<i>Podocarpus</i> sp.	»	<i>Potamogeton</i> aff. <i>crispus</i> L.	»
<i>Podocarpus</i> aff. <i>Nageia</i> R. Br.	»	Salicaceae	79
<i>Dacrydium</i> aff. <i>francolini</i> . Носк.	65	<i>Salix</i> L.	»
<i>Dacrydium</i> sp.	»	Myricaceae	»
Pinaceae	66	<i>Myrica</i> aff. <i>gale</i> L.	»
<i>Abies</i> aff. <i>pinsapo</i> Boiss.	»	<i>Myrica</i> sp.	»
<i>Tsuga</i> aff. <i>canadensis</i> (L.)		Juglandaceae	80
Carr.	»	<i>Pterocarya</i> sp. [aff. <i>fraxinifolia</i>	
<i>Pseudolarix</i> aff. <i>Kaempferi</i>		(Lamb.) Spach.]	»
Gord.	67	<i>Carya</i> sp.	»
<i>Picea</i> sp.	»	<i>Engelhardtia</i> Leschen.	81
<i>Picea</i> aff. <i>jessoensis</i> Carr.		<i>Platicarya</i> aff. <i>strobilaceae</i>	
(<i>Picea ajanense</i> Fisch.)	68	Sieb. et Zucc.	»
<i>Pinus</i> sp. (<i>strobitypus</i>), под-		Betulaceae	82
род <i>Haploxydon</i>	69	<i>Betula</i> aff. <i>nigra</i> (?) L.	»
<i>Pinus</i> aff. <i>strobis</i> L.	70	<i>Betula</i> sp. (aff. <i>pubescens</i>	
<i>Pinus</i> aff. <i>Montesumae</i> Lamb.	»	Ehrh.)	»
<i>Pinus</i> aff. <i>ponderosa</i> DuRoi.	71	<i>Betula</i> sp. (aff. <i>verrucosa</i> Ehrh.)	»
<i>Pinus</i> aff. <i>rigida</i> Mill.	72	<i>Alnus</i> sp. [aff. <i>rugosa</i>	
<i>Pinus</i> aff. <i>pinaster</i> Sol.	»	(DuRoi) Sprg.]	»
<i>Pinus</i> aff. <i>silvestris</i> L.	73	<i>Alnus</i> aff. <i>incana</i> L.	83
Taxodiaceae	74	<i>Corylus</i> aff. <i>avellana</i> L.	»
<i>Sequoja</i> sp.	»	<i>Carpinus</i> <i>orientalis</i> Mill.	»
<i>Sequoja</i> aff. <i>sempervirens</i>		<i>Carpinus</i> aff. <i>betulus</i> L.	84
Endl.	»	<i>Carpinus</i> aff. <i>cordata</i> Blum.	»
<i>Taxodium</i> sp. [aff. <i>distichum</i>		<i>Ostrya</i> sp. (aff. <i>carpinifolia</i>	
(L.) Rich.]	75	Scop.)	85
<i>Cryptomeria</i> sp.	»	<i>Ostrya</i> aff. <i>virginica</i> Willd.	»
Cupressaceae	76	Fagaceae	»
<i>Thuja</i> aff. <i>occidentalis</i> L.	»	<i>Quercus</i> aff. <i>robur</i> L.	»
<i>Libocedrus</i> aff. <i>macrolepis</i>		<i>Quercus</i> aff. <i>imeritina</i> Stev.	86
Endl.	»	<i>Quercus</i> aff. <i>pubescens</i> Willd.	»
<i>Cupressus</i> sp. (aff. <i>lusitanica</i>		<i>Quercus</i> aff. <i>macranthera</i>	
Mill.)	77	Fisch. et Mey.	»

<i>Pasania</i> sp. [aff. <i>cuspidata</i> (Thunb.) (Orst.)]	87	<i>Tilia</i> L.	94
<i>Castanea</i> sp.	»	Nyssaceae	»
Lauraceae	88	<i>Nyssa</i> L.	»
<i>Laurus</i> sp. (aff. <i>nobilis</i> L.)	»	<i>Nyssa</i> sp.	95
Capparidaceae	»	Haloragidaceae	»
<i>Capparis</i> aff. <i>spinosa</i> L. . .	»	<i>Myriophyllum</i> sp. (aff. <i>alterniflorum</i> D C.) . . .	»
Ranunculaceae	»	Umbelliferae	96
<i>Delphinium</i> sp.	»	<i>Fuenrohria</i> aff. <i>setifolia</i> C. Koch. in Linnaea . . .	»
Cruciferae	89	Пыльца типа <i>Hydrocotyle</i> . .	»
<i>Hesperis</i> sp.	»	Пыльца типа <i>Daucus</i>	»
Leguminosae	»	Araliaceae	97
<i>Trifolium</i> sp.	»	<i>Aralia</i> sp. (aff. <i>chinensis</i> var. <i>mandshurica</i> . Rech d.) . . .	»
Linaceae	90	Pirolaceae	»
<i>Linum</i> (L.)	»	<i>Pirola</i> sp. (?)	»
Euphorbiaceae	»	Oleaceae	»
<i>Euphorbia</i> sp. (aff. <i>virgata</i> Waldst. et Kit.) . . .	»	<i>Olea</i> sp. (aff. <i>europaea</i>)	»
Aceraceae	91	Неопределенные:	
<i>Acer</i> aff. <i>platanoides</i> L. . .	»	типа Leguminosae	98
Staphyleaceae	»	» Umbelliferae	»
Vitaceae	92	» Staphyleaceae	»
<i>Vitis</i> L.	»	» Coniferales (A. B.) . . .	99
Aquifoliaceae	»	» Lythraceae	»
<i>Ilex</i> sp. (aff. <i>aquifolium</i> L.)	»	Спores:	
Anacardiaceae	93	<i>Lygodium</i> sp.	99
<i>Cotinus</i> sp.	»	<i>Ophioglossum</i> sp.	100
<i>Rhus</i> aff. <i>javanica</i> L. . . .	94		
Tiliaceae	»		

Т А Б Л И Ц Ы

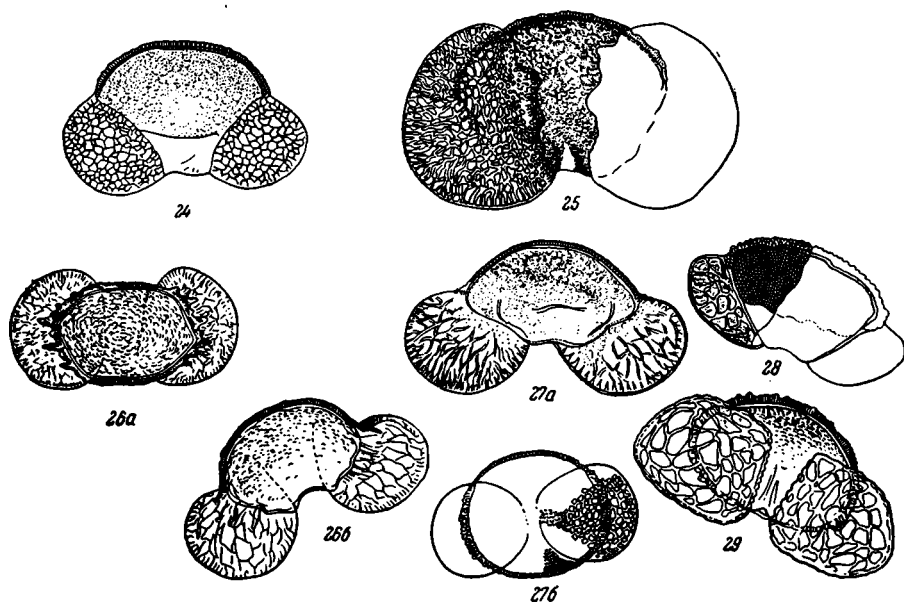
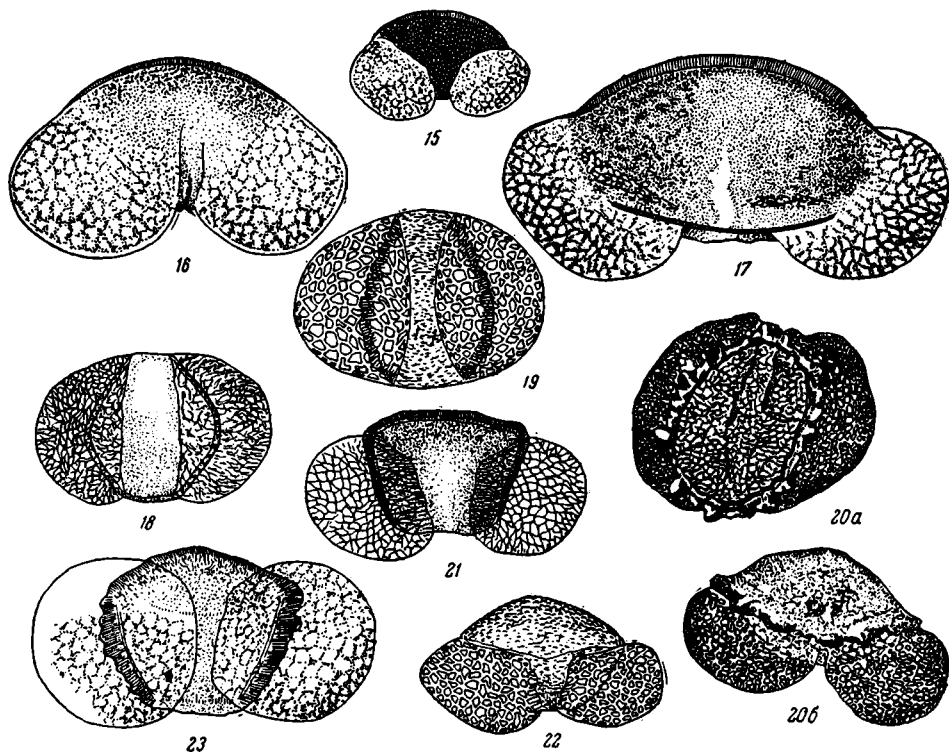
К таблице 1

Ископаемая пыльца		Формы, морфологически сходные	
Рис.	Род	Рис.	Вид
1	<i>Torreya</i> Arnott.	9а, б	<i>Torreya californica</i> Torr.
2	<i>Podocarpus</i> L'Herit	10	<i>Podocarpus Totara</i> N. Don.
3	<i>Podocarpus</i> »	—	
4	<i>Podocarpus</i> »	11	<i>Podocarpus Nageia</i> R. Br.
5	<i>Dacrydium</i>	12а, б	<i>Dacrydium franklini</i> Hook.
6	<i>Dacrydium</i>	—	
7	<i>Abies</i> Hill.	13	<i>Abies pinsapo</i> Boiss.
8	<i>Tsuga</i> Carr.	14а, б	<i>Tsuga canadensis</i> (L.) Carr.



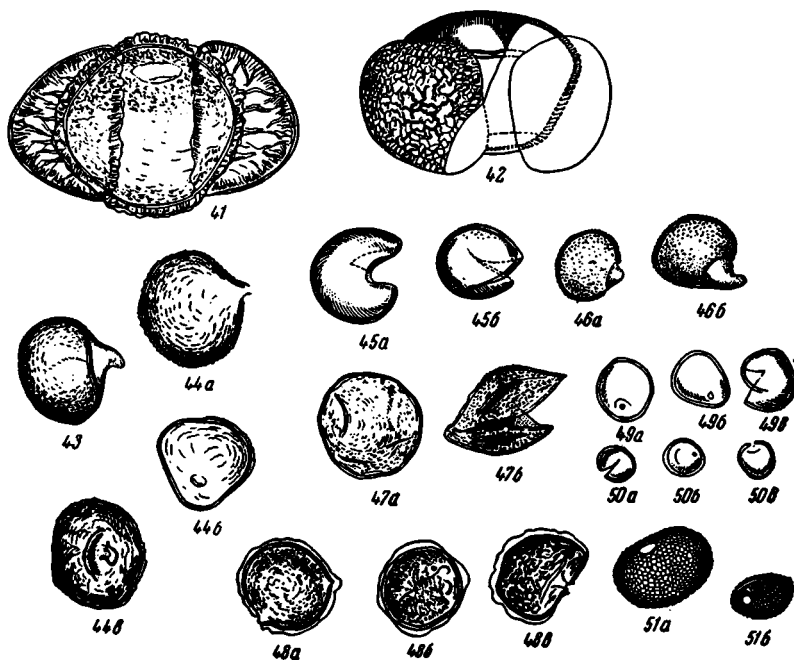
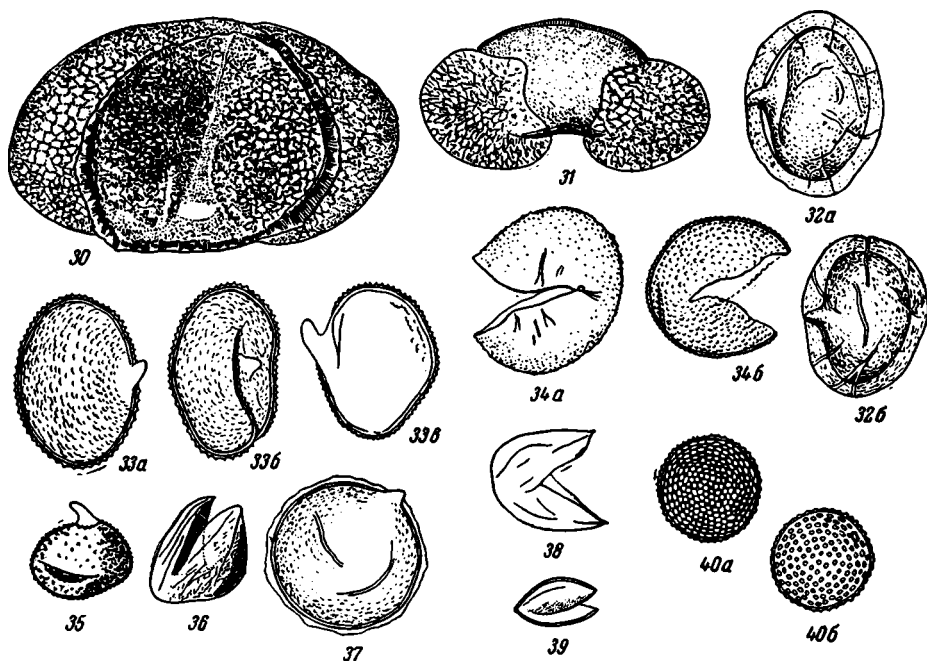
К таблице II

Ископаемая пыльца		Формы, морфологически сходные	
Рис.	Род, подрод, секция	Рис.	Вид
15	<i>Pseudolarix</i> Gord.	24	<i>Pseudolarix Kaempferi</i> Gord.
16	<i>Picea</i> , секция <i>Eupicea</i>	—	
17	<i>Picea</i> , секция <i>Omorica</i>	25	<i>Picea jezoënsis</i> Carr. (<i>Picea ajanensis</i> Fisch.)
18	<i>Pinus</i> , подрод <i>Haploxydon</i> . .	—	
19	<i>Pinus</i> , подрод <i>Haploxydon</i> . .	—	
20а, б	<i>Pinus</i> , секция <i>Strobus</i>	26а, б	<i>Pinus strobus</i> L.
21	<i>Pinus</i> , секция <i>Pseudostrobus</i> . .	27а, б	<i>Pinus Montezumae</i> Lamb.
22	<i>Pinus</i> , секция <i>Pseudostrobus</i> . .	28	<i>Pinus ponderosa</i> Dougl.
23	<i>Pinus</i> , секция <i>Taeda</i>	29	<i>Pinus rigida</i> Mill.



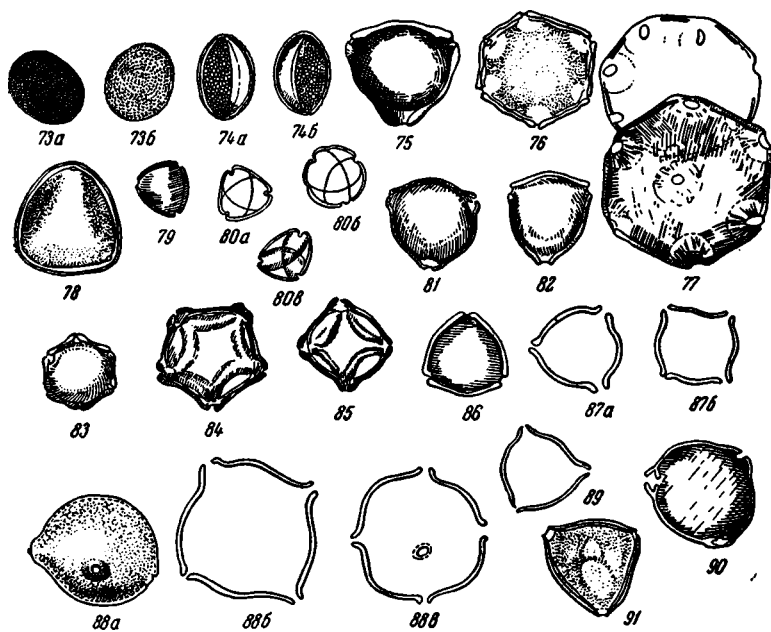
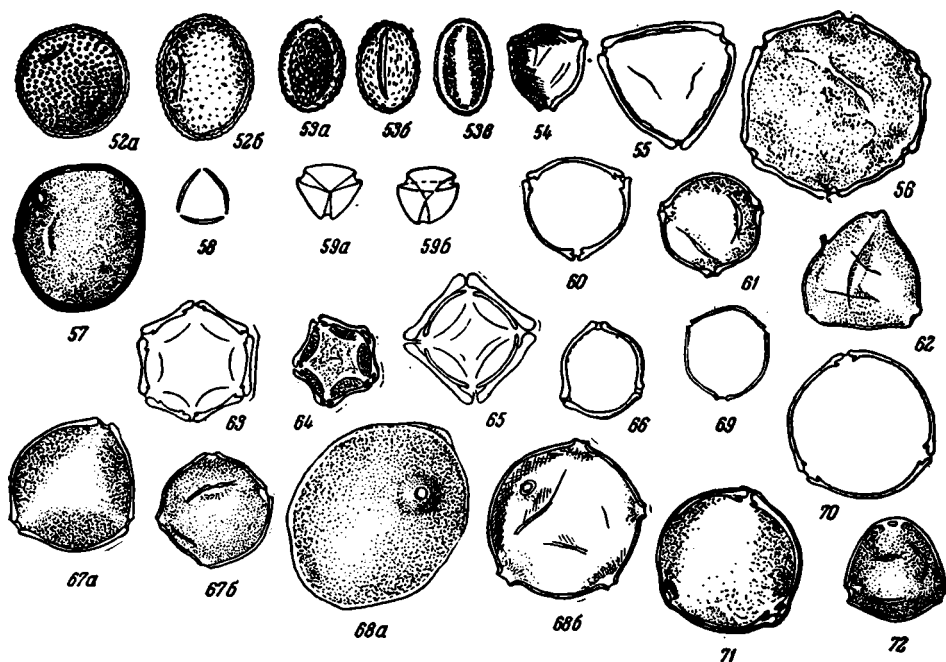
К таблице III

Ископаемая пыльца		Формы, морфологически сходные	
Рис.	Род, секция	Рис.	Вид
30	<i>Pinus</i> , секция <i>Eupitys</i> . . .	41	<i>Pinus pinaster</i> Sol.
31	<i>Pinus</i> , секция <i>Eupitys</i> . . .	42	<i>Pinus silvestris</i> L.
32а,б	<i>Sequoia</i> Endl.	—	—
33а,б,в	<i>Sequoia</i> »	43,44а,б,в	<i>Sequoia sempervirens</i> Endl.
34а,в	<i>Taxodium</i>	45а,б	<i>Taxodium distichum</i> (L.) Rich.
35	<i>Cryptomeria</i> R. Br.	46а,б	<i>Cryptomeria</i> sp.
36	<i>Thuja Menriesii</i> Dougl.	47а,б	<i>Thuja occidentalis</i> L.
37	<i>Libocedrus</i> Endl.	48а,б,в	<i>Libocedrus macrolepis</i> Benth. et Hook.
38	<i>Cupressus</i> (Tourn.) L.	49а,б,в	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.
39	<i>Chamaecyparis</i> Spach.	50а,б,в	<i>Chamaecyparis Lawsoniana</i> (Andr.) Parl.
40а,б	<i>Sparganium</i> L.	51а,б	<i>Sparganium</i> sp.



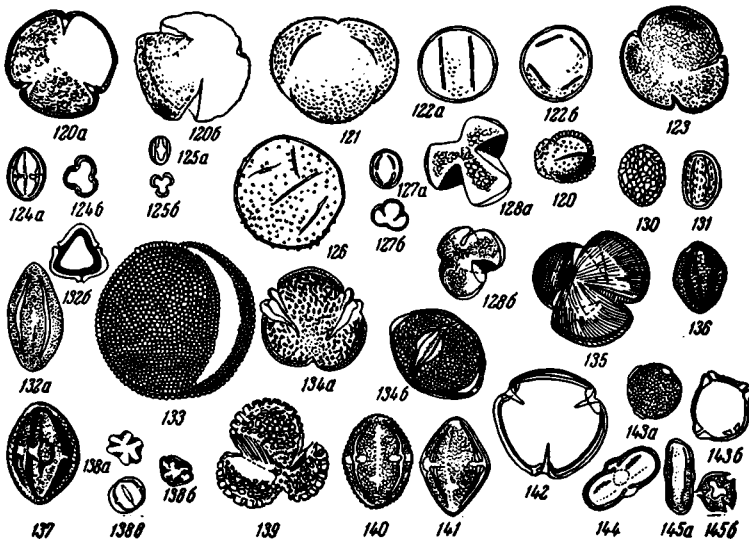
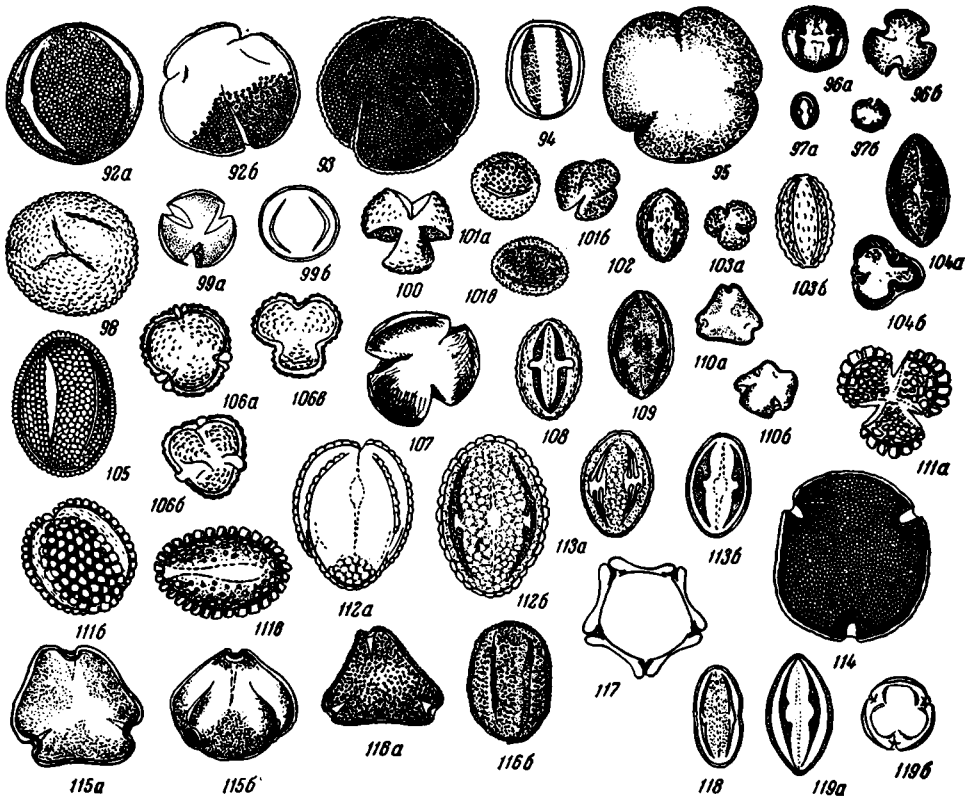
К таблице IV

Ископаемая пыльца		Формы, морфологически сходные	
Рис.	Род	Рис.	Вид
52а,б	<i>Potamogeton</i> L.	73а,б	<i>Potamogeton crispus</i> L.
53а,б,в	<i>Salix</i> L.	74а,б	<i>Salix</i> sp.
54	<i>Myrica</i> L.	75	<i>Myrica gale</i> L.
55	<i>Myrica</i> sp.	—	<i>Myrica (coralinensis)</i>
56	<i>Pterocarya</i> Kunth.	76	<i>Pterocarya stenoptera</i> DC.
—		77	<i>Pterocarya frazinifolia</i> (Lamb.) Spach.
57	<i>Carya</i> Nutt.	78	<i>Carya</i> sp.
58	<i>Engelhardtia</i> Leschen. . .	79	<i>Engelhardtia Wallichiana</i> Lindl.
59а,б	<i>Platycarya</i> Sieb. et Zucc.	80а,б,в	<i>Platycarya strobilacea</i> Sieb. et Zucc.
60	<i>Betula</i> L.	81	<i>Betula nigra</i> L.
61	<i>Betula (pubescens?)</i>	—	—
62	<i>Betula</i> L.	82	<i>Betula verrucosa</i> Ehrh.
63	<i>Alnus</i> Gäertn.	83	<i>Alnus</i> sp.
64	<i>Alnus</i> »	84	<i>Alnus rugosa</i> (Du Roi) Sprg.
65	<i>Alnus</i> »	85	<i>Alnus incana</i> L.
66	<i>Corylus</i> L.	86	<i>Corylus avellana</i> L.
67а,б	<i>Carpinus</i> L.	87а,б	<i>Carpinus orientalis</i> Mill.
68а,б	<i>Carpinus</i> »	88а,б,в	<i>Carpinus betulus</i> L.
69	<i>Carpinus</i> »	89	<i>Carpinus cordata</i> Blum.
70,71	<i>Ostrya</i> (Michx.) Scop. .	90	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.
72	<i>Ostrya</i> L.	91	<i>Ostrya virginica</i> Willd.



Ископаемая пыльца		Формы, морфологически сходные	
Рис.	Семейство, род	Рис.	Семейство, вид
92а,б	<i>Quercus</i> L.	120а,б	<i>Quercus robur</i> L.
93	<i>Quercus</i> »	121	<i>Quercus imeretina</i> Stev.
94	<i>Quercus</i> »	122а,б	<i>Quercus pubescens</i> Willd.
95	<i>Quercus</i> »	123	<i>Quercus macranthera</i> Fisch. et Mey.
96а,б	<i>Pasania</i> Oerst.	124а,б	<i>Pasania cuspidata</i> (Thunb.) Oerst.
97а,б	<i>Castanea</i> Mill.	125а,б	<i>Castanea</i> sp.
98	<i>Laurus</i> L.	126	<i>Laurus nobilis</i> L.
99а,б	Capparidaceae	127а,б	<i>Capparis spinosa</i> L.
100	<i>Delphinium</i> L.	128а,б	<i>Delphinium</i> sp.
101а,б,в	<i>Hesperis</i> L.	129	<i>Hesperis</i> sp.
102а,б	<i>Trifolium</i> L.	130	<i>Trifolium pratense</i> L.
103	Leguminosae	131	Leguminosae
104а,б	Umbelliferae	132а,б	<i>Fuernrohreria setifolia</i> Koch. in Linnaea
105	Linaceae	133	<i>Linum perenne</i> L.
106а,б	<i>Euphorbia</i> L.	134а,б	<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. et Kit.
107	<i>Acer</i> L.	135	<i>Acer platanoides</i> L.
108	Staphyleaceae	136	Staphyleaceae ¹
109	Staphyleaceae	137	Staphyleaceae ¹
110а,б	<i>Vitis</i> L.	138а,б,в	<i>Vitis vinifera</i> L.
111а,б,в	<i>Ilex</i> L.	139	<i>Ilex aquifolium</i> L.
112а,б	<i>Cotinus</i> Adans.	140	<i>Cotinus</i> sp.
113а,б	<i>Rhus</i> L.	141	<i>Rhus javanica</i> L.
114	<i>Tilia</i> L.	—	—
115а,б	<i>Nyssa</i> L.	142	<i>Nyssa</i> sp.
116а,б	Nyssaceae	—	—
117	<i>Myriophyllum</i> L.	143а,б	<i>Myriophyllum alterniflorum</i> DC.
118	Umbelliferae	144	Umbelliferae, тип <i>Hydrocotyle</i> ²
119а,б	Umbelliferae	145а,б	Umbelliferae, тип <i>Daucus</i> ²

¹ По Р. Потоние (Potonié, 1934).² По Т. Цатурян, 1948.



К таблице VI

Ископаемая пыльца		Формы, морфологически сходные	
Рис.	Семейство, род	Рис.	Семейство, вид
146	<i>Aralia</i> sp.	158а,б	<i>Aralia</i> (<i>chinensis</i>) var. <i>mandshurica</i> (Reh d.)
147	<i>Pirola</i> sp.(?)	159	<i>Pirola</i> (<i>Chimaphilla umbellata</i> L.)
148,а,б,в	<i>Olea</i> sp.	160а,б,в	<i>Olea europaea</i> L.

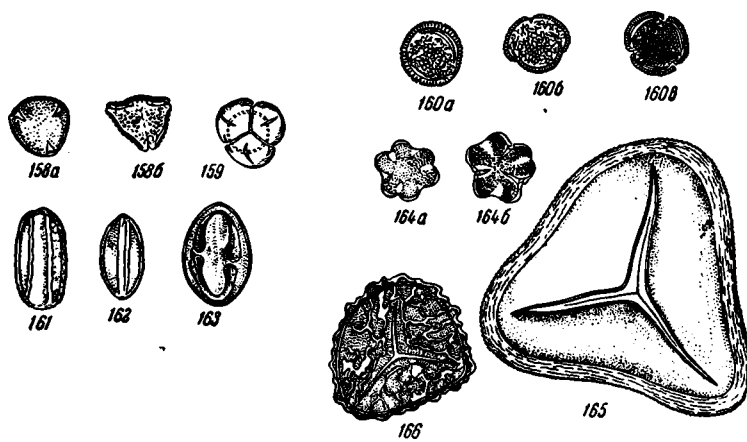
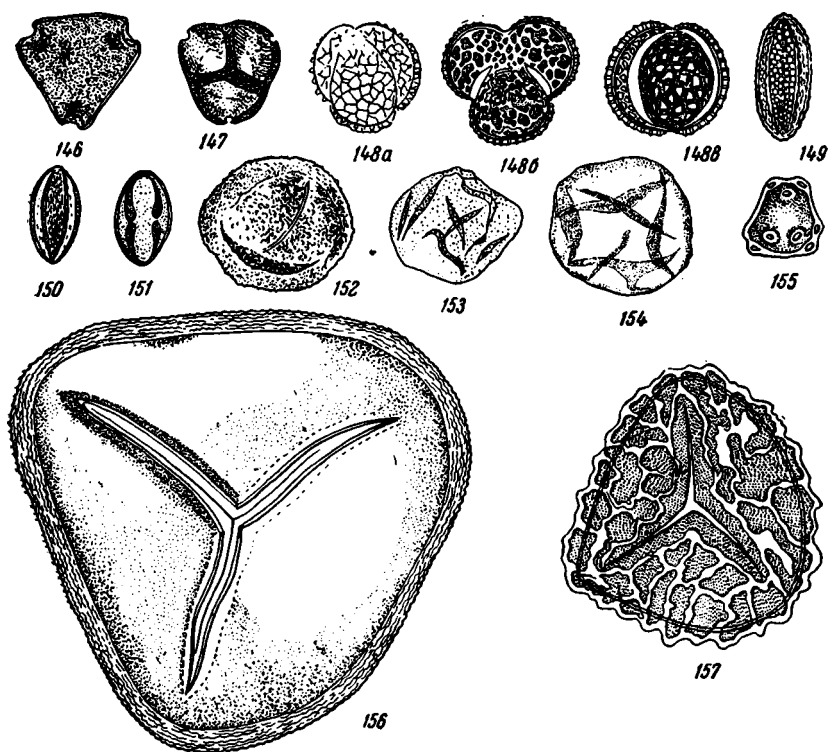
Неопределенные

149	Пыльца типа Leguminosae .	161	Leguminosae ¹
150	Пыльца типа Umbelliferae .	162	Umbelliferae ¹
151	Пыльца типа Staphyleaceae	163	Staphyleaceae ¹
152	Пыльца типа Coniferae (A)	—	
153, 154	Пыльца типа Coniferae (B) .	—	
155	Пыльца типа Lythraceae . .	164а,б	<i>Peplis portulata</i> L.

Сп о р ы

156	<i>Lygodium</i> sp.	165	<i>Lygodium</i>
157	<i>Ophioglossum</i> sp.	166	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.

¹ По Р. Потоние (Potonié, 1934).



СОДЕРЖАНИЕ

ОПИСАНИЕ ПЫЛЦЫ И СПОР НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ ПОЛЯРНОЙ ТУНДРЫ

Введение	3
Морфология пыльцы и спор некоторых видов растений, участвующих в составе растительности Таймырского полуострова	7
Семейства:	
Polypodiaceae — Кочедыжниковые	7
Equisetaceae — Хвощевые	9
Gramineae — Злаковые	9
Cyperaceae — Осоковые	10
Juncaceae — Ситниковые	12
Liliaceae — Лилейные	12
Salicaceae — Ивовые	12
Betulaceae — Березовые	14
Polygonaceae — Гречишные	14
Caryophyllaceae — Гвоздичные	15
Ranunculaceae — Лютиковые	18
Papaveraceae — Маковые	21
Cruciferae — Крестоцветные	23
Saxifragaceae — Камнеломковые	29
Rosaceae — Розоцветные	33
Leguminosae — Бобовые	34
Umbelliferae — Зонтичные	37
Ericaceae — Вересковые	37
Primulaceae — Первоцветные	38
Plumbaginaceae — Свищчатковые	39
Polemoniaceae — Синюховые	40
Borraginaceae — Бурачниковые	40
Scrophulariaceae — Норичниковые	41
Valerianaceae — Мауновые	41
Compositae — Сложноцветные	42

Литература	44
Указатель латинских названий	45
Таблицы	47

**ОПИСАНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПЫЛЬЦЫ И СПОР,
ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ПАСЕКОВСКОГО КАРЬЕРА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

Введение	60
Морфология пыльцы и спор	63
Литература	100
Систематический список пыльцы и спор	101
Таблицы	103

*Печатается по постановлению
Редакционно-издательского совета
Академии Наук СССР*

*

Редактор издательства *В. С. Волынская*
Технический редактор *Т. В. Алексеева*

*

РИСО АН СССР № 5141. Т-02517. Издат. № 3804.
Тип. зак. № 940. Подп. к печ. 7/III 1953 г.
Формат бум. $70 \times 108^{1/16}$. Бум. л. 3,75. Печ. л. 10,27.
Уч. издат. 8,60. Тираж 1200

Цена по прейскуранту 1952 г. 6 руб

2-я тип. Издательства Академии Наук СССР
Москва. Шубинский пер., д. 10

ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
7	7 сн.	<i>fragians</i>	<i>fragrans</i>
43	17 св.	<i>S. trigidus</i>	<i>S. frigidus</i>
62	{ 18 и 19 св. (после шапки)	<i>Sequoja</i>	<i>Sequoia</i>
	{ 23 св. (после шапки)	<i>macrolepis</i> Endl.	<i>macrolepis</i> Benth et Hook
63	21 св.	Hydrocharidaceae	Halorrhagidaceae
64	8 сн.	<i>ageia</i>	<i>Nageia</i>
101	{ Лев. колонка, 11 и 12 сн.	<i>Sequoja</i>	<i>Sequoia</i>
	{ Лев. колонка 3 и 4 сн.	<i>macrolepis</i> Endl.	<i>macrolepis</i> Benth et Hook

