И. А. КУЛЬКОВА

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЯНО-ИНДИГИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА» СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
ВЫП. 174

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR
SIBERIAN BRANCH
INSTITUTE OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS
ISSUE 174

I. A. KULKOVA

PALYNOLOGICAL RESEARCH OF EOCENE SEDIMENTS OF YANO-INDIGIR LOWLAND

Responsible editor
Dr. of Geol. and Mineral. Sci.
Ju. P. Baranova

PUBLISHING HOUSE «NAUKA» · SIBERIAN BRANCH
NOVOSIBIRSK · 1973

И. А. КУЛЬКОВА

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЯНО-ИНДИГИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Ответственный редактор
доктор геолого-минералогических наук
Ю. П. Баранова

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА» · СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
НОВОСИБИРСК · 1973

УДК 56.581+56(11)118.14

В работе приведены результаты палинологического исследования эоценовых отложений Яно-Индигирской низменности. На основе анализа палинологических комплексов установлена одновозрастность осадков в разрезах возвышенности Джелоон-Сисэ и у оз. Тастах. Описано 46 видов пыльцы покрытосеменных. Эти виды позволяют выделить ключевые таксоны для широких корреляций, дают основание для определения возраста в пределах среднего — начала верхнего эоцена.

Изученные палинологические комплексы свидетельствуют о распространении представителей субтропической флоры в пределах Северной Азии и одновременно вскрывают смешанный состав тастахской флоры, состоящей и из теплоумеренных элементов.

На основе изучения палинологических комплексов произведено их сравнение с палинологическими данными по перекрывающим и подстилающим породам в пределах Северо-Востока СССР.

The results of palynological research of Eocene sediments of Yano-Indigir lowland are given in the work. The monoageness of sediments in the cuts of Jeloon-Seaser and Tastakh-lake highlands is stated based on the analysis of palynological complexes. Also are described forty six species of angiospermea Pollen. These species make it possible to single out some key taxons for broad correlations and give us grounds for the age-definition within the limits of Middle and Late-Eocene.

The studied palynological complexes are indicative of spreading of the subtropical flora representatives in the bounds of the Northern Asia and at the same time reveal the mixed structure of Tastakh flora.

Based on the studying of the palynological complexes they are compared with the palynological data on crossing and bedding courses of the North-East of the USSR.

$\frac{02101 — 1421}{042(02) - 73}$ 622 - 72

ВВЕДЕНИЕ

Кайнозойские отложения на территории Северо-Востока Сибири залегают в межгорных и окраинных впадинах, часто разобщенных между собой из-за преобладания в рельефе страны гор, которые уступают место низменностям лишь в низовьях наиболее крупных рек.

Для разработки стратиграфии континентальных палеогеновых и неогеновых отложений, их корреляции, выяснения условий осадконакопления и решения ряда палеогеографических вопросов большое значение имеют различные палеоботанические методы, в том числе изучение ископаемых пыльцы и спор. В течение многих лет (1964—1970) автор проводил полевые и лабораторные палинологические исследования кайнозойских отложений как участник научного коллектива лаборатории стратиграфии и палеонтологии кайнозоя и мезозоя Института геологии и геофизики СО АН СССР, разрабатывающего тему «Стратиграфическое расчленение и условия осадконакопления кайнозойских отложений новейших впадин Северо-Востока СССР» (руководитель — старший научный сотрудник С. Ф. Бискэ).

В ходе тематических работ были исследованы отложения молодых тектонических впадин в горной системе Черского, на Тайгоносе, Камчатке, Чукотке, в Нижне-Алданской и Яно-Индигирской низменностях. В результате обработки большого палинологического материала (более 1000 образцов) выделены спорово-пыльцевые комплексы, характерные для ряда стратиграфических подразделений от эоцена до плиоцена включительно.

Одно из непременных условий успешного решения вопросов стратиграфии континентальных толщ — детальное монографическое изучение спорово-пыльцевых комплексов из стратотипических разрезов свит, а также сопоставление их с комплексами пыльцы и спор, выделенными из датированных фауной отложений других территорий. Одна из многих целей такого изучения — выявление так называемых ключевых таксонов, необходимых при корреляции разрезов отдаленных ботанико-географических провинций, и установление связей между их флорами.

Наиболее интересны в этом отношении палеогеновые отложения, вскрывающиеся близ оз. Тастах и на склонах возвышенности Джелоон-Сисэ в бассейне нижнего течения р. Индигирки. Выбор данного объекта исследования представляется перспективным, поскольку ранее здесь были изучены отпечатки листьев, так называемая тастахская флора А. Н. Криштофовича (1958), а в последнее время — ископаемые семена и плоды (Дорофеев, 1968).

Указанные условия позволили учитывать данные по разнообразным растительным остаткам и, таким образом, впервые получить комп-

лексное представление о тастахской флоре и уточнить ее возрастные рамки. Сейчас очевидно, что по количеству и превосходной сохранности растительных макро- и микроостатков тастахская флора может быть приравнена к классическим ископаемым флористическим комплексам лондонских глин и флоры так называемого спарнасского яруса Парижского бассейна.

В основу работы положены геологические материалы, собранные В. Ф. Гончаровым в разрезах у оз. Тастах и в возвышенности Джелоон-Сисэ, а также материалы, полученные автором в результате изучения спорово-пыльцевых комплексов. Исследованию на содержание спор и пыльцы из упомянутых разрезов подвергались 120 проб. По 80 пробам подсчитано количество спор и пыльцы. Кроме того, для сравнения изучено 25 проб из палеогеновых отложений сопредельных областей — Северного Верхоянья, низовьев р. Анадырь, бухты Авековой и 37 проб из олигоценовых отложений бассейна р. Омолой.

При описании ископаемых пыльцевых зерен для сравнения использовались коллекции пыльцы современных растений, хранящиеся в Институте геологии и геофизики СО АН СССР и в Геологическом институте АН СССР. При сопоставлении спорово-пыльцевых комплексов эоценовых отложений Яно-Индигирской низменности и других территорий были изучены коллекции препаратов, любезно предоставленные Л. А. Пановой (по южной и центральной частям Западной Сибири), А. Ф. Фрадкиной (по Северному Хараулаху), А. Ф. Хлоновой (по хранящимся у нее препаратам пыльцы из Техаса, США).

Многочисленные советы и содействие в процессе работы автор получал от доктора геолого-минералогических наук Ю. П. Барановой и старших научных сотрудников Института геологии и геофизики А. Ф. Хлоновой, С. Ф. Бискэ. Оказали автору большую помощь и дали полезные методические советы доктор геолого-минералогических наук Е. Д. Заклинская и кандидаты геолого-минералогических наук Г. М. Братцева и Л. А. Панова.

Техническая обработка образцов проводилась Т. С. Бутаковой. Микрофотографирование пыльцы и спор выполнено в фотолаборатории отдела стратиграфии и палеонтологии В. Г. Вагнером и В. Ф. Горкуновым. Все зарисовки пыльцы и чертежи сделаны В. А. Виноградовой.

Автор искренне признателен всем специалистам, помогавшим ему в процессе работы над монографией.

ГЛАВА I

ОБЩАЯ СХЕМА ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЯНО-ИНДИГИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Яно-Индигирская (Приморская) низменность располагается на севере Якутии вдоль берегов моря Лаптевых и Восточно-Сибирского моря. В континентальную часть Северо-Восточной Сибири она углубляется по долинам рек Омолой, Яна, Индигирка и их притокам. С юга и запада низменность обрамляется хребтами Верхоянским, Кулар и Полоусным.

В структурно-тектоническом отношении Яно-Индигирская низменность принадлежит к Нижне-Индигирской кайнозойской плите (Боголепов, 1962). Фундаментом плиты, возможно, являются погруженные структуры мезозойского складчатого комплекса и неравномерно опущенные блоки Хромского и Новосибирского срединных массивов. Обрамляющие низменность упомянутые горные хребты относятся к области мезозойской складчатости.

Поверхность Яно-Индигирской низменности имеет небольшой уклон в сторону моря. Ее высотные отметки на юге достигают 90—100 м, у берегов моря понижаются до 5—10 м. В пределах низменного рельефа выделяются обособленные останцы высотой от 20 до 100 м, сложенные мезозойскими и реже палеогеновыми осадочными и интрузивными породами. Сравнительно приподняты п-ов Буор-Хая и Селенняхское поднятие с горами Урюнг-Хастах, Чохчур, Чурпунья.

Чехол плиты образован отложениями, формировавшимися в течение палеогена, неогена и четвертичного периода. В кайнозое Яно-Индигирская низменность была областью опускания и представляла собой низкую аккумулятивную равнину озерно-аллювиального происхождения. Формирование отложений этой равнины происходило за счет выноса тонко- и грубообломочного материала крупными реками из Верхояно-Колымской горной страны в условиях неодинакового тектонического режима, характеризовавшегося сменой эпох орогенеза и выравнивания (Баранова, 1967; Русанов, Бороденкова и др., 1967). Комплекс отложений, образующий чехол, состоит из коры выветривания каолинового типа датско-раннеолигоценового возраста (Баранова, Бискэ, Кулькова, 1968), эоценовых, олигоценовых, миоцен-плиоценовых и четвертичных образований. Наличие коры химического выветривания свидетельствует о длительном сохранении относительного тектонического покоя в условиях достаточно теплого и влажного климата. Белые каолиновые глины, коррелятные эпохе датско-раннеолигоценового выравнивания, отмечены в разрезах на оз. Тастах и по р. Омолой К. А. Воллосовичем (1930), А. И. Гусевым (1954), В. Ф. Гончаровым (Баранова, Бискэ, Гончаров, Кулькова, 1968), на правом берегу Индигирки — Ю. Н. Михалюком (1958 г.) и В. И. Кайялайненом (1958 г.).

Эоценовые отложения обнажаются в поднятых блоках возвышенности Джелоон-Сисэ и у оз. Тастах, в бассейне среднего течения р. Берелех (Кулькова, 1968; Гончаров, Кулькова, 1970).

Олигоценовые отложения выходят на дневную поверхность в бассейне р. Омолой, по руч. Сергей, рр. Улахан-Кюэгюлюр, Куччугей-Кюэгюлюр (Баранова, Бискэ, Гончаров, Кулькова, 1968); миоцен-плиоценовые вскрываются в бассейне р. Омолой и по р. Маркой-Юрэгеэ, в обнажениях Тиммердях-Хая и Хапчан-Хая.

Палеогеновые и неогеновые отложения почти повсеместно перекрыты четвертичными. Достаточно широко распространены верхнеплиоценовые — нижнечетвертичные отложения, представленные аллювиальными, песчано-галечниковыми образованиями сергеевской свиты (Иванов, 1968). Средне- и верхнечетвертичные суглинки с клиньями мощных ископаемых льдов относятся к озерно-аллювиальным образованиям (Бискэ, 1960). В слоях суглинков многими геологами (Б. И. Вториным, А. И. Поповым, С. Ф. Бискэ, В. Ф. Гончаровым и др.) собраны многочисленные костные остатки, включающие *Bison priscus* Boj., *Ovibos moschatus* Zimm., *Equus caballus* L., *Mammuthus primigenius* Blum., *Canis lupus* L. Наиболее древние, по определению Э. А. Вангенгейм,— *Bison priscus* cf. *longicornis* и *Mammuthus primigenius* Blum. (раннего типа).

В пределах Яно-Индигирской низменности развиты, кроме того, современные отложения различного генезиса — аллювиальные, морские, дельтовые и озерно-болотные. В рельефе выделяются дельтовые равнины крупных рек — Яны и Индигирки, представляющие низменные приустьевые террасы. В долинах этих рек известны три надпойменные террасы (Гусев, 1960; Русанов, Бороденкова и др., 1967). Первая из них особенно широко развита и очень плавно переходит в поверхность высокой поймы.

Нарушение температурного режима грунтов с находящимися в них ископаемыми льдами приводит к возникновению термокарстовых процессов, ведущих к изменению поверхности озерно-аллювиальной равнины и образованию термокарстовых озер, западин и аласных равнин. Аласные равнины занимают почти всю северную часть Яно-Индигирской низменности. Вдоль морского побережья этой низменности развиты низкие морские осушки.

ГЛАВА II

К ИСТОРИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ

Отложения нижнего кайнозоя на территории Яно-Индигирской (Приморской) низменности выходят на дневную поверхность на левобережье р. Индигирки, несколько южнее 70° с. ш. Обнажения у оз. Тастах и возвышенность Джелоон-Сисэ представляют собой эрозионные останцы, возвышающиеся над низкой равниной Яно-Индигирской низменности на 25—30 м с абсолютными отметками до 60 м. Отложения этих возвышенностей издавна привлекали внимание геологов и палеоботаников благодаря обилию в них растительных остатков.

Первые сведения о находках древних третичных отложений с пластами угля и янтарем у берегов оз. Тастах, к востоку от р. Хромы, есть у М. Геденштрома (1830). Он обнаружил их во время экспедиции 1809—1811 гг.

В 1908 г. оз. Тастах посетил К. А. Воллосович (1930), достаточно детально обследовавший южный и юго-восточный берег оз. Тастах и выделивший здесь 14 горизонтов. Верхний (I) горизонт с ископаемыми льдами К. А. Воллосович считал современным, II—IV — доледниковыми; желтые пески с прослоями глин, глины и пески с флорой *Sequoia*, а также плотные белые и шоколадные глины, пласты бурого угля и светлые суглинки с пластами бурого угля (V—X горизонты) он относил к третичным образованиям. Все третичные отложения, начиная с V горизонта, по его мнению, сильно дислоцированы в складки, простирающиеся на северо-северо-запад. Нижележащие пластичные глины с конкрециями песчаников, а также песчаники и плотные сланцы (горизонты XI—XIV) К. А. Воллосович считал более древними, чем третичные.

В 1949 г. район оз. Тастах и возвышенности Джелоон-Сисэ посетил И. К. Мухомор (Погожев, Семейкин, 1959). В береговых обрывах оз. Тастах он не нашел ни песчаников, ни железистых сланцев, отмеченных К. А. Воллосовичем. Весь разрез, согласно его описанию, состоял из рыхлых песчано-глинистых отложений. В средней и нижней частях разреза из линз и караваеобразных стяжений сидеритового алевролита И. К. Мухомор собрал отпечатки широколиственных растений.

Коллекции растительных остатков, собранные К. А. Воллосовичем и И. К. Мухомором и содержащие крупные штуфы с прекрасными отпечатками растений, были изучены впоследствии А. Н. Криштофовичем (1958). В результате определения этого материала А. Н. Криштофович установил в отложениях у оз. Тастах 15 видов растений, из которых семь были новыми: *Castaliites* (?) *jacutica* Krysht., *Trochodendroides richardsonii* (Heer) Krysht., *Platanus* cf. *latifolia* (Knowtl.) Krysht., *Cissus jacutica* Krysht., *Cissites vollosovitschii* Krysht., *Growiopsis vollosovitschii* Krysht., *G. jacutica* Krysht., *Dombeyopsis splendida* Krysht., *D.* aff. *alaskana* (Newb.) Krysht. А. Н. Криштофович отмечал крайний гигантизм листьев, превосходящий все известные в литературе экземпляры. Флора оз. Тастах, по его мнению, очень сходна с древней третичной

флорой Аляски (бассейн р. Юкон и район Матануска). Наиболее вероятным для флоры оз. Тастах А. Н. Криштофович полагал палеоценовый возраст, считая, однако, что окончательное решение этого вопроса зависит от того, какой возраст будет определен для флор Гренландии, Шпицбергена и Аляски, также рассматривающихся им как третичные. В некоторых более ранних своих работах А. Н. Криштофович (1955) не исключал эоценового возраста тастахской флоры.

По образцам, собранным И. К. Мухомором, спорово-пыльцевые спектры угленосных отложений оз. Тастах изучала Е. М. Воеводова (Погожев, Семейкин, 1959). Она пришла к выводу, что существуют две группы спектров, характеризующих два возрастных горизонта. Спорово-пыльцевой комплекс верхней части разреза выделяется обилием пыльцы *Alnus, Betula* и *Castanea*. Хвойные занимают в нем второе место, и среди них более распространена пыльца *Pinus* подрода *Haploxylon* и *Pinus* sp. Второму комплексу, выявленному в средней и нижней частях разреза, также свойственно преобладание пыльцы покрытосеменных, особенно *Castanea, Alnus, Betula*. Среди пыльцы хвойных доминируют *Pinus* подрода *Haploxylon, Pinus* sp. и *Picea*.

Е. М. Воеводова датировала отложения оз. Тастах олигоцен — миоценом, относя спорово-пыльцевой комплекс средней и нижней частей разреза к олигоцену, а верхней части — к миоцену. Основанием для такого определения возраста отложений, по ее мнению, явилась близость состава тастахского спорово-пыльцевого комплекса к спорово-пыльцевым комплексам средней части продуктивной толщи Эльгенского угленосного района, возраст которой А. Н. Криштофович (1946), изучивший отпечатки листьев, определял как «олигоцен на пути к миоцену». Представление Е. М. Воеводовой поддержали А. Г. Погожев и А. И. Семейкин (1959). А. Ф. Ефимова, просматривавшая коллекцию растительных отпечатков, собранных И. К. Мухомором (1949), считала возраст отложений у оз. Тастах олигоценовым.

Отложения у оз. Тастах получили наименование тастахской свиты после Межведомственного стратиграфического совещания в 1957 г. в г. Магадане (Лобанов, 1959; «Решения...», 1959; «Стратиграфический словарь Северо-Востока СССР», 1959).

Геологические исследования в районах оз. Тастах и возвышенности Джелоон-Сисэ в 1957—1959 гг. проводил В. И. Кайялайнен (1958 г., 1967). Его данные лишь немногим дополнили сведения, известные по работам К. А. Воллосовича (1930) и И. К. Мухомора (1949 г.). В. И. Кайялайнен (1967) отмечал, что вскрывающиеся в береговом уступе оз. Тастах отложения подвергались оползневому перемещению, поэтому можно установить лишь самые общие закономерности их залегания. В основании разреза, по его мнению, выходят угленосные песчано-глинистые отложения. Глины белые (во влажном состоянии зеленоватые), плотные, пластичные. В них присутствуют гидрослюды и каолинит. Наиболее широко развиты пески серые, мелкозернистые, с обломками обуглившейся древесины и зернами янтаря. Местами пески сильно ожелезнены, включают железисто-карбонатные стяжения с отпечатками растений. Угли коричневато-бурые или черные, матовые. Описанные отложения В. И. Кайялайнен вслед за М. Ф. Лобановым (1959) относил к тастахской свите; к тастахской же свите, но условно, он относил, кроме того, грубозернистые, косослоистые пески с галькой и валунами, перекрывающие угленосные отложения. Подстилающие тастахскую свиту плотные песчаники и железистые сланцы, описанные К. А. Воллосовичем, В. И. Кайялайненом не наблюдались. В последнее время этим исследователем принимается палеоцен-эоценовый возраст тастахской свиты (Кайялайнен, 1970).

Палинологические исследования образцов из тастахской свиты (коллекция В. И. Кайялайнена) проводила А. С. Вакуленко (Вакуленко, 1968; Кайялайнен, 1967). Характерной чертой спорово-пыльцевых спектров тастахской свиты она считала доминированные пыльцы покрытосеменных растений над пыльцой голосеменных. Большая часть пыльцы покрытосеменных оставалась неопределенной (трехбороздные, трехбороздно-поровые, трехпоровые зерна), а среди определенной пыльцы ею отмечены *Betula, Alnus, Ulmus, Quercus, Tilia, Juglans, Nyssa, Rhus, Proteaceae*. Обращает на себя внимание преобладание пыльцы рода *Castanea*. Среди хвойных были установлены *Pinus* spp., *Taxodiaceae, Cupressaceae*. А. С. Вакуленко считала, что пески и угли, обнажающиеся в береговых уступах оз. Тастах, формировались в палеогеновый период, возможно в эоцен — олигоцене.

Определения отпечатков листьев из коллекции В. И. Кайялайнена, произведенные Н. Д. Василевской, показали те же виды растений, которые ранее были установлены А. Н. Криштофовичем.

К эоцен-олигоценовому этапу осадконакопления относил отложения тастахской свиты О. А. Иванов (1968, 1969). Этот этап характеризовался, по его мнению, накоплением угленосных осадков на равнинах и образованием коры выветривания в горном обрамлении.

О. В. Гриненко (1968) считал, что отложения тастахской свиты формировались в эоцене. Он отмечал большую роль покрытосеменных в составе спорово-пыльцевого комплекса этих отложений и их разнообразие. Среди покрытосеменных он приводил *Laurus, Nothofaqus, Sterculia, Myrtaceae*.

Отложения возвышенности Джелоон-Сисэ изучались А. Г. Рудаковым (1946 г.), И. К. Мухомором (1949 г.), Ю. Н. Кулаковым (1958), В. И. Кайялайненом (1957 г., 1958 г., 1957), О. А. Ивановым (1968, 1969) и О. В. Гриненко (1968).

Данные В. И. Кайялайнена (1967) интересны детальным описанием обнажения на р. Берелех, подмывающей возвышенность Джелоон-Сисэ. Вскрывающиеся здесь породы этот исследователь выделил в берелехскую свиту. В обрыве высотой до 20 м обнажается толща песков серого и желтовато-серого цвета, мелко- и среднезернистых, содержащих многочисленные прослои растительных остатков, древесные стволы, обломки древесины и зерна янтаря. Встречаются линзы более грубозернистых песков с валунами и галькой. Среди песков наблюдаются железисто-карбонатные стяжения, аналогичные встречавшимся в отложениях у оз. Тастах, но без отпечатков растений.

Ю. Н. Кулаков (1958), нашедший на бечевнике р. Берелех поблизости от обнажения Джелоон-Сисэ зуб *Archidiskodon* cf. *wüsti* M. Pavl., считал его «синхронным этим отложениям». В. И. Кайялайнен, однако, не соглашался с подобной датировкой и полагал, что находка свидетельствует лишь о развитии в возвышенности Джелоон-Сисэ более молодых четвертичных отложений, залегающих, по-видимому, на породах, которые он называл берелехской свитой, датируя ее олигоцен — миоценом (Кайялайнен, 1970). По фациально-литологическим признакам эту свиту он считал близкой к свите в тастахском разрезе.

А. С. Вакуленко (1968), производившая палинологические исследования образцов из отложений возвышенности Джелоон-Сисэ, отмечала некоторые отличия спорово-пыльцевых спектров этих отложений от спектров спор и пыльцы тастахского разреза. Эти отличия, по ее мнению, заключаются в уменьшении значения пыльцы широколиственных растений, отсутствии пыльцы тропических и субтропических форм, в преобладании Betulaceae и Pinaceae, а также пыльцы трав в верхней части разреза. Данные отложения А. С. Вакуленко относила к мио-

цену, поскольку в это время, по ее мнению, шло вытеснение с территории Северо-Востока субтропических и тропических растений. В. И. Кайялайнен (1967), интерпретируя палинологический материал В. С. Вакуленко, подчеркивал, однако, сходство спорово-пыльцевых спектров тастахского и джелоонсисского разрезов.

О. А. Иванов (1968, 1969) на участке возвышенности Джелоон-Сисэ выделял джелонскую свиту (рис. 1), представленную разнозернистыми песками с галькой, алевритами и глиной. Спорово-пыльцевые комплексы этой свиты он считал аналогичными спорово-пыльцевым комплексам омолойского, тиммердяхского и серкинского горизонтов (Иванов, 1969). В основании свиты О. А. Иванов отмечал остатки *Metasequoia, Glyp-*

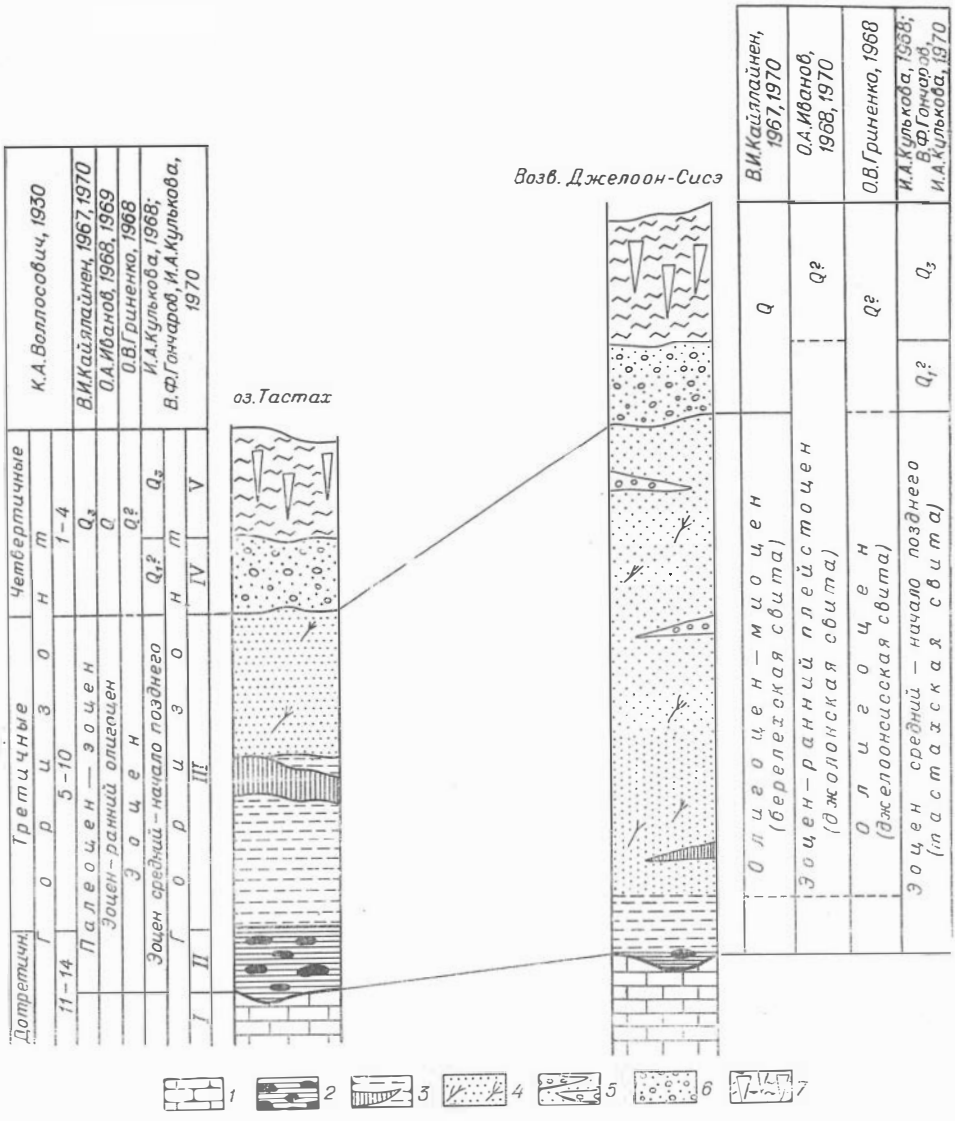

Рис. 1. Корреляция тастахской свиты в разрезах у оз. Тастах и возвышенности Джелоон-Сисэ.

1 — песчаники; *2* — глины с конкрециями; *3* — пестроцветные глины с линзами углей и лигнитов. Пески: *4* — косослоистые с растительными остатками, *5* — с линзами галечников, суглинков, *6* — с галькой; *7* — суглинки с жильными льдами.

tostrobus, *Tilia*, *Aralia*, *Trochodendron*, а упомянутую выше находку *Archidiskodon wüsti* считал приуроченной к кровле свиты. Джелонской свите этот исследователь придавал широкий возрастной диапазон (эоцен — ранний плейстоцен).

О. В. Гриненко (1968) относил отложения возвышенности Джелоон-Сисэ к олигоцену, выделяя их в джелоонсисскую свиту* и в противоположность представлениям А. С. Вакуленко (1968) отмечал пышный расцвет флоры во время формирования этих отложений. Среди характерных форм О. В. Гриненко приводил *Ginkgo, Myrica, Engelhardtia, Platicarya*, *Corylus*, *Carpinus*, *Ostrya*, *Fagus*, *Quercus*, *Castanea*, *Magnolia*, *Phus*, *Acer*.

П. И. Дорофеев (1968), исследовавший палеокарпологические остатки из отложений у оз. Тастах и возвышенности Джелоон-Сисэ (сборы О. В. Гриненко и В. Ф. Гончарова), считал растительные комплексы одновозрастными (вероятно, эоценовыми), отмечая наиболее богатый состав семенной флоры из песков возвышенности Джелоон-Сисэ.

Обзор приведенных геологических и палеоботанических исследований показывает разноречивость в толковании возраста одних и тех же отложений различными исследователями (см. рис. 1). Отложения у оз. Тастах датировались палеоценом, палеоцен — эоценом, эоценом, олигоценом и олигоцен — миоценом. Кайнозойские отложения возвышенности Джелоон-Сисэ относили к эоцену, эоцену — раннему плейстоцену, олигоцену, олигоцен — миоцену, миоцену. Большая часть исследователей считала отложения у оз. Тастах и возвышенности Джелоон-Сисэ разновозрастными и относила их к разным свитам, принимая для осадков у оз. Тастах название тастахской свиты. Для осадков возвышенности Джелоон-Сисэ разные авторы давали разные названия: берелехская, джелонская и джелоонсисская свиты.

Разноречивость в трактовке возраста одних и тех же отложений, по-видимому, можно объяснить тем, что палеоботаники (в основном палинологи) приводили далеко не полные флористические списки. В результате состав флоры определялся по-разному, что и привело исследователей, сопоставлявших эти отложения, к представлениям об их разновозрастности.

---

* О. В. Гриненко, таким образом, дает третье название берелехской свите В. И. Кайялайнена и джелонской О. А. Иванова.

ГЛАВА III

СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫЕ КОМПЛЕКСЫ ИЗ РАЗРЕЗОВ У ОЗ. ТАСТАХ И ВОЗВЫШЕННОСТИ ДЖЕЛООН-СИСЭ И ВОЗРАСТ ТАСТАХСКОЙ СВИТЫ ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Материалом для наших исследований являются нижнекайнозойские отложения из рыхлого чехла Восточно-Сибирской плиты, имеющие выходы на дневную поверхность в береговых обрывах оз. Тастах и возвышенности Джелоон-Сисэ. Эти отложения формировались в благоприятных климатических условиях, способствовавших произрастанию растений, а также захоронению и сохранению их остатков.

Состав растительности, представленный в спорово-пыльцевых спектрах и комплексах, заслуживает тщательного монографического изучения благодаря прекрасной сохранности, разнообразию и обилию ископаемого материала.

В составе изученных спорово-пыльцевых комплексов преобладает пыльца покрытосеменных растений. Значение пыльцы покрытосеменных для стратиграфии очень велико, что неоднократно освещалось в работах многих авторов: Е. Д. Заклинской (1960, 1962, 1963), А. Ф. Хлоновой (1960, 1961, 1964, 1966), Н. Д. Мчедлишвили (1965), С. Р. Самойлович (1965), А. Н. Гладковой (1965), Г. М. Братцевой (1969) и др. Покрытосеменные растения широко распространились с начала позднего мела по всему земному шару, создав многообразие форм. Среди них были и жизнестойкие растения, существовавшие долгое время, и такие, развитие которых было ограничено коротким промежутком времени. Наличие форм, имеющих узкие стратиграфические рамки, позволяет выделить значительное число руководящих видов и родов по пыльце и использовать их для местных корреляций (местные руководящие таксоны) и для межрегиональных корреляций (общие руководящие таксоны). Данные таксоны могут применяться для датировки и корреляции одновозрастных отложений при изучении общего комплекса спор и пыльцы с учетом того, в котором сочетании они находятся между собой и с «сопутствующими видами» (Хлонова, 1959).

В выполненной работе особенно большое внимание уделялось анализу видов, обладающих своеобразным строением, позволяющим легко выделить их в составе комплекса, и встречающихся в спектрах постоянно. Такие виды, если они характеризуются не только малым вертикальным, но и широким горизонтальным распространением, могут иметь значение для корреляций. Кроме форм, имеющих узкое хронологическое распространение и встречающихся постоянно, но не обязательно в больших количествах, уделялось внимание формам с так называемой руководящей частотой встречаемости (Thomson, Pflug, 1953), т. е. формам, находящимся в спектрах в больших количествах и составляющих высокие процентные соотношения. Эти формы определяют облик спорово-пыльцевого комплекса. Известно, что изменение флоры в третичное время в основном происходило медленно, при этом в отдельные этапы у некоторых растений или групп растений наступал расцвет. Вследствие этого для стратиграфии, как нам представляется, важен не только ана-

лиз состава спектров, но и количественный учет составляющих спорово-пыльцевые спектры видов и выявление соотношений между ними.

ОПИСАНИЕ РАЗРЕЗОВ И ИХ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Возвышенность на южном берегу оз. Тастах (левобережье р. Индигирки) достигает максимальной абсолютной высоты до 60 м, основание обнажения имеет отметку 21 м (рис. 2, 3). Отложения, слагающие возвышенность, представлены различными фациями аллювия и озерных осадков, часто сменяющимися по простиранию. Разрез южного берега оз. Тастах приводится по материалам В. Ф. Гончарова (Гончаров, Кулькова, 1970).

Горизонты (снизу вверх)	Видимая мощность, м
I. В основании разреза лежат переслаивающиеся серые песчаники и темно-серые сланцы с включениями крупных железистосидеритовых конкреций. Отложения дислоцированы. Размытая поверхность кровли	1,0—1,5
II. Чередующиеся слои бурого угля, включающего обломки лигнитизированной древесины, кусочки янтаря и белесых, местами пестроцветных глин, вязких, пластичных, горизонтально-слоистых. Глины гидрослюдистые, с примесью каолинита	4,5—6,0
III. Серый, средне- и крупнозернистый песок с мелким гравием, галькой и редкими валунами. Встречаются обломки древесины и зерна янтаря. Слоистость (косая и горизонтальная) едва заметна, чаще песок неслоистый. Фациальные переходы из-за оползней установить не удается. Отмечены включения железисто-карбонатных стяжений. Размытая поверхность в кровле отложений	3,0—4,0
IV. Темно-серые суглинки, горизонтально-слоистые, с включениями корешков и веточек деревьев, коры березы. Встречаются прослои (до 3—5 см) торфа. Суглинки разбиты жильными льдами	3,0—4,0

В строении возвышенности Джелоон-Сисэ, расположенной в 20 км к восток-юго-востоку от оз. Тастах (см. рис. 2, 3), много общих черт с описанным выше обнажением, хотя мощность отложений несколько больше. Р. Берелех (левый приток р. Индигирки), подмывая возвышенность, на разных участках вскрывает различные по литологии, генезису и возрасту горизонты. Наиболее полный разрез расположен на се-

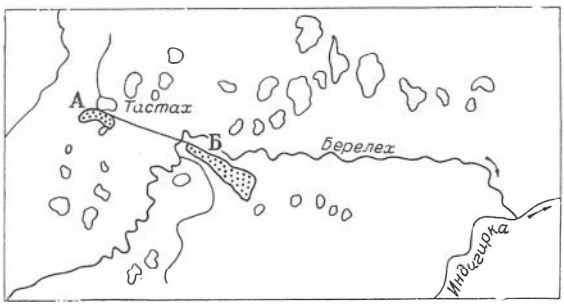

Рис. 2. Местоположение разрезов тастахской свиты и геологического профиля (А, Б — площади развития тастахской свиты).

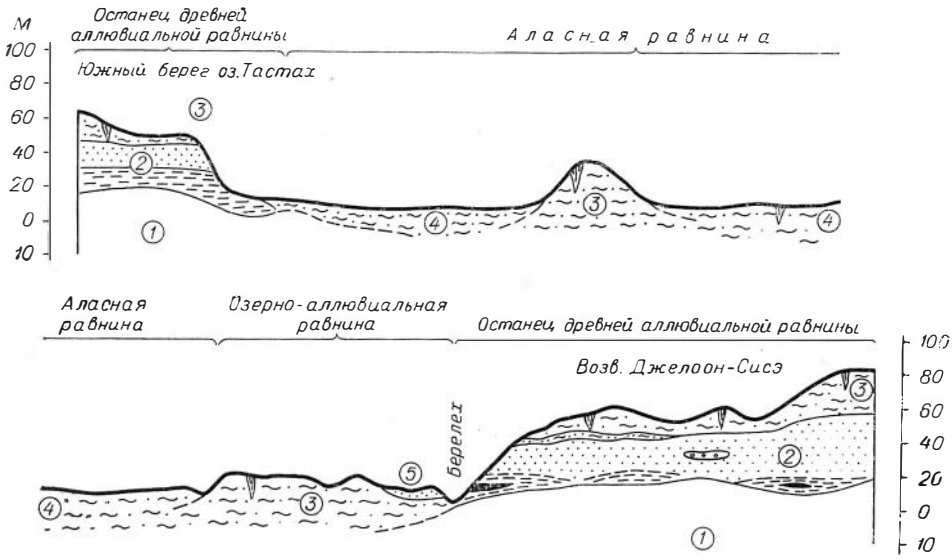

Рис. 3. Геологический профиль между возвышенностью Джелоон-Сисэ и оз. Тастах (по материалам В. Ф. Гончарова и И. А. Кульковой, 1970).

Цифры в кружках: *1* — коренные породы; *2* — тастахская свита (Pg_2); *3* — мус-хайская свита $\left(Q_3^{2-3}\right)$; *4* — первая надпойменная терраса $\left(Q_3^4 - Q_4^1\right)$; *5* — высокая пойма $\left(Q_4^2\right)$.

верном склоне возвышенности Джелоон-Сисэ. Снизу вверх здесь обнажаются (по В. Ф. Гончарову):

Горизонты	Видимая мощность, м
I. Песчаники и сланцы у уреза реки. Размыв	
II. Чередующиеся слои глины белесой, местами пестроцветной, вязкой и бурого угля с обугленной древесиной. Отложения слабо дислоцированы	1,5—2,5
III. Чередующиеся слои песка серого, желтовато-серого, мелко- и среднезернистого, с прослоями гравелистого песка и включениями слабо обугленных древесных остатков, растительной трухи и обломков угля. Встречаются линзы галечников и суглинков светло-коричневого цвета. Верхняя граница горизонта неровная, размытая	7,0—16,0
IV. Серый мелко- и среднезернистый песок, местами гравелистый, серого цвета, с включениями крупных (до 50 см в диаметре) стволов, корней и веток деревьев и растительной трухи. Размыв	5,0
V. Суглинки и супеси желтовато-серого цвета с прослоями растительной трухи и корешков растений. В слое найдены кости млекопитающих позднепалеолитического комплекса	1,0—1,5

На содержание спор и пыльцы исследовались образцы из II и III горизонтов разрезов возвышенности Джелоон-Сисэ и у оз. Тастах, относимых В. Ф. Гончаровым к палеогеновым отложениям (рис. 4, 5). IV горизонт в разрезе возвышенности Джелоон-Сисэ содержит пыльцу четвертичного облика и, по мнению В. И. Кайялайнена (1970), принадлежит молодым четвертичным образованиям. Из V горизонта этого разреза В. Ф. Гончаровым были определены палеонтологические остатки млекопитающих, которые оказались аналогичными позднепалеолитическому комплексу, изученному им в верхнечетвертичных отложениях

Рис. 4. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений тастахской свиты оз. Тастах (1 — покрытосеменные; 2 — голосеменные; 3 — споры).

Споры

Dacridium, Podocarpus, Cedrus, Ginkgo

Picea (sect. Eupicea, sect. Omorica)
Pinus (P. strobiformis, P. cembraeformis, P. cristata)
Tsuga
Taxodiaceae, Cupressaceae

Monocolpopollenites (Palmae, Sabal, Nipa?)
Myricaceae (Myrica, Comptonia)
Juglandaceae (Juglans, Carya, Pferocarya, Engelhardtia,

Betulaceae (Alnus, Betula, Corylus, Carpinus)

Quercus (Q. conferta, Q. graciliformis, Q. tenella)

Fagus orientaliformis
Castanea crenataeformis, Tricolporopollenites cingulum subsp. fusus

Ulmacece (Ulmoideipites krempii, U. planeraeformis, Ulmipollenites verrucatus, Celtis)
Hamamelidaceae (Fothergilla vera, F. gracilis, Hamamelis scotica, Liquidambar grandiporinea)

Tiliaceae (T. compacta, T. pseudinstructa, T. microreticulata)

Nyssa, Rhus, Aralia, Sterculia, Rhamnaceae, Oleaceae, Styracacece, Alangiaceae, Pistacia, Morus

Cardiospermum, Myrtaceidites, Casuarinidites
Ilex, Acer, Cornus
Loranthus elegans, L. mirus
Ericaceae
Pistillipollenites mcgregorii

Tricolpopollenites liblarensis, T. microhenrici subsp. intragranulatus

Proteacidites, Pleurospermaepollenites
Gothanipollis, Lonicerapollis, Triatriopollenites
Tetraporites lubomirovae, Tricolporopollenites (T. cingulum, T. pseudocingulum, T. eschweilerensis, T. heterobrochatus)
Tricolpopollenites spp.

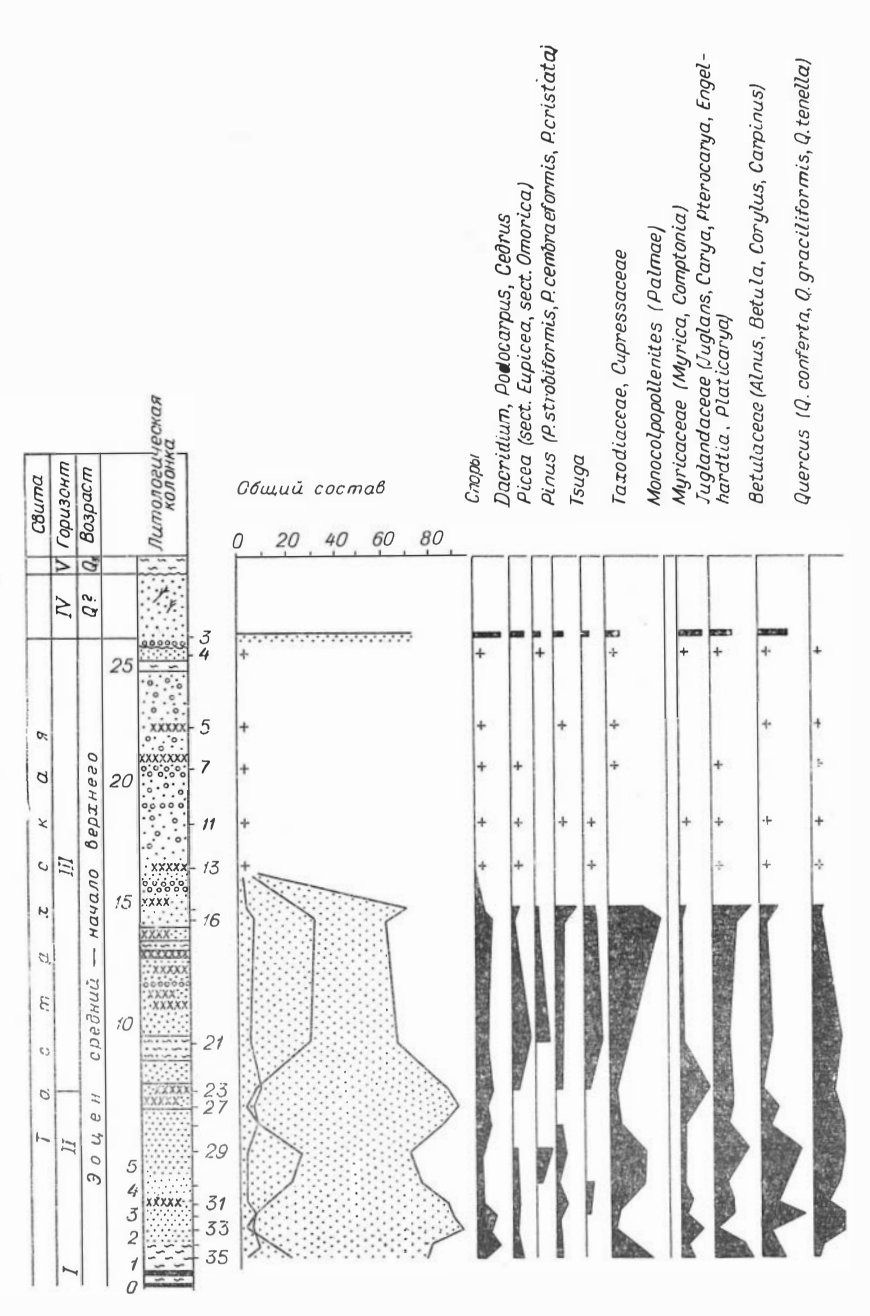

Рис. 5. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений тастахской

agus orientaliformis

Castanea crenataeformis, Tricolporopollenites cingulum subsp. fusus

Ulmaceae (Ulmoideipites krempii, U. planeraeformis, Ulmipollenites verrucatus, Celtis)
Hamamelidaceae (Fothergilla vera, F. gracilis, Hamamelis scotica, Liquidambar grandiporinea)

Tiliaceae (T. compacta, T. pseudinstructa, T. microreticulata)

Nyssa, Rhus, Aralia, Sterculia, Rhamnus, Oleaceae, Styracaceae, Alangiaceae, Pistacia, Morus

Myrtaceidites, Cardiospermum, Casuarinidites
Ilex, Acer, Cornus
Loranthus elegans, L. mirus

Ericaceae

Pistillipollenites mcgregorii

Tricolpopollenites liblarensis subsp. fallax, T. microhenrici subsp. intragranulatus

Proteacidites, Pleurospermaepollenites
Gothanipollis, Triatriopollenites
Tricolporopollenites (cingulum, pseudocingulum, eschweilerensis, heterobrochatus)
Tetraporites lubomirovae
Tricolpopollenites spp.

свиты возвышенности Джексон-Сисэ. Усл. обозн. см. рис. 4.

горы Мус-Хая на р. Яне (Баранова и др., 1968). Палеогеновые отложения подстилаются дотретичными породами (Воллосович, 1930), не имеющими спор и пыльцы.

Толщи II и III горизонтов из разрезов у оз. Тастах и возвышенности Джелоон-Сисэ содержат спорово-пыльцевые спектры очень богатого состава. Диаграммы видового состава и количественного содержания спор и пыльцы в спектрах, а также места взятия проб в разрезах показаны на рис. 4 и 5.

Следует отметить, что процентное соотношение основных компонентов в спорово-пыльцевых спектрах и проявление в них тех или иных характерных форм неодинаково по разрезу. Это, однако, не используется в качестве возрастного критерия, поскольку пробелы в спектрах, как будет показано, наблюдаются вверх по разрезу незакономерно и сменяются повторяющимися компонентами с близкими процентными соотношениями пыльцевых зерен. Прекрасная сохранность пыльцы и ее большое количество позволили сделать для многих форм видовые определения.

Спорово-пыльцевые комплексы разреза у оз. Тастах

Спорово-пыльцевые спектры, выделенные из II горизонта разреза у оз. Тастах (рис. 4, обр. 42—50), представленного гидрослюдистыми глинами с линзами и прослоями бурого угля, характеризуются преобладанием (81,5—93,8%) пыльцы покрытосеменных растений. Во всех пробах из II горизонта максимальным содержанием покрытосеменных выделяется пыльца трехбороздного и трехбороздно-порового строения: *Castanea crenataeformis* Samig., *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *fusus* (R. Pot.) Th. et Pfl., *Quercus conferta* Boitz., *Q. graciliformis* Boitz.

В большом количестве (до 10,1%), но не во всех пробах отмечена мелкая трехбороздная пыльца *Tricolpopollenites liblarensis* (Th.) Th. et Pfl. subsp. *fallax* (R. Pot.) Th. et Pfl. и *Tricolpopollenites microhenrici* (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *intragranulatus* (R. Pot.) Th. et Pfl. Нерегулярность встречаемости этой пыльцы в эоценовых бурых углях района Хельмштадта (при изобилии там, где она есть) Х. Пфлюг (Pflug, 1953) связывает с фациальными условиями, считая эту пыльцу характерной для растений сухих местообитаний.

Кроме пыльцы этих видов, в большом количестве (до 12,5%) встречается пыльца *Ulmoideipites krempii* And., *U. planeraeformis* And. и *Ulmipollenites verrucatus* Norton.

Изменения в процентных содержаниях этих видов вверх по разрезу II горизонта незначительны, достигая максимума в образце 44, взятом из бурых углей (см. рис. 4).

Пыльца семейства Hamamelidaceae, представленная видами *Fothergilla vera* Lub., *F. gracilis* Lub., *Hamamelis scotica* Simpson, содержится в значительных количествах в спектрах образцов из глин (обр. 47—50), углей (обр. 42, 43) и исчезает в нижних слоях углей (обр. 44—46), что указывает на отсутствие зависимости содержания и сохранения пыльцы от литологической неоднородности осадков.

Одна из характерных черт спектров II горизонта — наличие пыльцы *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse (от 4,6 до 13,8%), однако в содержании ее по разрезу также не подмечается закономерности.

Кроме перечисленных видов, в спектрах представлена пыльца семейств Myricaceae (*Comptonia rotunda* I. Kulkova sp. nov., *Myrica vera* Sauer, *M. eocenica* I. Kulkova sp. nov.) и Juglandaceae (*Juglans nigripites* Wodehouse, *Carya simplex* (R. Pot., Venitz.) Elsik).

Пыльца вида *Engelhardtia quietus* (R. Pot.) Elsik не достигает большого процента (всего 0,5%), но присутствует постоянно, что очень характерно для спорово-пыльцевых спектров этого горизонта.

Не менее примечательно для спектров II горизонта присутствие пыльцы *Nyssa ingentipollina* Trav., *Aralia sibirica* Pan., *Araliaceoipollenites euphorii* (R. Pot.) Th. et Pfl., а также *Rhus*, *Pistacia*, *Morus* и представителей семейств Oleaceae, Styracaceae, Alangiaceae, количество которых колеблется от 2,9 до 14,8%.

В составе спорово-пыльцевых спектров II горизонта обнаружена пыльца семейства Betulaceae (3,7—9,6%). Разнообразные виды пыльцы, которые могут быть выделены лишь по искусственной системе классификации: *Tetraporites lubomirovae* I. Kulkova sp. nov., *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl., *T. pseudocingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl., *T. eschweilerensis* Th. et Pfl., *T. heterobrochatus* I. Kulkova sp. nov., *T. ruptilis* I. Kulkova sp. nov.

Среди форм, встречающихся в спектрах постоянно, за исключением лишь некоторых образцов, отмечаются виды *Loranthus elegans* I. Kulkova, *L. mirus* I. Kulkova, *Pleurospermaepolenites tastachensis* I. Kulkova sp. nov., *P. crassus* I. Kulkova sp. nov.

В ряде проб II горизонта как единичные находки встречается пыльца *Sabal* sp., *Phoenix* sp., *Palmae* gen. indet., *Cardiospermum notabile* I. Kulkova, *Myrtaceidites jacuticus* I. Kulkova, *Casuarinidites cainozoicus* Cookson et Pike.

Группа голосеменных занимает в спектрах второе место (от 5,0 до 15,1%). При этом более заметно содержание пыльцы Taxodiaceae и Cupressaceae, несколько возрастающее в образцах из верхних слоев II горизонта. Пыльца Picea и Pinus отмечена лишь в очень небольших количествах (до 2,6%).

Состав спор в спектрах беден, это лишь бобовидные Polypodiaceae, Gleichenia, Osmunda, причем их процентное участие не выше 11,6%.

Произведенный анализ спорово-пыльцевых спектров глин и углей II горизонта в разрезе у оз. Тастах свидетельствует, таким образом, о несомненном сходстве их во всех образцах. Процентные колебания отдельных, составляющих спектр компонентов настолько невыразительны, что определить какую-нибудь закономерность стратиграфического порядка невозможно. На этом основании для проб II горизонта из разреза у оз. Тастах может быть выделен спорово-пыльцевой комплекс со следующими чертами.

1. Абсолютное господство пыльцы покрытосеменных.

2. Большое количество пыльцы трехбороздно-порового и трехбороздного строения, включающей виды, определенные по естественной и искусственной системам (см. главу IV).

3. Обилие пыльцы *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse.

4. Сочетание пыльцы экзотических форм — *Loranthus elegans* I. Kulkova, *L. mirus* I. Kulkova, *Myrtaceidites jacuticus* I. Kulkova и др. с формами теплоумеренными — *Juglans* sp., *Tilia* sp., *Fagus* sp. и др.

5. Подчиненное значение пыльцы хвойных и спор.

Спорово-пыльцевые спектры из III горизонта песков, которые без резкого контакта сменяют глины и угли II горизонта, характеризуются также абсолютным преобладанием пыльцы покрытосеменных (72,8—88,1%). Среди них (пробы 36—53, рис. 4) наибольший процент (7,3—16,8%) приходится на мелкую трехбороздно-поровую пыльцу — *Castanea crenataeformis* Samig., *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) et Pfl. subsp. *fusus* (R. Pot.) Th. et Pfl. и трехбороздную пыльцу (до 9,6%) *Quercus graciliformis* Boitz., *Q. conferta* Boitz., *Q. tenella* I. Kulkova sp. nov.

Во всех пробах III горизонта постоянно присутствует пыльца родов *Ulmoideipites* And. и *Ulmipollenites* Norton (до 6,2%).

Пыльца *Fothergilla vera* Lub., *F. gracilis* Lub., *Hamamelis scotica* Simpson достигает 10,2% в составе спорово-пыльцевых спектров, хотя встречается не во всех пробах. То же самое относится к пыльце *Tilia*.

Группа пыльцы, в которую входят *Nyssa ingentipollina* Trav., *Aralia sibirica* Pan., *Araliceoipollenites euphorii* (R. Pot.) Th. et Pfl. и др., достигает 19,5%.

Пыльца *Pistillipollenites mcgrigorii* Rouse присутствует во всех пробах и в среднем составляет 6,0%.

Такие новые виды пыльцы, как *Loranthus elegans, L. mirus, Pleurospermaepollenites tastachensis, P. crassus, Proteacidites paradoxus*, встречены не во всех пробах, но характеризуют и нижние, и верхние слои горизонта, встречаясь от единичных зерен до 1,3%.

Спектрам III горизонта, как и II, свойственно наличие пыльцы теплоумеренных Juglandaceae (2,3—8,0%) и Betulaceae (1,6—7,4%).

В группе хвойных, в целом несколько возрастающих в спектрах III горизонта по сравнению со спектрами II горизонта до 23,1%, господствует, как и в нижележащих пробах, пыльца Taxodiaceae и Cupressaceae. Кроме того, в верхней части III горизонта (пробы 36—39) увеличивается значение пыльцы *Podocarpus*, *Cedrys. Dacrydium*.

Состав спор по-прежнему беден, это Polypodiaceae, *Gleichenia, Osmunda, Asolla*.

Итак, состав спектров III горизонта не обнаруживает больших различий по анализировавшимся пробам от спектров II горизонта, что позволяет выделить по ним единый комплекс и отметить его главные черты.

1. Преобладание пыльцы покрытосеменных.

2. Обилие мелкой трехбороздно-поровой, трехбороздной пыльцы видов *Castanea crenataeformis* Samig., *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *fusus* (R. Pot.) Th. et Pfl., *Quercus graciliformis* Boitz., *Q. conferta* Boitz.,

3. Большое количество пыльцы *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse

4. Сочетание в комплексе экзотов *Loranthus elegans* I. Kulkova, *L. mirus* I. Kulkova, *Proteacidites paradoxus* I. Kulkova sp. nov. с пыльцой *Tilia, Juglans, Carya* и др.

5. Подчиненное значение группы хвойных и спор.

Детальное сравнение состава спорово-пыльцевых спектров по родовым и видовым наименованиям из II и III горизонтов разреза у оз. Тастах также показывает их очевидное сходство.

Пыльца определяющих спорово-пыльцевые спектры видов, имеющих большое значение при характеристике комплексов, проходит по всему разрезу. Отличия между спорово-пыльцевыми спектрами II и III горизонтов очень невыразительны и заключаются лишь в том, что единичные находки пыльцы *Sabal* sp., *Cardiospermum notabile* I. Kulkova и некоторых других форм (см. рис. 4) приурочены к образцам II горизонта.

Общность таких признаков, как господство пыльцы видов *Castanea crenataeformis* Samig., *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *fusus* (R. Pot.) Th. et Pfl., *Quercus graciliformis* Boitz., *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse при значительном участии видов из родов *Ulmoideipites* And., *Fothergilla, Myrica, Comptonia,* а также постоянное присутствие пыльцы *Loranthus elegans* I. Kulkova, *L. mirus* I. Kulkova., *Pleurospermaepollenites tastachensis* I. Kulkova sp. nov. и др. свидетельствуют об идентичности спорово-пыльцевых комплексов, а значит, растительности и климатической обстановки, что, в свою очередь, дает возможность считать осадки обоих горизонтов в целом одновозрастными.

Спорово-пыльцевые комплексы разреза возвышенности Джелоон-Сисэ

В разрезе возвышенности Джелоон-Сисэ пробы характеризуются большим содержанием пыльцы и спор. Из II горизонта суглинков с прослоями бурого угля (обр. 23—25) выделены спорово-пыльцевые спектры, в которых больше всего пыльцы покрытосеменных (70,6—93,0%). В группе покрытосеменных преобладает (до 20,3%) пыльца *Castanea crenataeformis* Samig., *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot) Th. et Pfl. subsp. *fusus* (R. Pot.) Th. et Pfl. (см. рис. 5).

В большом количестве (от 6,1 до 14,0%) в спектрах этого горизонта встречается пыльца *Quercus graciliformis* Boitz., *Q. conferta* Boitz. и *Q. tenella* I. Kulkova sp. nov., а также пыльца рода *Ulmoideipites* And. и видов *Fothergilla vera* Lub., *F. gracilis* Lub., *Hamamelis scotica* Simpson, *Liquidambar grandiporinea* I. Kulkova sp. nov. (от 1,6 до 12%). Во всех пробах обильна пыльца (до 17%) *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse (см. рис. 5).

Значительны по содержанию пыльцы семейства Juglandaceae (*Juglans nigripites* Wodehouse, Carya simplex (R. Pot.) Elsik, *Engelhardtia quiteus* (R. Pot.) Elsik и др.), *Myricaceae* (*Comptonia rotunda* I. Kulkova, sp. nov., *Myrica vera* Sauer, *M. eocenica* I. Kulkova sp. nov.), Tiliaceae (*Tilia compacta* I. Kulkova sp. nov., *T. pseudinstructa* Mai.).

Пыльца *Loranthus elegans* I. Kulkova, *L. mirus* I. Kulkova, *Proteacidites paradoxus* I. Kulkova, *Pleurospermaepollenites* I. Kulkova sp. nov. встречается в ряде проб, не присутствуя, однако, постоянно.

В виде единичных находок отмечена пыльца Palmae. В больших количествах (от 1,2 до 6,0%) в нескольких пробах (28, 30, 32, 35) обнаружена пыльца *Cardiospermum notabile* I. Kulkova, *Myrtaceidites jacuticus* I. Kulkova.

В группе хвойных, составляющих 2,5—24,6% от общего состава пыльцы и спор, господствуют семейства Taxodiaceae, Cupressaceae (до 16,9%), меньше участие пыльцы семейства Pinaceae (1,2—10,2%).

Споры немногочисленны и представлены Polypodiaceae, *Gleichenia, Osmunda.*

Изменения в процентном содержании тех или иных компонентов в спектрах не выявляют четкой и какой-либо определенной закономерности, поэтому для данной части разреза возвышенности Джелоон-Сисэ можно выделить единый спорово-пыльцевой комплекс А со следующими основными особенностями:

1. Господством покрытосеменных растений.

2. Обилием пыльцы трехбороздно-поровой и трехбороздной, представленной видами *Castanea crenataeformis* Samig., *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *fusus* (R. Pot.) Th. et Pfl., *Quercus graciliformis* Boitz., *Q. conferta* Boitz. и др.

3. Большим количеством пыльцы *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse.

4. Смешанным составом пыльцы экзотических форм *Loranthus elegans* I. Kulkova, *Cardiospermum notabile* I. Kulkova и др. и форм, характеризующих теплоумеренную флору: *Fagus orientaliformis* I. Kulkova sp. nov., *Tilia compacta* I. Kulkova sp. nov. и др.

5. Постоянным и заметным участием родов *Ulmoideipites* And., *Engelhardtia, Fothergilla, Myrica, Comptonia.*

Эти особенности спорово-пыльцевого комплекса А сохраняются и в составе спорово-пыльцевых спектров нижних слоев следующего выше по разрезу III горизонта песков (см. рис. 5).

В спектрах проб 13—23 отмечается первостепенное значение пыльцы видов *Castanea crenataeformis* Samig., *Tricolporopollenites cingulum*

(R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *fusus* (R. Pot.) Th. et Pfl., *Quercus graciliformis* Boitz., *Q. conferta* Boitz., *Forhergilla vera* Lub., *F. gracilis* Lub. и др., характерных и для комплекса А. Колебания в процентном содержании этих видов в составе спектров нижних слоев III горизонта невелики и не определяют принципиальных различий, так как исчезновение одних форм компенсируется наличием других, и в целом спектры могут быть объединены в комплекс В.

Сравнение комплексов А и В (см. рис. 5) свидетельствует об общности их основных признаков.

Состав осадков средней и верхней частей III горизонта заметно изменяется — пески постепенно укрупняются, чередуются с прослоями гравия, а иногда и гальки. Это, по-видимому, прямо отражается на составе спорово-пыльцевых спектров верхней части III горизонта. Образцы 4—13 мало насыщены пыльцой, подсчитать процентное количество поэтому не представляется возможным (50—80 зерен на препарат).

Качественный состав спектров, однако, при сравнении с выделенными ниже практически не меняется. По всему разрезу здесь проходят формы пыльцы, определяющие облик спорово-пыльцевых комплексов: *Castanea crenataeformis* Samig., *Quercus graciliformis* Boitz., *Q. conferta* Boitz., *Loranthus elegans* I. Kulkova, *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse, *Ulmoideipites krempii* And. и др.

Дополнительно можно отметить сходство выявленных П. И. Дорофеевым (1968) растительных комплексов по семенам в образцах II и III горизонтов. Судя по его описанию, образцы из песков оказались более насыщенными растительными остатками и содержали *Metasequoia*, *Glyptostrobus*, *Pinus*, *Larix*, *Picea*, *Tsuga*, *Fagus*, *Tilia*, *Acer*, *Trochodendron*, *Magnolia*, *Betula sect.* Costatae, *Ficus* gr. Carica, *Morus*, *Ulmaceae* (*Aphananthe?*), *Rutospermum*, *Myrica subgen.* Gale, *Staphylea*, *Stephanandra*, *Andromeda*, *Vaccinium*, *Aralia*, *Actinidia*, *Sambucus*, *Palaeosinomenium*, а из трав — *Potamogeton*, *Butomus*, *Epipremnella*, *Nuphar*, *Menyanthes*, Primulaceae, Cucurbitaceae, *Azolla*.

Интересно, что в составе обедненного спорово-пыльцевого комплекса С (см. рис. 5) в кровле III горизонта образец 3 (тонкие пески) показал исключительно богатый и разнообразный состав пыльцы и спор, полностью тождественный составу спорово-пыльцевых комплексов А и В из нижней половины разреза. В спектре образца 3 присутствуют те же определяющие комплексы А и В — *Castanea crenataeformis* Samig., *Fothergilla vera* Lub., *F. gracilis* Lub. *Nyssa ingentipollina* Trav., *Araliaceoipollenites euphorii* (R. Pot.) Th. et Pfl., *Myrtaceidites jacuticus* I. Kulkova, *Ulmoideipites krempii* And., *U. planeraeformis* And., *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse, группа трехбороздно-поровой и трехбороздной пыльцы — *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl., *T. pseudocingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl. *T. eschweilerensis* (Th.) Th. et Pfl., *Tricolpopollenites liblarensis* (Th.) Th. et Pfl. subsp. *fallax* R. Pot. и др. В целом покрытосеменные (75%) превышают хвойные и споры (25%).

Наличие богатого спектра в тонких песках образца 3 дает возможность полностью отождествить спорово-пыльцевые комплексы А и В с комплексом С, а бедность спор и пыльцы в составе последнего объяснить исключительно неблагоприятными условиями захоронения и сохранности пыльцы в сортированных, промытых и крупнозернистых песках. Небезынтересно в связи с этим высказывание Г. Рауза и К. Шриваставы (Rouse, Srivastava, 1970) о наибольшем распространении пыльцы *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse в тонкозернистых породах. Наши данные подтверждают эту закономерность. Максимальное количество пыльцы *Pistollipollenites* Rouse отмечено нами в образцах, отобранных из тонких, типа глин, суглинков и мелких песков (см. рис. 4,

Таблица 1

Общий состав спор и пыльцы тастахской свиты, %

Споры и пыльца	Обнажение у оз. Тастах	Обнажение возвышенности Джелоон-Сисэ
1	2	3
Споры	1,2—11,6	2,1—10,6
Sphagnum sp.	0—+	0—+
Lycopodium sp.	0—3,4	0—+
Woodsia sp.	0—+	0—+
Polypodiaceae	0,8—10,2	0,6—5,5
Gleichenia sp.	0—2,0	0—2,4
Lygodium sp.	0—+	0—+
Osmunda sp.	0,2—2,8	0,5—3,5
Azolla sp.	0—+	0—+
Голосеменные	5,0—23,1	2,5—31,9
Ginkgoaceae-Cycadaceae (?)	0—+	0—+
Podocarpus sp.	0—6,2	0—4,7
Dacrydium sp.	0—3,0	0—4,7
Abies sp.	0—+	0—+
Picea sp.	+	0—5,6
Pinus sect. Strobus	0—5,2	0,5—5,6
Pinus sect. Cembrae	0—3,0	0—5,4
Pinus spp.	0—+	0—10,2
Cedrus sp.		0—2,2
Tsuga spp.	0—2,5	0—6,7
Taxodium sp.	0—1,2	0—4,7
Glyptostrobus sp.	0—4,0	0—2,8
Sequoia sp.	0—2,5	0—1,6
Sciadopitys sp.	0—+	0—3,4
Taxoaiaceae	0,8—7,6	0,5—12,6
Cupressaceae	0,5—9,2	0,5—7,2
Покрытосеменные		
Monocotpoopttenites (? Palmae)	72,8—93,8	62,4—93,0
Sabal	0—+	0—+
Nipa (?) sp.	0—+	0—+
Phoenix sp.	0—+	0—+
Casuarinidites cainozoicus Cooks. ot Pike	0—+	0—+
Myrica vera Sauer	+	+
Myrica eocenica I. Kulkova sp. nov.	0,5—4,0	0,5—5,0
Myrica sp.	0,5—3,4	0—3,2
Comptonia rotunda I. Kulkova sp. nov.	0—1,3	0—1,0
Comptonia sp.	0—1,0	+
Juglans nigripites Wodehouse	0—3,4	0,5—4,0
Juglans siboldianiformis Vojcel	+	0—1,0
Carya simplex (R. Pot., Venitz.) Elsik	1,8—6,4	1,0—10,2
Pterocarya communis I. Kulkova sp. nov.	0—1,6	0,5—3,5
Cyclocarya sp.	0—+	0—+
Platycarya sp.	0—+	
Engelhardtia quietus (R. Pot.) Elsik	+	0—4,7
Betula sp.	+	0—1,1
Alnus sp.	1,6—11,1	1,5—18,5
Corylus sp.	+	+
Carpinus sp.	+	+

5). В верхних частях разрезов, где происходит укрупнение материала, количество этой пыльцы уменьшается.

Итак, можно считать, что все три спорово-пыльцевых комплекса в разрезе Джелоон-Сисэ обладают следующими особенностями.

1. Преобладанием пыльцы покрытосеменных растений.

2. Большим значением пыльцы *Castanea crenataeformis* Samig.,

1	2	3
Castanea crenataeformis Samig.	2,4—17,0	2,4—19,3
Quercus conferta Boitz.	0—11,2	0,9—9,0
Quercus graciliformis Boitz.	2,9—12,3	0—8,8
Quercus tenella I. Kulkova sp. nov.	0—3,2	0—10,3
Fagus orientaliformis I. Kulkova sp. nov.	0,4—4,0	1,5—2,6
Ulmoideipites krempii And.	0,9—4,4	1,2—8,0
Ulmoideipites planeraeformis And.	0,2—5,0	0—3,8
Ulmipollenites verrucatus Norton	+	+
Celtis sp.	0—2,6	+
Moraceae	0—1,2	+
Proteacidites paradoxus I. Kulkova sp. nov.	0—2,1	0—+
Loranthus elegans I. Kulkova	0—4,2	0—16,4
Loranthus mirus	0—+	0—+
Nelumbo sp.	0—+	
Hamamelis scotica Simpson	0—2,1	0—1,7
Fothergilla vera Lub.	0—3,7	0—+
Fothergilla gracillis Lub.	0—18,8	1,2—12,0
Liquidambar grandiporinea I. Kulkova sp. nov.	0—7,3	0,5—1,2
Hamamelidaceae (Corylopsis)	0—6,4	0—+
Pistacia sp.	0—+	0—+
Rhus spp.	0—3,4	0—3,3
Ilex sp.	0—+	0—+
Acer tener Samoil.	0—+	0—+
Cardiospermum notabile I. Kulkova	0—+	0—5,4
Rhamnaceae	0,5—6,4	0—1,1
Tilia compacta I. Kulkova sp. nov.	0,5—5,0	0—4,0
Tilia pseudinstructa Mai	0,6—3,0	0,5—3,5
Tilia microreticulata Mai	0—2,5	0—4,6
Tilia sp.	+	+
Sterculia sp.	0—+	0—+
Nyssa ingentipollina Trav.	1,7—7,8	1,1—4,7
Myrtaceidites jacuticus I. Kulkova	0—1,8	0—7,1
Aralia sibirica Pan.	0,8—3,1	0,6—1,1
Araliaceoipollenites euphorii R. Pot.	0—2,8	0—1,9
Pleurospermaepollenites tastachensis I. Kulkova sp. nov.	0—2,3	0—1,2
Pleurospermaepollenites crassus I. Kulkova sp. nov.	0—1,9	
Cornus sp.	+	+
Styracaceae	0—+	0—+
Oleaceae	0—+	0—+
Lonicerapollis gallwitzi Krutzsch	0—+	
Onagraceae	0—+	
Ericaceae	0—6,2	0—5,9
Pistillipollenites mcgregorii Rouse	0—13,8	0—17,0
Gothanipollis sp.	0—+	0—+
Tetraporites lubomirovae I. Kulkova sp. nov.	0—4,2	0—3,7
Tricolpopollenites liblarensis Th. subsp. fallax R. Pot.	0—12,8	0—6,2
Tricolpopollenites microhenrici (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *intragranulutus* Pfl.	0—10,8	0—5,0
Tricolpopollenites ruptilis I. Kulkova sp. nov.	0—+	0—+
Tricolporopollenites cingulum (R. Pot.) Th. et Pfl.	0—14,0	0—7,0
Tricolporopollenites cingulum (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *fusus* (R. Pot.) Th. et Pfl.	0—13,8	0—5,6
Tricolporopollenites eschweilerensis Pfl. et Th.	+	0—1,2
T. heterobrochatus I. Kulkova sp. nov.	0—3,7	0—2,5
Triatriopollenites aroboratus Pfl.	0—+	0—+
Tricolporopollenites spp.	+	+
Tricolpopollenites spp.	+	+

Tricolporopollenites cingulum (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. fusus (R. Pot.) et Pfl., *Quercus graciliformis* Boitz., *Q. conterta* Boitz и др.

3. Обилием пыльцы *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse.

4. Сочетанием пыльцы экзотических видов *Loranthus elegans*

I. Kulkova, *L. mirus* I. Kulkova, *Proteacidites paradoxus* I. Kulkova sp. nov., *Cardiospermum notabile* I. Kulkova с пыльцой теплоумеренных видов — *Fagus orientaliformis* I. Kulkova sp. nov., *Tilia compacta* I. Kulkova sp. nov., *Juglans nigripites Wodehouse* и др.

5. Присутствием в комплексе большого количества пыльцы *Ulmoideipites krempii* And., *U. planeraeformis* And., *Engelhardtia quietus* (R. Pot.) Elsik, Myrica, Comptonia и др.

При сопоставлении спорово-пыльцевых комплексов (табл. 1), изученных в отстоящих друг от друга разрезах — у оз. Тастах и в возвышенности Джелоон-Сисэ — видно, насколько общи их основные признаки. Сравнение особенностей этих комплексов, отмеченных для каждого из них в отдельности, показывает, что общность не только в идентичности систематического состава спектров и их средних количественных показателей, но и в главных чертах флор. В обоих комплексах преобладают покрытосеменные, в том числе таксоны, выделенные по искусственной классификации, но характеризующиеся, по-видимому, как очень теплолюбивые, возможно, близкие к субтропическим растениям. Особое место в комплексах занимает пыльца *Pistillipollenites,* а также группы *Loranthus, Myrtaceidites,* которые достигают, как было указано, весьма заметных содержаний во всех спектрах. Общие для обоих комплексов и представители семейств Myricaceae, Ulmaceae, Juglandaceae, Hamamelidaceae, Araliaceae, Nyssaceae.

Кроме того, в комплексах присутствует пыльца группы теплоумеренных растений семейств Tiliaceae, Aceraceae, Betulaceae.

Подчиненное значение пыльцы голосеменных (среди них преобладают семейства Taxodiaceae и Cupressaceae) и весьма малое количество спор также характерно для обоих спорово-пыльцевых комплексов.

Таким образом, весь произведенный анализ несомненно указывает на однотипность условий произрастания растений и захоронения растительных остатков, на одинаковый состав спектров, а следовательно, и на идентичность выявленных в них спорово-пыльцевых комплексов.

Этот вывод вполне согласуется с представлениями стратиграфов (Баранова, Бискэ, Кулькова, 1968, 1970; Гончаров, Кулькова, 1970) о том, что осадки в разрезах Джелоон-Сисэ и у оз. Тастах литологически однотипны, одновозрастны и принадлежат одной свите. Оставляя за этой свитой наименование тастахской (Лобанов, 1959), мы, таким образом, относим к ней собственно тастахскую свиту, описанную в береговом обрыве у оз. Тастах, а также отложения, вскрывающиеся в возвышенности Джелоон-Сисэ, которые, как явствует из предыдущей главы, многими исследователями считались неодновозрастными с тастахскими и описывались под разными названиями.

ВОЗРАСТ ТАСТАХСКОЙ СВИТЫ ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Для решения вопроса о возрасте тастахской свиты, включающей описанные выше спорово-пыльцевые комплексы, необходимо сравнить их со спорово-пыльцевыми комплексами из более древних осадков (1), с аналогичными или близкими по составу спорово-пыльцевыми комплексами из осадков, примерно одновозрастных с тастахской свитой (2), со спорово-пыльцевыми комплексами из более молодых отложений (3).

Ниже проводится сравнение тастахского спорово-пыльцевого комплекса с тремя указанными группировками.

1. Палеоценовые отложения в пределах Яно-Индигирской низменности неизвестны, поэтому сравнение тастахского комплекса с палеоценовыми комплексами р. Кенгдей (Северный Хараулах) проводится по

материалам А. Ф. Фрадкиной, А. В. Киселевой, Н. В. Ермолаевой и др. (1970). Часть этих препаратов просматривалась и автором.

Спорово-пыльцевой комплекс тастахской свиты (рис. 6) имеет несомненное сходство с палеоценовым комплексом р. Кенгдей по ряду основных форм: *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse, *Castanea* sp., *Rhus* sp., *Nyssa* sp., *Engelhardtia quietus* (R. Pot.) Elsik. Однако эти формы в сочетании с несколько иным в целом систематическим составом кенгдейского комплекса, в котором попеременно доминируют то покрытосеменные (14,4—86,0%), то споры (7,5—60,6%), не могут характеризовать их, с нашей точки зрения, как одновозрастные.

Основной фон в спектрах тастахской свиты создан пыльцой трехбороздно-порового и трехбороздного строения (см. рис. 6, № 22, 23, 25, 36, 41, 43, 44, 49, 50, 51) и пыльцой *Ulmoideipites* And. и *Pistillipollenites* Rouse, тогда как в спорово-пыльцевых спектрах отложений с р. Кенгдей — пыльцой *Betulaceae*, *Quercus sparsa* Mart. и спорами *Polypodiaceae*. Обращает на себя внимание при сравнении этих комплексов присутствие форм, свойственных каждому комплексу в отдельности. Так, к числу форм, не отмеченных в тастахском комплексе, относится, например, пыльца *Quercus sparsa* Mart., имевшая, по мнению Е. П. Бойцовой (1966), очень широкий ареал в палеоцене и сменяющаяся в более высоких горизонтах палеогена, в частности в эоцене, другими характерными видами — *Quercus graciliformis* Boitz., *Q. conferta* Boitz., развитыми в комплексах разрезов у оз. Тастах и в Джелоон-Сисэ.

Кроме того, к числу палеоценовых и более древних форм, не найденных в тастахских спектрах, но отмеченных в кенгдейских, относятся *Psophosphaera lanceolata* Bolkh., *Psophosphaera magnoloides* Bolkh., *Dicksonia densa* Bolkh., *Podozamites Bilateralis* Bolkh., *Parviprojectus echinaceus* Mtch., *Beaupreaidites elegnasiformis* Cooks. Одновременно с этим такие формы как *Loraithus elegans* I. Kulkova *L. mirus* I. Kulkova *Cardiespermum notabile* I. Kulkova, *Tetraporites lubomirovae* I. Kulkova sp. nov., *Pleurospermaepollenites tastachensis* I. Kulkova sp. nov. и другие виды пыльцы (см. рис. 6) принадлежат только тастахскому спорово-пыльцевому комплексу и не отмечены в спектрах р. Кенгдей.

При большом сходстве по ряду форм сравнение показывает и различия в общем составе спорово-пыльцевых комплексов, что дает возможность сделать вывод о неодновозрастности вмещающих эти комплексы осадков. Вместе с тем отсутствие в тастахском комплексе форм, характерных, по мнению А. Ф. Фрадкиной, для палеоцена, одновременно с отсутствием позднемеловых реликтов показывает, что тастахский комплекс и вмещающие его осадки по возрасту моложе кенгдейских.

2. Несколько более близок комплекс тастахской свиты спорово-пыльцевому комплексу анадырской свиты, который был выделен С. Л. Хайкиной и Б. В. Белой (1968) из отложений, распространенных по правому берегу р. Анадырь у мыса Телеграфического. Здесь обнажены моллюски *Astarte* sp., *Turritella* sp. и др., отпечатки растений *Sequoia langsdorfii* var. *angustifolia* Heer., что свидетельствует, по мнению этих исследователей, об эоценово-олигоценовом возрасте осадков.

Для сравниваемых палинологических комплексов характерно преобладание пыльцы покрытосеменных при меньшем количестве голосеменных и спор. Сравнение позволяет выявить общие формы — *Carya* sp., *Pterocarya* sp., *Juglans* sp., *Corylus* sp., *Tilia* sp., *Castanea* sp., *Engelhardtia* sp., *Quercus* sp., *Rhamnaceae, Sapindaceae, Anacardiaceae, Sterculiaceae*, *Nyssa*, *Myrtaceae*, *Oleaceae*, *Euphorbiaceae*, *Ginkgo*, *Cedrus*, *Podocarpaceae*, *Sequoia*, *Lygodium*, *Gleicheniaceae*, *Osmunda* sp. Однако в комплексе тастахской свиты отмечается большое количество форм, описанных в палинологической литературе в качестве типичных для эоцена

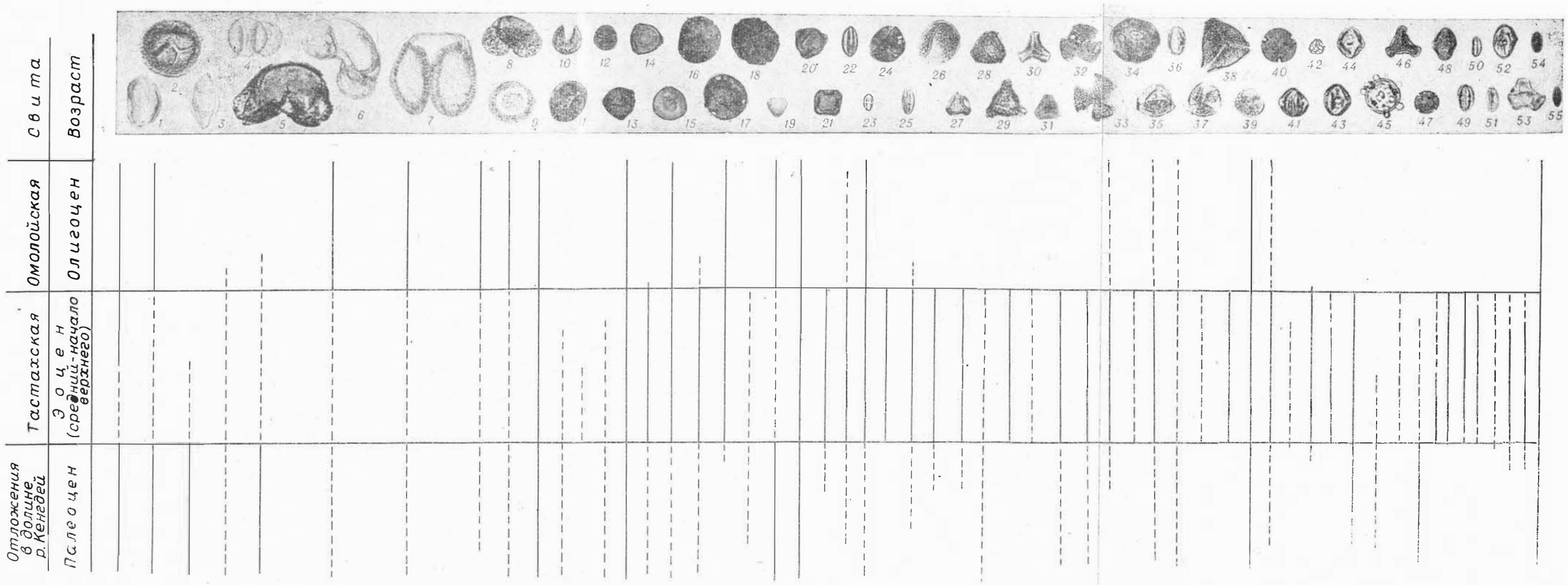

Рис. 6. Распространение характерных форм спор и пыльцы тастахской свиты. (1 — *Polypodiaceae*, 2 — *Osmunda*, 3 — *Ginkgo*, 4 — *Podocarpus*, 5 — *Cedrus*, 6 — *Abies*, 7 — *Picea*, 8 — *Pinus*, 9 — *Tsuga*, 10 — *Taxodiaceae*, 11 — *Cicadaceae*?, 12 — *Monocolpopollenites*, 13 — *Casuarinidites*, 14 — *Myrica*, 15 — *Comptonia*, 16 — *Juglans*, 17 — *Carya*, 18 — *Pterocarya*, 19 — *Engelhardtia quietus*, 20 — *Betula*, 21 — *Alnus*, 22 — *Quercus conferta*, 23 — *Castanea*, 24 — *Fagus*, 25 — *Quercus graciliformis*, 26 — *Ulmoideipites planeraeformis*, 27 — *Ulmoideipites krempii*, 28 — *Ulmipollenites verrucatus*, 29 — *Proteacidites*, 30 — *Loranthus elegans*, 31 — *L. mirus*, 32 — *Hamamelis*, 33 — *Fothergilla*, 34 — *Liquidambar*, 35 — *Pistacia*, 36 — *Rhus*, 37 — *Acer*, 38 — *Cardiospermum notabile*, 39 — *Tilia compacta*, 40 — *T.* spp., 41 — *Nyssa*, 42 — *Myrtaceidites*, 43 — *Aralia*, 44 — *Araliaceoipollenites euphorii*, 45 — *Pistillipollenites mcgregorii*, 46 — *Gothanipollis*, 47 — *Tetraporites lubomirovae*, 48 — *Pleurospermaepollenites*, 49 — *Tricolporopollenites heterobrochatus*, 50 — *T. cingulum* subsp. *fusus*, 51 — *T. cingulum*, 52 — *T. eschweilerensis*, 53 — *Tricolpopollenites ruptilis*, 54 — *T. microhenrici* subsp. *intragranulatus*, 55 — *T. liblarensis* subsp. *failax*.).

(Заклинская, 1963; Бойцова, 1966; Бойцова, Панова, 1967; Жежель, 1967; Панова, 1965, 1968; Potonie, 1931, 1934, 1951а, б; Thomson, Pflug, 1953; Krutzsch, 1957, 1962; Mai, 1961, Rouse, 1962; Gruas-Cavagnetto, 1968, Kedves, 1968, и др.). К их числу относятся *Castenea crenataeformis* Samig., *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp., *fusus* (R. Pot.) Th. et. Pfl., T. *cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl. *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse, *Fothergilla vera* Lub. и др., или не отмеченные в комплексе анадырской свиты, или получившие там меньшее развитие. При несомненном общем сходстве комплекс оз. Тастах выглядит определенно древнее комплекса анадырской свиты, в котором бурно развивались представители типичной тургайской флоры.

Следует отметить также сходство тастахского комплекса с комплексом эоценовых глин, выделенным К. А. Любомировой (1960) на Тазовском полуострове. Общие виды в обоих комплексах — это характерные по своему морфологическому строению *Tetraporites lubomirovae* I. Kulkova. sp. nov. (-*Tetraporites* sp.*), *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse (-*Nymphea), Engelhardtia* quietus (R. Pot.) Elsik (-*Triatriopollenites coryphaeus subsp. microcoryphaeus* R. Pot.). Кроме того, много сходных форм, к числу которых относятся *Hamamelidaceae* (*Hamamelis scotica* Simpson, *Fothergilla vera* Lub., *F. gracilis* Lub.), *Fagaceae (Quercus conferta* Boitz., *Castanea* sp., *Fagus* sp.) и *Juglans* sp., сходый с описанным из тастахской свиты *Juglans nigripites Wodehouse*. Такие признаки тазовского комплекса, как обилие пыльцы покрытосеменных и среди них особенно трехпорово-трехбороздной пыльцы, сходной с Castanea, *Quercus, Castanopsis, Rhus,* повторяются и в комплексе тастахской свиты.

Очень сходен по ряду таксонов спорово-пыльцевой комплекс тастахской свиты с комплексом, выделенным О. Н. Жежель (1967) из чеганских глин Северного Устюрта и Северного Приаралья, охарактеризованных верхнеэоценовыми моллюсками, фораминиферами и остракодами. Как и тастахский, чеганский спорово-пыльцевой комплекс определяется большим количеством таких таксонов, как *Quercus graciliformis* Boitz, *Castanea crenataeformis* Samig., *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. fusus (R. Pot.) Th. et Pfl. (Castanopsis). Наличие пыльцы этих видов — наиболее типичная черта комплексов.

По большому количеству пыльцы *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse и ряду других видов (см. главу VI) спорово-пыльцевой комплекс оз. Тастах и Джелоон-Сисэ сходен со спорово-пыльцевым комплексом формации Буррард (Burrard). Пыльца *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse была описана Г. Раузом (Rouse, 1962) из горизонтов среднеэоценовых отложений (Third Beach), составляющих формацию Буррард (Burrard) Британской Колумбии. Эта пыльца принята в качестве зонального вида для верхних горизонтов среднего эоцена во внутренних районах Британской Колумбии (Rouse, Mathews, 1961). Среднеэоценовый возраст указанных отложений определяется, кроме того, находками зубов млекопитающих (отряд *Tillodontia)* и данными по абсолютному возрасту (48 млн. лет), полученными калий-аргоновым методом (Hillis, Baadsgaard, 1967).

3. Для обоснования возраста тастахской свиты проведено ее сравнение со спорово-пыльцевыми спектрами относительно более молодой омолойской свиты (Баранова, Бискэ, Гончаров, Кулькова, 1968), слагающей водораздельные пространства правобережных притоков р. Омолой и представленной супесями с линзами и прослоями углефицированных глин.

---

* В скобках даны названия по К. А. Любомировой, соответствующие видам, описанным в данной работе.

Таблица 2

Общий состав спор и пыльцы омолойской свиты (олигоцен)

Споры и пыльца	Руч. Сергей	Р. Улахан-Кюэгюлюр	Р. Куччугей-Кюэгюлюр
1	2	3	4
Споры			
Bryales	— — —		— — —
Sphagnum	— — —	— — —	
Lycopodium	— — —		— — —
Polypodiaceae (боб.)	▬	▬	▬
Osmunda	— — —		
Marsilia	▬ ▬ ▬		
Голосеменные			
Dacrydium	— — —	— — —	
Abies	— — —	— — —	
Tsuga canadensis (L.) Carr.	— — —		
T. torulosa Zakl.	— — —		
Tsuga	▬ ▬	▬ ▬	▬
Picea sect. Eupicea	▬	▬	
Picea sect. Omorica	▬	▬	— — —
Cedrus	▬		— — —
Pinus aff. *silvestris* L.	— — —		
Pinus sibiricifirmis Zakl.	— — —	▬	
Pinus strobiformis Zakl.	▬		
Pinus sect. Banksis	— — —	— — —	— — —
Pinus подрод D.	▬	▬	▬
Pinus подрод H.	▬	▬	▬
Keteleria	— — —		▬
Glyptostrobus	▬ ▬		
Taxodium	— — —	— — —	▬
Taxodiaceae	▬	▬	▬
Покрытосеменные			
Sparganium	— — —		
Salix	— — —	— — —	▬
Myrica	▬	▬ ▬	▬
Juglans polyporata Vojcel.	▬	▬	
Juglans	▬	▬	▬
Pterocarya		— — —	▬
Carya			
Betula	XXXXX	XXXXX	XXXXX
Alnus	XXXXX	XXXXX	XXXXX
Corylus	XXXXX	XXXXX	XXXXX
Carpinus			
Ostrya			
Quercus	— — —	— — —	— — —
Fagus	▬	▬	▬
Castanea	▬	▬	▬
Ulmus	▬	▬	▬
Zelkova	▬	▬	▬
Celtis	— — —	▬	— — —
Polygonum		— — —	
Trapa	— — —	— — —	— — —
Lequidambar		— — —	
Papilionaceae	— — —		
Rhus		— — —	
Acer	— — —	— — —	
Sterculia	— — —		— — —
Ilex	— — —		— — —
Morus			▬
Tilia	— — —	— — —	
Nyssa		— — —	— — —
	— — —	— — —	— — —

1	2	3	4
Ericaceae (ближе не определены)	———	———	———
Diervilla	— — — —	— — — —	
Viburnum	— — — —		
Onagraceae (ближе не определены)		— — — —	
Rosaceae	— — — —		
Castanopsis	— — — —	— — — —	
Ang. трехпоровые, трехборозднные	— — — —	— — — —	— — — —

Примечание. Содержание пыльцевых зерен и спор: — — — — единичные зерна; ——— небольшое количество; [redacted] значительное количество, неповсеместно; [redacted] значительное количество, повсеместно; xxxx очень много.

Омолойская свита имеет выходы в основании разрезов в долинах руч. Сергей, рр. Куччугей-Кюэгюлюр и Улахан-Кюэгюлюр, образующих бассейн р. Омолой. В образцах глин из разрезов руч. Сергей П. И. Дорофеевым (1968) были определены *Metasequoia* sp., *Vitis* sp., *Parthenocissus* sp. (cf. *P. elongata* Dorof.), *Decodon globosus* (E. M. Reid) Nikit., *Aralia omoloica* Dorof., *Pinus* sp., *Betula sect. Fruticosa*, *B.* sp., *Andromeda brunnea* Dorof.— растительные остатки олигоценового возраста.

Нами были выделены из трех разрезов омолойской свиты (табл. 2) спорово-пыльцевые комплексы, которые характеризуются одинаковым составом и реконструируют довольно разнообразную и богатую флору. Наиболее типичный комплекс в отложениях руч. Сергей, откуда П. И. Дорофеевым определены растительные остатки олигоценового возраста. В спорово-пыльцевых спектрах доминирует пыльца покрытосеменных (60,9—89,8%). Основной фон создают листопадные. Широко представлено семейство Betulaceae с родами *Alnus* (11,3—31,1%). *Betula* (12,7—23,4%), *Corylus* (12,4—18,4%), *Carpinus* (0,9—7,4%), *Ostrya* (0,5—2,0%). Из представителей семейства Fagaceae преобладает пыльца *Fagus* (2,1—7,9%), *Castanta* (0,4—3,3%), *Quercus* (0,8—6,9%. Значительное место принадлежит пыльце *Myrica* (0,9—8,4%).

Семейство Juglandaceae с родами *Carya, Pterocarya, Juglans* не превышает 2% в составе комплекса. Пыльца семейства Ulmaceae включает роды *Ulmus, Zelkova, Celtis.* В некоторых образцах отмечена пыльца *Acer*. Пыльцы *Liquidambar, Rhus, Sterculia, Nyssa* немного.

В составе омолойского комплекса принимает участие пыльца трав прибрежно-водных и водных растений: *Polygonum persicaria, Sparganium, Nuphar*. Пыльца голосеменных, составляющая 5,1—37%, принадлежит в основном семейству Pinaceae с родами *Pinus* (несколько видов), *Picea* секций *Eupicea* и *Omorica, Abies, Tsuga* (несколько видов), *Cedrus, Dacrydium* и семейству Taxodiaceae с родами *Taxodium* и *Glyptostrobus*. Споры представлены *Bryales, Sphagnum, Polypodiaceae, Osmunda, Marsilia.* В некоторых спорово-пыльцевых спектрах омолойской свиты пыльца *Glyptostrobus* наряду со спорами *Polypodiaceae* образует основной фон.

Основные черты спорово-пыльцевого комплекса омолойской свиты:

1. Преобладание пыльцы покрытосеменных растений (однако общее количество их меньше, чем в тастахских спектрах).
2. Обилие пыльцы родов *Betula, Alnus, Corylus.*
3. Постоянное участие пыльцы широколиственных *Fagus, Quercus, Ulmus, Celtis.*
4. Единичные находки *Liquidambar, Rhus, Sterculia, Nyssa.*
5. Участие пыльцы трав.

6. Разнообразный состав группы хвойных при преимущественном развитии *Pinaceae*.

Состав палинологического комплекса омолойской свиты дает представление о тургайской флоре в период ее расцвета и тем самым определяет большие различия с флорой тастахского времени.

Сравнивая состав спорово-пыльцевых комплексов тастахской и омолойской свит, отмечаем, что пыльца группы покрытосеменных растений в комплексе тастахской свиты чрезвычайно разнообразна и основной фон в ней создают таксоны и группы таксонов, отсутствующих в омолойском комплексе.

В спектрах тастахской свиты в отличие от омолойской наблюдается максимальное количество пыльцы *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse, имеющей большое стратиграфическое значение и не отмеченной в комплексах моложе среднего эоцена (Rouse, Srivastava, 1970). Для спектра омолойской свиты характерно заметное сокращение пыльцы *Nyssa*, форм семейства Hamamelidaceae, т. е. растений, которые в тастахском комплексе образуют наряду с другими видами семейств Myricaceae, Juglandaceae, Araliaceae, Fagaceae хорошо выраженное ядро флоры. Место этих форм в омолойском спорово-пыльцевом комплексе занимает семейство Betulaceae (*Alnus, Betula, Corylus*) с участием *Fagus, Quercus, Ilex*. Не встречается в омолойских спектрах типичная для тастахского комплекса пыльца древних *Quercus, Loranthus, Cardiospermum* и др.

Таким образом, сравнение систематического состава спорово-пыльцевых спектров из омолойской и тастахской свит выявляет принципиальные их отличия. Большая часть развитых в тастахской свите форм (см. рис. 6) не проходит в олигоценовый спорово-пыльцевой комплекс омолойской свиты. Очень небольшая часть форм — общая для обоих спорово-пыльцевых комплексов. К ним относятся *Taxodium, Glyptostrobus, Betula, Alnus, Tilia* и др., причем все эти формы не руководящие. Присутствие их в комплексах в какой-то степени может указывать на то, что тастахская и омолойская флоры, несмотря на значительные отличия, имеют общие истоки формирования и генетически связаны. Однако спектры тастахской свиты отражают тип растительности очень своеобразный, объединяющей в своем составе тропические, субтропические и умеренные формы, тогда как омолойские спектры воссоздают флору, экзотические формы в которой отсутствуют, а максимальное развитие получают семейства Betulaceae, Pinaceae.

Таким образом, очевидно, что сравнение этих комплексов выявляет относительно большую древность тастахского комплекса, отражающего более ранний этап развития растительности, чем олигоценовый.

Произведенные сравнения тастахского спорово-пыльцевого комплекса со спорово-пыльцевыми комплексами из древних и молодых осадков, а также из отложений, близких тастахским по возрасту, позволяют определить место тастахской свиты в сводном стратиграфическом разрезе.

Можно считать установленным, что тастахский спорово-пыльцевой комплекс и включающие его отложения несомненно моложе палеоценовых спорово-пыльцевых спектров и отложений с р. Кенгдей. В то же время тастахский спорово-пыльцевой комплекс значительно древнее олигоценового омолойского комплекса, поскольку различия в них весьма принципиальны и показывают, что между формированием обеих флор должно было пройти много времени, в течение которого растения субтропического облика вымерли, заместившись теплоумеренными.

Таким образом, определяется место тастахского спорово-пыльцевого комплекса между палеоценовым и олигоценовым. Проведенные сравнения с эоценовыми спорово-пыльцевыми комплексами других территорий вскрывают много общих черт. Большое число растений (сравнение их

см. в главе VI) получило развитие исключительно в эоценовых комплексах. Среди них могут быть выделены:

1. Таксоны, руководящие для среднего эоцена: *Castanea crenataeformis* Samig., *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *fusus* (R. Pot.) Th. et Pfl., *Araliaceoipollenites euphorii* R. Pot., *Nyssa ingentipollina* Trav., *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse.

2. Таксоны, руководящие для верхнего эоцена: *Quercus conferta* Boitz., *Q. graciliformis* Boitz., *Tricolpopollenites liblarensis* Th. subsp. *fallax* R. Pot.

Кроме них, спорово-пыльцевой комплекс тастахской свиты содержит виды, обычные для эоценовых комплексов: *Fothergilla gracilis* Lub. и *F. vera* L., *Hamamelis scotica* Simpson, роды вида *Ulmoideipites* And., *Carya simplex* (R. Pot.) Elsik, *Engelharatia quietus* (R. Pot.) Elsik, *Juglans nigripites* Wodehouse, родов *Myrica* и *Comptonia*.

Кроме форм, руководящих для отложений среднего и в некоторых случаях верхнего эоцена сопредельных и отдаленных территорий, в спорово-пыльцевом комплексе тастахской свиты отмечены формы, которые не имеют широкого распространения и не встречаются ни в древних (р. Кенгдей), ни в молодых отложениях. К ним относится пыльца *Loranthus elegans* I. Kulkova, *L. mirus* I. Kulkova, *Cardiospermum notabile* I. Kulkova, *Pleurospermaepollenites tastachensis* I. Kulkova sp. nov. Эти виды могут выделяться и как местные таксоны.

На основании изложенного можно принять эоценовый возраст для тастахской свиты. Обилие в спорово-пыльцевом комплексе видов, руководящих для среднего и верхнего эоцена, позволяет предположить, что время, в течение которого развивалась тастахская флора, относится к среднему эоцену — началу позднего эоцена.

В свете высказанного не могут быть приняты во внимание мнения Е. М. Воеводской (Погожев, Семейкин, 1959) об олигоценовом возрасте спорово-пыльцевых комплексов и А. Ф. Ефимовой, определявшей отпечатки листьев из коллекции И. К. Мухомора (1949 г.), об олигоценовом возрасте флоры с оз. Тастах.

Нельзя согласиться и с мнением В. И. Кайялайнена (1967) и А. С. Вакуленко (1968) о необходимости выделения двух разновозрастных свит — тастахской у оз. Тастах и берелехской в возвышенности Джелоон-Сисэ, тем более что в приложенных к статьям таблицах спорово-пыльцевого состава обеих свит принципиальных различий в комплексах спор и пыльцы не отмечается. Вместе с тем нельзя не заметить, что на основании одних и тех же фактических данных указанные исследователи делают прямо противоположные выводы. Так, В. И. Кайялайнен (1967, 1970) считает, что обе свиты — и тастахская, и берелехская — обладают сходными спорово-пыльцевыми спектрами, при этом он ссылается на заключение А. С. Вакуленко. Однако А. С. Вакуленко (1968), по существу, отказывается от своего первоначального мнения и датирует тастахскую свиту эоцен — олигоценом, а берелехскую — миоценом, поскольку в спектрах последней уменьшается количество пыльцы широколиственных растений и отсутствует пыльца тропических и субтропических пород. Наши данные (см. рис. 5, табл. 1, графа 3) подтверждают обилие этих форм в спорово-пыльцевых спектрах разреза Джелоон-Сисэ. На наш взгляд, вывод А. С. Вакуленко о разновозрастности свит слабо обоснован, так как из обнажения Джелоон-Сисэ ею изучались всего лишь 6 образцов, приуроченных исключительно к верхней части разреза, т. е. к горизонту песков, в то время как подстилающие их глины и лигниты, по-видимому, опробованы не были.

ГЛАВА IV

ОПИСАНИЕ ВИДОВ

ВИДЫ, ОПИСАННЫЕ ПО ЕСТЕСТВЕННОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

Всего в работе описано 46 видов пыльцы. Описание проводилось с учетом требований Международного кодекса ботанической номенклатуры по филогенетической и морфологической системам. Использовались морфологические системы Х. Пфлюга (Pflug, 1953), П. Томсона и Х. Пфлюга (Thomson, Pflug, 1953), формальные таксоны и орган-таксоны В. Крутша (Krutzsch, 1957, 1960), Е. Куксон (Cookson, 1953), Е. Куксон и К. Пайк (Cookson, Pike, 1954), Р. Андерсена (Anderson, 1960), системы Г. Рауза (Rouse, 1962), В. Элсика (Elsik, 1968), Д. Майя (Mai, 1961).

Пыльца и споры по образцам при подсчетах просматривались без ограничения количества зерен до прекращения появления новых форм. Изучение морфологического строения и описание пыльцы проводилось с применением иммерсионного метода при увеличении 900 и 1350. Фотографировались пыльца и споры при увеличении 900, иногда 1350. Детали пыльцы зарисовывались с увеличением 1350. При стратификации оболочек автор пользовался терминологией, предложенной Л. А. Куприяновой (1965).

КЛАСС ANGIOSPERMAE

ПОРЯДОК PRINCIPES

Семейство Palmae

Род *Sabal* Linnaeus, 1753

Sabal sp.

Табл. I, фиг. 1

Описание. Пыльцевое зерно яйцевидного очертания, однобороздное. Наибольшая величина оси 26,4 μ. Борозда с округлыми концами, сближена посередине и сдвинута к суженному концу пыльцевого зерна. Экзина 1,2 μ толщины, двухслойная. Слои равной толщины. Внутренний слой в области борозды образует мембрану. При поднятом тубусе микроскопа на мембране просматриваются точки. Экзина имеет сетчатый рисунок. Ячеи сетки разной величины, на краях борозды уплотняются, образуя четкий край. При поднятом тубусе микроскопа скульптура крупнозернистая. Характер скульптуры экзины обусловливает часто извилистый край пыльцевого зерна.

Сравнение и замечания. Описываемая форма имеет характерное строение, заключающееся в яйцевидном очертании пыльцевого зерна, имеющего одну борозду с мембраной и четким краем. Сочета-

ние данных признаков наблюдается у современной пыльцы семейства Palmae, изученной Р. Вудхаузом (Wodehouse, 1935), О. Селлингом (Selling, 1947), Л. А. Куприяновой (1948), Е. Д. Заклинской (1954), А. Н. Гладковой и С. Р. Самойлович (1954).

Очень сходна описываемая пыльца по ряду морфологических признаков с рецентной пыльцой *Sabal palmetto* Lodde ex Schult, отличаясь от нее меньшими размерами пыльцевого зерна. Среди зерен этого вида, описанного А. Н. Гладковой и С. Р. Самойлович (1954), также отмечаются формы, имеющие яйцевидное очертание, борозду с округлыми краями, суженную посередине, и сетчатую экзину. Обычно форма борозд, очертания пыльцевых зерен у современной пыльцы сильно варьируют.

Изменчивость. Не прослежена ввиду ограниченного количества материала.

Материал. Одно зерно хорошей сохранности.

Местонахождение. Южный берег оз. Тастах; тастахская свита (второй горизонт), эоцен.

Геологическое распространение. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

Род *Phoenix* Linnaeus, 1753

Phoenix sp.

Табл. 1, фиг. 2; рис. 7

Описание. Экваториальная ось 21,6 μ, полярная 10,8 μ. Пыльцевое зерно эллипсоидальное, однобороздное. Борозда доходит до полюсов. На концах она расширенная, посередине суженная, имеет четкий край (рис. 7). Экзина однослойная, скульптура — очень мелкая сетка, при поднятом тубусе микроскопа точечная. Контур пыльцевого зерна едва заметно извилистый.

Изменчивость. Не прослежена ввиду ограниченного количества материала.

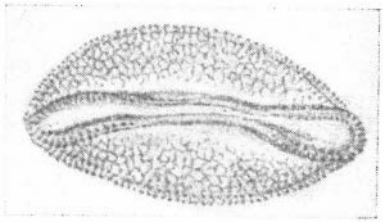

Рис. 7. Phoenix sp. Характер строения скульптуры экзины. Препарат. Т-Т (3а), ×1350.

Сравнение и замечания. Морфологические признаки пыльцевого зерна (форма, тип борозды и ее очертание, скульптура экзины, контур края) позволяют отнести его к семейству Palmae. Наибольшее сходство по размеру зерна, характеру скульптуры экзины, типу борозды описываемая пыльца имеет с пыльцой рода *Phoenix* (*Phoenix canariensis* Horf. и *P. dactylifera*).

По размерам и очертаниям пыльцевого зерна, характеру борозды, скульптуре экзины описываемая пыльца напоминает пыльцу *Phoenix* sp., приведенную Н. И. Комаровой (1966, стр. 245, табл. 100, фиг. 4) из бучакской свиты среднего эоцена Украины (Запорожская обл.), а также пыльцу *Arecipites punctatus* Wodehouse (1933, стр. 497, фиг. 22) из эоцена Северной Америки (*Green river formation*). От последнего вида данная форма отличается мелкосетчатой скульптурой.

Материал. Одно зерно хорошей сохранности.

Местонахождение. Южный берег оз. Тастах; тастахская свита (второй горизонт), эоцен.

Геологическое распространение. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

ПОРЯДОК CASUARINALES

Семейство Casuarinaceae

Род *Casuarinidites* Cookson, 1954

Casuarinidites cainozoicus Cookson et Pike

Табл. XII, фиг. 11

1954. *Casuarinidites cainozoicus*: Cookson et Pike, стр. 9, табл. I, фиг. 1, 2.
1963. *Casuarinidites cainozoicus* Cookson et Pike, Заклинская, стр. 235, табл. XXXV, фиг. 3—8.
1966. *Casuarinidites* aff. *cainozoicus* Cookson et Pike: Шахмундес, табл. II, фиг. 20.

Описание. Диаметр 30—35 μ. Очертание в полярной проекции треугольно-выпуклое. Поры расположены по экватору. Внешнее отверстие поры меньше внутреннего. Экзина до 2 μ толщины, двухслойная. Эта двухслойность обнаруживается лишь в области пор, где нэкзина обрывается, образуя края endoporus. Иногда сэкзина слабо утолщается и возникает приподнятый участок поры. Нэкзина тоньше сэкзины. Структура экзины зернистая, поверхность пыльцевого зерна гладкая. Есть зоны с ослабленной структурой, расположенные во внеапертурной части зерна. Зона имеет различную форму. Цвет пыльцевых зерен желтый.

Изменчивость. Несколько меняются размеры зерен, толщина экзины, направление и форма ослабленных зон.

Сравнение и замечания. Описываемый вид по незначительной толщине экзины, изгибу сэкзины, наличию ослабленной зоны и зернистости несомненно может быть отнесен к семейству Casuarinaceae, орган-роду *Casuarinidites,* выделенному Е. Куксон (Cookson, 1954) из эоценовых отложений Австралии. От морфологически близкого типа пыльцы семейства Myricaceae отличается резко приподнимающейся и почти не утолщающейся к выходному отверстию поры нэкзиной. По сравнению с пыльцой семейства Betulaceae не имеет vestibulum.

Пыльца *Casuarinidites cainozoicus* наиболее близка по форме зерен и строению апертур пыльце современной *Casuarina equisetifolia* Firb., отличаясь менее ярко выраженной двухслойностью экзины. Сходные формы пыльцевых зерен *Triatriopollenites rurensis* Pfl. (Thomson, Pflug, 1953, табл. 21, фиг. 4, 5, 6, 8) характерны для олигоцена Германии.

Материал. 7 зерен хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Эоцен Австралии, палеоцен — эоцен Енисейского кряжа (мурожнинская свита), эоцен Тазовского полуострова, эоцен Яно-Индигирской низменности.

ПОРЯДОК MYRICALES

Семейство Myricaceae

Род *Myrica* Linnaeus, 1753

Myrica vera Sauer

Табл. I, фиг. 3; рис. 8

1960. *Myrica vera* Sauer: Зауэр, стр. 413, табл. V. Фиг. I.

Описание. Экваториальный диаметр 27—30 μ. Пыльцевые зерна треугольно-округлые, с выступающими порами. Выходные отверстия

2—3 μ. Экзина 2—2,5 μ толщины, двухслойная. Сэкзина толще экзины (рис. 8). Нэкзина у пор обрывается, образуя крупную зазубринку. Сэкзина вблизи пор приподнимается и утолщается. Атриумы в основании широкие, рыхлозернистые. Внеапертурная часть мелкозернистая. Контур зерен ровный. Цвет желто-коричневый.

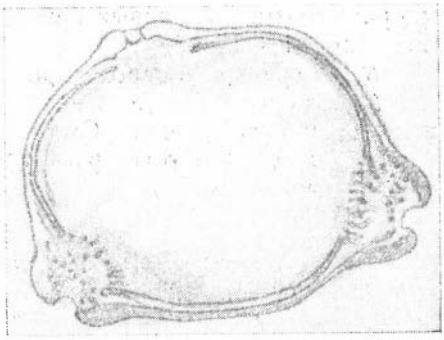

Рис. 8. Myrica vera Sauer. Строение поры и мезопориума. Препарат Д-С 30(10), × 1350.

Изменчивость. Колеблется толщина экзины.

Сравнение. Пыльцевые зерна описываемого вида наиболее близки пыльце *Myrica galiformis* Gladkova (Гладкова, 1965, стр. 167, табл. III, фиг. 5, 6) из отложений среднего — верхнего? олигоцена северной части Западно-Сибирской низменности, отличаясь от нее более крупными размерами, более выпуклыми мезопориумами и толстой экзиной.

Материал. 6 экземпляров хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Эоцен Русской платформы, Западно-Сибирской низменности, Зайсанской впадины и Яно-Индигирской низменности.

*Myrica eocenica** I. Kulkova sp. nov.

Табл. 1, фиг. 4—6

1965. *Myrica* sp. 14: Гладкова, табл. XVI, фиг. 23.
1966. *Myrica* sp. 14: Шахмундес, табл. II, фиг. 21.

Голотип. Табл. I, фиг. 4. Препарат Д-С 35(2), индекс 19×78,3; ИГиГ СО АН СССР; р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ; тастахская свита, эоцен.

Описание. Экваториальный диаметр 30—33 μ. Пыльцевые зерна трехпоровые, в полярном положении округло-треугольные, с выпуклыми мезопориумами. Часто один из них искривлен сильнее других. Поры экваториальные, слабо выступающие. Иногда одна из пор сдвинута на одно полушарие. Экзина 1,2—1,9 μ толщиной. Нэкзина обрывается в области пор, образуя слабо выраженную зазубринку. Мэкзина почти не утолщается. Сэкзина же, утолщаясь, образует слабо приподнятый участок поры. Выходные отверстия не сомкнутые, слабо погруженные. Атриумы неглубокие, с разряженной зернистостью. Гармомегат выражен слабыми линиями. Контур зерен ровный. Цвет светло-желтый.

Изменчивость. Варьируют степень приподнятости пор над общей поверхностью тела зерна, степень изогнутости мезопориумов и погруженности пор.

Сравнение. Среди известных в литературе видов пыльца устанавливаемого вида наиболее близка пыльце *Myrica tenuis* Gladkova (Гладкова, 1965, стр. 159, табл. I, фиг. 1, 2) из сенона восточной части Западно-Сибирской низменности, от которой отличается более крупны-

* По распространению в эоценовых отложениях.

ми размерами пыльцевых зерен, более круглыми их очертаниями и более толстой экзиной.

Материал. 8 зерен хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

Род *Comptonia* Banks, 1791

*Comptonia rotunda** I. Kulkova sp. nov.

Табл. I, фиг. 7—9; рис. 9

Голотип. Табл. I, фиг. 7. Препарат Д-С 35(12), индекс 21,3×76; ИГиГ СО АН СССР; р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ; тастахская свита, эоцен.

Паратип. Табл. I, фиг. 8, препарат Д-С 35(3), индекс 21,3×76; ИГиГ СО АН СССР; местонахождение и возраст те же.

Описание. Пыльцевые зерна 33—39,5 μ в диаметре, округлотреугольных очертаний, трехпоровые. Поры экваториальные, невыступающие, слабо погруженные, почти совсем несмещенные (рис. 9). Атриумы средней глубины, рыхлозернистые. Экзина 1,2—2 μ толщины, хорошо различимы три слоя. Нэкзина тонкая, доходящая до основания поры. Мэкзина к порам слегка утолщается, образуя у выходных отверстий маленькую зазубринку. Сэкзина, слегка утолщаясь, слабо приподнимается над общей поверхностью тела. Гармомегат хорошо заметен в виде округлой замкнутой линии или крупной складки. Скульптура экзины зернистая. Контур зерен ровный. Цвет желтый.

Рис. 9. Comptonia rotunda I. Kulkova sp. nov. Строение поры и мезопориума. Препарат Д-С 35(35) × 1350.

Изменчивость. Варьируют размеры пыльцевых зерен.

Сравнение. По ряду характерных признаков пыльцевые зерна устанавливаемого вида относятся к роду *Comptonia*. Из описанных в литературе ископаемых видов этого рода наиболее близок по очертаниям зерен и строению атриумов *Comptonia sauerae* Gladkova (Гладкова, 1965, стр. 180, табл. 10, фиг. 1—5). Однако наш вид отличается более крупными размерами пыльцевых зерен, меньшим смещением пор, наличием гармомегата в виде округлой замкнутой линии или крупной складки.

Материал. 9 экземпляров хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

---

* Rotundus (*лат.*) — круглый.

ПОРЯДОК JUGLANDALES

Семейство Juglandaceae

Род *Juglans* Linnaeus, 1737

Juglans nigripites Wodehouse

Табл. I, фиг. 10

1933. *Juglans nigripites* Wodehouse: Wodehouse, стр. 504, фиг. 31.
1955. *Juglans horniana* Trav.: Traverse, стр. 45, табл. IX, фиг. 97.
1960. *Juglans* sp.: Седова, стр. 52, табл. I, фиг. 12.
1969. *Juglanspollenites nigripites* Wodehouse: Frederiksen, табл. 7, фиг. 26, 27.

Описание. Пыльцевые зерна округлые, многопоровые, размерами от 32 до 43,5 μ. Количество пор 12—18, чаще 12. Восемь или девять из них расположены вблизи экватора или на нем, остальные рассеяны по проксимальной стороне. Поры округлые или округло-овальные, иногда окаймленные. Их диаметр 1,8—2,2 μ. Экзина двухслойная. Сэкзина равна нэкзине. Экзина тонкая, около 1 μ и меньше между порами, у края порового отверстия утолщается до 1,2—1,5 μ. Скульптура зернистая, хорошо заметная. Цвет пыльцевых зерен зеленовато-желтый.

Изменчивость. Варьируют размеры зерен и количество пор.

Сравнение. По очертанию пыльцевых зерен и количеству пор описываемый вид сходен с современным *Juglans regia* L.

Близкий вид *Juglans polyporata* Vojcel, описанный З. А. Войцель (1961, стр. 153, табл. 48, фиг. 2) и Е. П. Бойцовой (1966, стр. 251, табл. 104, фиг. 3, 4; табл. 106, фиг. 10), отличается несколько меньшими размерами пыльцевых зерен и большим количеством пор. Значительное сходство по внешнему виду и большому количеству пор *Juglans nigripites* имеет с *J. orbiculata* Bolot. Однако у *J. nigripites* размеры и диаметр пор меньше.

Материал. 20 экземпляров хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Эоцен (Green River formation), верхний эоцен (Jackson stage) и олигоцен? (Brandon formation) Северной Америки. Эоцен Камчатки, Яно-Индигирской низменности.

Род *Carya* Nuttal, 1818

Carya simplex (Potonie et Venitz, 1934) Elsik

Табл. I, фиг. 11—12

1953. *Subtriporopollenites simplex* (R. Pot. et Ven.) *triangulum* Pflug: Thomson, Pflug (in part), стр. 86, табл. 9, фиг. 58—60.
1962. *Carya juxtaporipites* (Wodehouse) Rouse: Rouse, стр. 203, табл. II, фиг. 13, 14.
1966. *Carya* sp. 2 (-*Caryapollenites triangulum* (R. Pot.) Kr.: Шахмундес, табл. II, фиг. 31.
1968. *Subtriporopollenites* (Pot.) Th. et Pfl. subsp. *simplex* Pot. et Ven.: Nakoman, табл. IV, фиг. 32, 33.
1968. *Caryapollenites triangulus* (Pfl., 1953) Kr.: G. Gruas-Cavagnetto, стр. 57, табл. V, фиг. 5.
1968. *Carya simplex* (Potonie et Venitz, 1934) comb. nov.: Elsik, стр. 602, табл. 16, фиг. 21—24.
1969. *Subtriporopollenites simplex simplex* (Potonie) Th. et Pfl.: Frederiksen, табл. 7, фиг. 6.

Описание. Пыльцевые зерна трехпоровые, треугольно-округлые в очертаниях, диаметром 38—55 μ. Поры крупные, до 3 μ, одна из них

придвинута к экватору. Экзина толщиной 2,5—3 μ. Нэкзина тоньше сэкзины. Сэкзина зернистая. Экзина у пор несколько утолщается. Гармомегат хорошо выражен. Цвет пыльцевых зерен светло-желтый.

Изменчивость. Варьируют размеры зерен и их очертания.

Сравнение. Пыльцевые зерна ископаемого вида *Carya* наиболее близки по треугольно-округлым очертаниям и несколько утолщенной у пор экзиной к современному виду *C. aquatica* Nutt.

От ископаемого вида *Carya spacmania* Traverse (Traverse, 1955, стр. 43, табл. 9, фиг. 33, 34) из третичных отложений (Brandon Lignite) Северной Америки описываемый вид отличается округло-треугольными очертаниями зерен и иным расположением пор.

Материал. 20 зерен хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Палеоцен — эоцен Северной Америки. Эоцен Германии, Франции. Миоцен Турции. В СССР — эоцен Тазовского полуострова и Яно-Индигирской низменности.

Род *Pterocarya* Kunth, 1824

*Pterocarya communis** I. Kulkova sp. nov.

Табл. II, фиг. 1, 2

Голотип. Табл. II, фиг. 1. Препарат Д-С 35(10), индекс 8×75,5; ИГиГ СО АН СССР; возвышенность Джелоон-Сисэ, тастахская свита, эоцен.

Описание. Диаметр пыльцевых зерен 35—44 μ. Очертания шести-, редко семиугольные. Поры простые, расположенные по углам, экваториальные, иногда одна смещена на полусферу. Экзина двухслойная, толщиной до 1,2 μ. Сэкзина толще нэкзины. Сэкзина у пор приподнимается, внутренняя граница ее неровная. Сэкзина зернистая, у пор зернистость более грубая. Экзина часто смята в складки. Цвет пыльцевых зерен зеленоватый.

Изменчивость. Варьируют размеры пыльцевых зерен и количество пор.

Замечание. Пыльца данного вида отличается от описанных в литературе крупными размерами пыльцевых зерен, заметной зернистостью экзины и своеобразным расположением пор.

Материал. 15 зерен хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

Род *Engelhardtia* Leschen, 1825

Engelhardtia quietus (R. Potonie, 1934) Elsik

Табл. II, фиг. 3, 4; рис. 10

1934. *Engelhardioipollenites quietus* R. Pot.: Potonie, табл. I, фиг. 13, 14.
1953. *Triatriopollenites quietus* (R. Pot.): Thomson, Pflug, стр. 81, табл. 8, фиг. 80—84.
1960. *Triatriopollenites* cf. *quietus* (R. Pot.) Th. et Pfl.: Krutzsch, табл. 5, фиг. 123.

---

* Communis (*лат.*) — обыкновенный.

1960. *Triatriopollenites coryphaeus subsp. microcoryphaeus* R. Pot.: Любомирова, табл. VIII, фиг. 13.

1965. *Triatriopollenites coryphaeus subsp. punctatus* (R. Pot.): Kusnetzova, стр. 536, табл. II, фиг. 13.

1965. *Engelhardtia microfoveolata* Stanley: Stanley, стр. 300, табл. 45, фиг. 11—13.

1965. *Engelhardtia* sp. (?): Братцева, табл. 23, фиг. 5.

1966. *Engelhardtioipollenites quietus* (R. Pot.) Kr.: Pacltova, табл. 17, фиг. 1—5.

1968. *Engelhardtia quietus* (R. Pot., 1934) comb. nov.: Elsik, стр. 600, табл. XVI, фиг. 7, 9—16, 18.

1968. *Triatriopollenites corypheus* (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *punctatus* Pot.: Nakoman (in part), табл. IV, фиг. 20.

1969. *Momipites microfoveolatus* (Stanley): Frederiksen, табл. VI, фиг. 9—10.

Описание. Пыльцевые зерна сплющенные, экваториальный диаметр 18—22 μ. Очертания в полярном положении треугольные, со слабовыпуклыми или прямыми сторонами и округлыми вершинами углов. Экзина около 1 μ толщины. Сэкзина толще нэкзины. Скульптура зернисто-точечная или мелкоямчатая. Поры меридионально-продольные. Около пор у некоторых экземпляров наблюдается дугообразная площадка (рис. 10). Пыльцевые зерна с ровным краем, бесцветные.

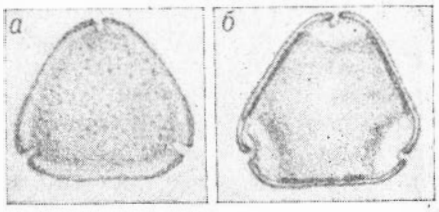

Рис. 10. Engelhardtia quietus (R. Pot.) Elsik (а — строение поры, препарат Т-Т 40(1); б — характер дугообразной площадки, препарат Д-С 30, ×1350).

Сравнение. От вида *Engelhardtia corylipites* Wodehouse (Wodehouse, 1933, стр. 504, фиг. 32) из эоцена (Green river formation) Северной Америки описываемый вид отличается более крупными размерами пыльцевых зерен, их очертаниями и мелкоямчатой скульптурой экзины.

Вид *E. innaequalis* And., описанный В. Элсиком (Elsik, 1968, стр. 602, табл. 16, фиг. 17, 19, 29) из палеоцена Техаса, отличается крупными размерами пыльцевых зерен (30 μ) и более оттянутыми углами.

Материал. 10 зерен хорошей сохранности из двух местонахождений.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Бередех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Маастрихт Амурской области. Палеоцен — эоцен Северной Америки. Эоцен Германии, Франции (Парижский бассейн), Средней Волги, Тазовского полуострова, Яно-Индигирской низменности. Миоцен Турции.

ПОРЯДОК FAGALES

Семейство Fagaceae

Род *Castanea* Miller, 1754

Castanea crenataeformis Samigulina

Табл. II, фиг. 5, 6

1934. *Pollenites quisqualis forma pusillus* R. Pot.: Potonie, стр. 71, табл. 3, фиг. 21.

1953. *Tricolporopollenites cingulum* subsp. *pusillus* (R. Pot.) Th. et Pfl.: Thomson, Pflug, табл. 12, фиг. 28—41.

1960. *Castanea crenataeformis Samigulina:* Аграновская, Бочарникова, Мартынова, стр. 496, табл. II, фиг. 2—4.

1962. *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl., 1953, subsp. *pusillus* (R. Pot., 1934) Th. et Pfl., 1953: Pacltova, стр. 24, табл. XIX, фиг. 35—41.

1966. *Castanea crenataeformis* Samigulina: Бойцова, Панова, стр. 264, табл. 100, фиг. 18; табл. 101, фиг. 12—16.
1966. *Castanea crenataeformis* Samig.: Kusnetzova, табл. II, фиг. 24.
1966. *Castanea crenataeformis* Samig.: Пономаренко, табл. I, фиг. 3.
1968. *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot., 1931) Th. et Pfl., 1953 *pusillus* (R. Pot., 1934) Th. et Pfl., 1953: Gruas-Cavagnetto, стр. 65, табл. VII, фиг. 2.
1969. *Cupuli, eroipollenites fusus pusillus* (Potonie) n. comb. nov.: Frederiksen, табл. 10, фиг. 4.

Описание. Полярная ось 15—19 μ, экваториальная 8—11 μ. Пыльцевые зерна овальные, эллиптические в экваториальном положении, округло-трехлопастные — в полярном. Борозды узкие, почти доходящие до полюсов. Поры ясные, неглубокие. Около пор нэкзина несколько утолщена. Экзина тонкая. Контур зерна ровный. Цвет зеленовато-желтый.

Изменчивость. Варьируют размеры зерен и величина пор.

Сравнение. Описываемая пыльца близка пыльце современного вида *Castanea crenata* Sieb. et Zucc.

Материал. 30 экземпляров хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Палеоцен — эоцен Западно-Сибирской низменности. Средний — верхний эоцен Тургайского прогиба и Северного Приаралья. Средний эоцен Казахстана. Верхний эоцен Мангышлака, Прибалтики, Северной Америки. Эоцен Германии, Франции, Венгрии, Поволжья, Якутии (Яно-Индигирская низменность).

Род *Quercus* Linnaeus, 1753

Quercus conferta Boitzova

Табл. II, фиг. 7—10

1960. *Quercus* sp.: Любомирова, табл. VII, фиг. 2.
1965. *Quercus conferta* Boitzova.: Панова, табл. II, фиг. 27—28.
1966б. *Quercus conferta* Boitzova: Бойцова, стр. 243, табл. I, фиг. 25—37.
1966. *Quercus conferta* Boitzova: Панова, табл. III, фиг. 17.
1969. *Quercoidites inamoemus* (Takahaschi) comb. nov.: Frederiksen, табл. 8, фиг. 45—50.

Описание. Полярная ось 27—31 μ, экваториальная 17—23 μ. Пыльцевые зерна трехбороздные, в полярной проекции округло-трехлопастные, а в экваториальной — овальные и овально-заостренные. Борозды узкие, длинные, доходящие до полюсов. Край борозды волнистый. Экзина ясно двухслойная, 1,2—1,7 μ толщины. Сэкзина почти равна нэкзине. Скульптура сэкзины бугорчатая. Контур зерен волнистый, цвет желтый.

Изменчивость. Незначительно варьируют размеры зерен. Обычно зерна величиной 30 μ. Густота бугорков, составляющих скульптуру сэкзины, неодинакова (у некоторых экземпляров они расположены часто).

Сравнение и замечания. Описываемый вид сходен с пыльцой *Q. williamsoniana* Trav. (Traverse, 1955, стр. 49, фиг. 45), выделенной из отложений формации Брандон (Brandon) Северной Америки, но отличается более мелкими размерами зерен и толщиной экзины.

Как отмечают И. С. Штэпа (1942) и Л. А. Куприянова (1965), размер зерен пыльцы рода *Quercus* — важный систематический признак.

Материал. Свыше 20 зерен хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Верхний эоцен — нижний олигоцен Северного и Среднего Урала, Западно-Сибирской низменности, Тургайского прогиба и Северного Приаралья. Верхний эоцен (Jackson stage) Северной Америки. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

Quercus graciliformis Boitzova

Табл. II, фиг. 11, 12

1960. *Quercus graciliformis* Boitzova: Бойцова, стр. 242, табл. I, фиг. 8—24.

Описание. Полярная ось 22—28 μ, экваториальная 15—24 μ. Пыльцевые зерна трехбороздные, в боковом положении овальные, по полярной оси вытянутые. Борозды длинные, узкие. Экзина тонкая, двухслойная. Скульптура сэкзины зернистая. Контур зерна почти ровный или слабоволнистый. Цвет зеленовато-желтый.

Изменчивость. Изменяется величина пыльцевых зерен и выраженность скульптуры сэкзины.

Замечание. Изученные экземпляры отличаются от форм, описанных Е. П. Бойцовой (см. синонимику), несколько большей вытянутостью полярной оси.

Материал. Свыше 20 экземпляров хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Верхний эоцен — нижний олигоцен Западно-Сибирской низменности, Тургайского прогиба, Устюрта. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

*Quercus tenella** I. Kulkova sp. nov.

Табл. II, фиг. 13, 14

Голотип. Табл. II, фиг. 13, 14. Препарат Д-С 35(5), индекс 6,5×86,1; ИГиГ СО АН СССР. Яно-Индигирская низменность, возвышенность Джелоон-Сисэ; тастахская свита, эоцен.

Описание. Пыльцевые зерна трехбороздные, в полярной проекции округло-трехлопастные, в боковом положении слегка вытянуты по полярной оси и имеют округло-овальные очертания. Борозды иногда немного не доходят до полюсов, с ровным или чуть волнистым краем. Поры неясно обозначены. Экзина тонкая, 1,2—1,7 μ, двухслойная. Сэкзина равна нэкзине. Скульптура сэкзины мелкозернистая или точечная — точки расположены равномерно по всей поверхности. Край зерна почти ровный или слабоволнистый. Цвет зеленовато-желтый.

Изменчивость. Несколько варьируют величина пыльцевых зерен и толщина экзины.

Сравнение. Пыльца *Quercus tenella* sp. nov. по размерам и очертаниям наиболее близка пыльце *Q. forestdalensis* Trav. (Traverse, 1955, стр. 49, фиг. 42), но отличается более тонкозернистой экзиной.

Материал. 7 экземпляров хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

---

* Tenellus (*лат.*) — тонкий.

Род *Fagus* Linnaeus, 1753

*Fagus orientaliformis** I. Kulkova sp. nov.

Табл. II, фиг. 15—17

Голотип. Табл. II, фиг. 15. Препарат Д-С 30(1), индекс 9,9×68,5; ИГиГ СО АН СССР, возвышенность Джелоон-Сисэ, тастахская свита, эоцен.

Паратип. Табл. II, фиг. 16, 17. Препарат Т-Т 40(2), ИГиГ СО АН СССР, обрыв у оз. Тастах, тастахская свита, эоцен.

Описание. Пыльцевые зерна трехбороздно-поровые, в экваториальном положении шаровидные, 32,5—43,5 μ в диаметре, в полярном положении округлые. Борозды длинные, щелевидные. Поры с ободком, крупные, до 7 μ в диаметре. Их очертания круглые или овальные. Диаметр пор превышает ширину борозд. Экзина 1,3—2,0 μ толщины, двухслойная. Сэкзина по толщине равна нэкзине. Столбиковый слой заметен. Скульптура сэкзины мелкобугорчатая, контур зерна ровный.

Изменчивость. Варьируют размеры зерен.

Сравнение. Описываемая пыльца нового вида более всего сходна с пыльцой современного вида *Fagus orientalis* Lipsky по характеру строения пор и борозд, размерам зерен и строению экзины.

Некоторое сходство описываемый вид обнаруживает с пыльцой *Fagus tenella* Pan. (Бойцова, Панова, 1966, стр. 279, табл. 110, фиг. 8; табл. 114, фиг. 1; табл. 115, фиг. 13; табл. 118, фиг. 4), отличаясь от нее наличием столбикового слоя и большей толщиной экзины.

Материал. Более 30 экземпляров хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Эоцен Яно-Индигирской низменности. Близкий вид *Fagus tenella* Pan. характерен для верхнеолигоценовых отложений Западно-Сибирской низменности.

ПОРЯДОК URTICALES

Семейство Ulmaceae

Род *Ulmoideipites* Anderson, 1960

Ulmoideipites krempii Anderson

Табл. III, фиг. 1—4; рис. 11

1960. *Ulmoideipites krempii* And.: Anderson, стр. 20, табл. 4, фиг. 12; табл. 6, фиг. 2—3; табл. 10, фиг. 8.
1960. *Ulmoideipites tricostatus* And.: Anderson, стр. 20, 21, табл. 4, фиг. 9—11; табл. 6, фиг. 4—5; табл. 7, фиг. 8; табл. 8, фиг. 8, 9.
1961. *Planera mullensis* Simpson: Simpson, стр. 447, табл. XIV, фиг. 10, 11.
1965. *Ulmoideipites krempii* And.: Братцева, стр. 30, табл. XI, фиг. 7, 8, 10, 12.
1965. *Ulmoideipites tricostatus* And.: Братцева, стр. 29, табл. XV, фиг. 1, 2, 6.
1966. *Ulmoideipites krempii* And.: Самойлович, табл. II, фиг. 12.
1966. *Ulmoideipites tricostatus* And.: Самойлович, табл. II, фиг. 13, 14.
1966. *Ulmoideipites tricostatus* And.: Шахмундес, табл. II, фиг. 35.
1968. *Ulmoideipites krempii* (And.): Elsik (in part), стр. 608, табл. 17, фиг. 4, 5.
1969. *Ulmoideipites tricostatus* And.: Norton, Hall, стр. 6, табл. 5, фиг. 17.

Описание. Пыльцевые зерна сплющенные, трех- и четырехпоровые, чаще трехпоровые. Очертания зерен в полярной проекции треугольные, треугольно-округлые, четырехугольные и четырехугольно-ок-

* По сходству с пыльцой *Fagus orientalis* Lipsky.

руглые. Размеры 17—25 μ. Поры крупные, от субокруглых до удлиненных в меридиональном направлении, кольцеобразно утолщенные (рис. 11). Поры соединены утолщенными, сходными с арками полосками, но вовлекающими как нэкзину, так и сэкзину. Ширина аркоидных полосок достигает иногда 4 μ. Они бывают изогнутыми к центру зерна или прямыми. Толщина экзины 1—1,3 μ. По направлению к порам экзина утолщается. Ее скульптура извилисто-бородавчатая, извилины не замкнуты. Контур зерен слабоволнистый.

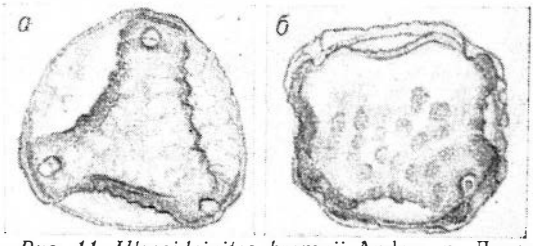

Рис. 11. Ulmoideipites krempii Anderson. Детали строения поры и характер скульптуры экзины (а — препарат Т-Т 48(7а); б — препарат Д-С 30, ×1350).

Изменчивость. Варьируют размеры пыльцевых зерен, степень их сплющенности, очертания, толщина аркоидных полосок и положение пор.

Сравнение и замечания. Тождество видов *Ulmoideipites krempii* и *U. tricostatus* несомненно. Это заключение основано на просмотре большого количества зерен, встреченных в отложениях тастахской свиты. На возможность объединения этих видов указывала еще Г. М. Братцева (1965). В. Элсик (Elsik, см. синонимику) также объединяет данные виды, присоединяя к ним и *Ulmoideipites planeraeformis* And. Однако последний отличается от *U. krempii* размерами пыльцевых зерен, резко выраженной грубой скульптурой, более слабыми по отношению к размерам и грубой скульптуре аркоидными полосками.

Материал. 32 зерна хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Дат-палеоценовые отложения Северной Америки. Третичные отложения Западной Шотландии. Маастрихт — палеоцен — эоцен Дальнего Востока. Эоцен Тазовского полуострова, Яно-Индигирской низменности.

Ulmoideipites planeraeformis Anderson

Табл. III, фиг. 5—9; рис. 12

1960. *Ulmoideipites planeraeformis* Anderson: Anderson, стр. 20, табл. 12, фиг. 7, 25.
1961. *Planera hebridica* Simpson: Simpson, стр. 447, табл. XIV, фиг. 8, 9.
1965. *Ulmoideipites planeraeformis* And.: Братцева, стр. 31, табл. XVI, фиг. 1—3, 7, 8.
1966. *Polyporopollenites undulosus* (Wolff, 1934) Th. et. Pfl., 1953: Pacltova, табл. XVIII, фиг. 3.
1969. *Ulmipollenites thompsonianus* (Traverse) comb. nov.: Frederiksen, табл. 7, фиг. 8—10.

Описание. Пыльцевые зерна субизополярные, сплющенные, трех- и пятипоровые, чаще четырехпоровые. Размеры 30—40 μ. Очертания в полярном положении почти треугольные, четырехугольные, пятиугольные. Стороны прямые или слегка выпуклые, неравные по длине. Поры крупные, экваториальные или субэкваториальные, до 3 μ в диаметре. Экзина 0,5—1,5 μ толщины. Вблизи пор наблюдается утолщенный валик. Прямые или изогнутые арки часто неодинаково ясны. Структура извилисто-бугорчатая (рис. 12). Контур зерен слабоволнистый.

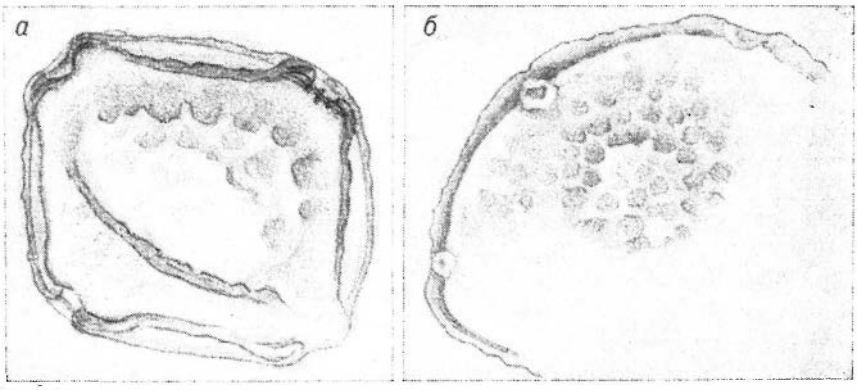

Рис. 12. Ulmoideipites planeraeformis Anderson. Детали строения поры и скульптуры экзины (а — препарат Д-С 30; б — препарат Д-С 30(10), ×1350).

Изменчивость. Варьируют размеры пыльцевых зерен, степень выраженности арок и расположение пор.

Сравнение и замечания. Ископаемый вид *U. planeraeformis* And. сходен по морфологическим признакам с пыльцой североамериканского вида *Planera aquqtica* Gmel., отличаясь более ярко выраженными скульптурными элементами. Отличия от описанного выше вида *U. krempii* приведены при его характеристике.

Р. Андерсон (см. синонимику) относил к описываемому виду пятипоровые пыльцевые зерна, Г. М. Братцева — четырехпоровые. Наши данные позволяют относить к этому виду и трехпоровые зерна, обладающие суммой характерных для него признаков. Небольшое количество пор у родов семейства *Ulmaceae* можно считать признаком архаичной организации (Куприянова, 1965).

Материал. 18 экземпляров хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Дат — палеоцен Северной Америки. Третичные отложения Западной Шотландии, Словакии. Верхний эоцен (Jackson stage) Северной Америки. Дат — эоцен Дальнего Востока, эоцен Яно-Индигирской низменности.

Род *Uimipollenites* Wolff, 1934

Ulmipollenites verrucatus Norton

Табл. III, фиг. 10—12; рис. 13

1969. *Ulmipollenites verrucatus* Norton: Norton, Hall, стр. 41, табл. V, фиг. 24.

Описание. Сплющенные трех- и четырехпоровые пыльцевые зерна размером 25—33 μ. Очертания трех- и четырехугольно-округлые. Поры экваториальные, круглые, с кольцеобразными утолщениями. Их диаметр 1,5—2,5 μ. Утолщения пор переходят в ясные арки, часто с нечеткими краями. Экзина 1—1,2 μ толщины, отчетливо бородавчатая (извилины не замкнутые), вблизи пор заметно утолщается.

Сравнение и замечания. Пыльца ископаемого вида *Ulmipollenites verrucatus* N. сходна по морфологическим признакам с пыльцой *Planera* и *Zelkova,* отличаясь кольцеобразным утолщением экзины

и резко выраженной бородавчатой скульптурой.

Н. Нортон (см. синонимику) относил к описываемому виду только четырехпоровую пыльцу, однако нами отмечено достаточно большое количество и трехпоровых зерен (табл. III, фиг. 10).

Материал. Около 20 зерен хорошей сохранности.

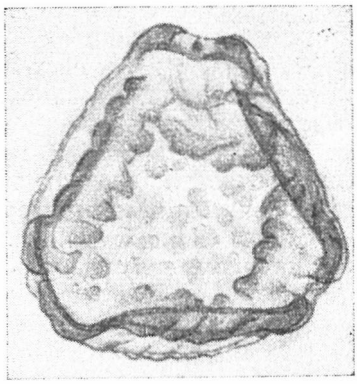

Рис. 13. Ulmipollenites verrucatus Norton. Строение скульптуры экзины. Препарат Д-С 35(3), × 1350.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Верхнемеловые-нижнетретичные отложения (Hell Greek formation) штата Монтана Северной Америки. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

ПОРЯДОК PROTEALES

Семейство Proteaceae

Род *Proteacidites* Cookson et Couper, 1953

Proteacidites paradoxus * I. Kulkova sp. nov.

Табл. IV, фиг. 1—4; рис. 14

Голотип. Табл. IV, фиг. 1. Препарат Т-Т 48(0). ИГиГ СО АН СССР; южный берег оз. Тастах; тастахская свита, эоцен.

Паратип. Табл. IV, фиг. 3, 4. Препарат Т-Т 48(7а). ИГиГ СО АН СССР; местонахождение и возраст те же.

Описание. Экваториальный диаметр с порами 36—45 μ. Пыльцевые зерна трехпоровые, субизополярные. В полярном положении треугольно-округлые с довольно крупными, почти экваториально расположенными вздутыми порами (одна из них несколько смещена), с легко разрушающейся мембраной и внутрипоровыми утолщениями экзины. В экваториальном положении пыльцевые зерна двояковыпуклые. Поры округлые, до 10 μ в диаметре. Экзина двухслойная, толщиной 1—1,2 μ. Нэкзина равна сэкзине, иногда тоньше. Скульптурные элементы сэкзины представлены неравномерно расположенными шипами разной величины — крупными (до 2 μ) и мелкими, проектирующимися в виде точек (рис. 14). На поровых вздутиях экзина утоньчается. Цвет зерен желтый.

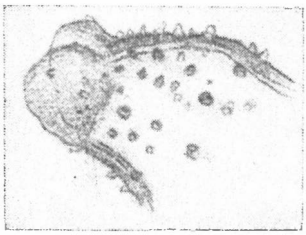

Рис. 14. Proteacidites paradoxus I. Kulkova sp. nov. Деталь строения скульптуры экзины. Препарат Т-Т 48(5а), ×1350.

Изменчивость. Несколько варьируют размеры зерен и шипов, а также густота расположения их на поверхности.

Сравнение. Пыльца устанавливаемого вида обнаруживает много общего с пыльцой современных Proteaceae (подсемейство Crewilleoideae) по очертаниям зерен в экваториальном и полярном положении их размерам, строению и расположению пор. Булавовидное строение экзины также встречается у современных Pro-

* Paradoxus (*лат.*) — удивительный.

teaceae. Наиболее близка по морфологическим признакам ископаемой пыльце современная *Hakea marginata*, описанная Г. Эрдтманом (Erdtman, 1952). Из известных в литературе видов *P. paradoxus* sp. nov. по очертаниям зерен, булавовидной экзине, строению пор сходен с *Proteacidites globosiporus* Samoilovitch (Самойлович, 1961, стр. 175, табл. 54, фиг. 3а — с) из маастрихта-дания Западно-Сибирской низменности, но отличается от него менее крупными по отношению к телу поровыми вздутиями, мелкими размерами тела и отсутствием мощных, соединяющих поры складок экзины.

Значительное сходство по ряду морфологических признаков — шиповатой экзине, строению пор, очертанию пыльцевых зерен — *P. paradoxus* имеет с *Proteacidites hakeoides,* установленным Р. Купером (Couper, 1960, табл. 6, фиг. 11, 12) из кайнозойских отложений Новой Зеландии, но отличается от него меньшими размерами пыльцевых зерен.

Материал. 9 экземпляров хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

ПОРЯДОК LORANTHINEAE

Семейство Loranthaceae

Род *Loranthus* Linnaeus, 1753

Loranthus elegans I. Kulkova

Табл. IV, фиг. 7—9; рис. 15

1971. *Loranthus elegans* I. Kulkova: Кулькова, стр. 16, табл. III, фиг. 4—6.

Описание. Размеры пыльцевых зерен 24—27 μ, чаще 24 μ. Очертания в полярной проекции вогнуто-треугольные. Апертуры трехщелевидноборoздные. Экзина тонкая по всей поверхности пыльцевого зерна и лишь в области вогнутых сторон треугольника достигает 1,5—2,0 μ. Только здесь при рассмотрении с иммерсией видна слоистость экзины. Нэкзина очень тонкая и слабозаметная. Сэкзина представлена гладким подстилающим слоем, плотным столбиковым слоем и скульптурными украшениями в виде волосков, образующих светлую по сравнению с остальной частью экзины бахромку (fombria). К началу усеченных углов треугольника все слои суживаются (рис. 15). Постепенно выклиниваясь и сливаясь вместе, эти слои облекают усеченные углы и область V-образного лучевого знака. Поверхность пыльцевого зерна, кроме

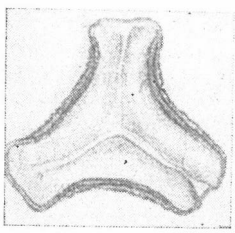

Рис. 15. Loranthus elegans I. Kulkova. Строение экзины. Препарат Т-Т 42(1), ×900.

области апертур, покрыта мелкими выростами, в плане имеющими вид неясных точек. У некоторых зерен наблюдаются дужки — более светлые, обращенные выпуклой стороной к полюсу образования, повторяющие форму слоистой экзины. У апертур в этих случаях видны темные участки, идущие вдоль них.

Изменчивость. Варьируют высота бахромки и толщина всей экзины в области вогнутых сторон. Реже изменяется величина зерен.

Сравнение и замечания. Пыльца *Loranthus elegans* исключительно характерного строения: формы пыльцевого зерна вогнуто-

треугольные, с усеченными углами, присутствуют трехщелевидноборозд-ные биполярные апертуры, своеобразные скульптурные украшения (бахромка) и осветленные участки экзины в виде дужек. Все эти признаки наблюдаются у многих видов рода *Loranthus*.

Наиболее сходна пыльца описываемого вида с пыльцой современного *Loranthus eugeninide* L. из коллекции Е. Д. Заклинской (см. табл. IV, фиг. 5. 6), отличаясь от нее отсутствием в месте перехода усеченного угла к вогнутой стороне треугольника маленького выроста экзины и меньшей высотой бахромы. Наибольшей высоты бахрома достигает у современного *Loranthus eugenioides* H. B. K.

Пыльца *L. elegans* сходна с пыльцой *Cothanipollis cookfieldensis Engelharadt*, изображенной Фредериксеном (Frederiksen, 1969, табл. 12, фиг. 14) и происходящей из отложений верхнего эоцена Северной Америки.

Материал. Более 40 экземпляров отличной сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита.

Геологическое распространение. Эоцен Яно-Индигирской низменности. Близкий вид известен в верхнем эоцене (Jackson stage) Северной Америки.

Loranthus mirus I. Kulkova

Табл. IV, фиг. 10

1971. *Loranthus mirus* I. Kulkova: Кулькова, стр. 17, табл. III, фиг. 7.

Описание. Пыльцевые зерна 19—24,5 μ. Очертания в полярной проекции треугольные, с усеченными углами и чуть вогнутыми сторонами. Апертуры биполярно-трехщелевидноборозд ные. Экзина неясно точечная, тонкая, в области слабовогнутых сторон треугольника несколько утолщенная. Она состоит из трех слоев — подстилающего, столбикового и скульптурных украшений в виде коротких волосков, образующих бахромку.

По направлению к усеченным углам экзина становится тонкой и однослойной. Слой нэкзины плохо различим. Отмечаются более светлые участки экзины, имеющие форму дужек, обращенных выпуклой стороной к полюсу. Цвет пыльцевых зерен светло-желтый.

Изменчивость. Варьируют размеры пыльцевых зерен и большая или меньшая осветленность дугообразных участков экзины.

Сравнение и замечания. От описанного выше *Loranthus elegans* данный вид отличается меньшими размерами пыльцевых зерен, менее вогнутыми сторонами треугольника, более тонкой экзиной и низкой бахромкой.

Устанавливаемый вид очень близок по очертаниям пыльцевых зерен к современным *Loranthus densiflorus* Beuth. и *L. punctatus* Retp.

Е. Д. Заклинская (1963), изучавшая пыльцу формального рода *Gothanipollis* и описавшая ряд новых видов, указывает на генетическую близость форм этого рода к семейству Loranthaceae.

Некоторое сходство пыльца описываемого вида имеет с отдельными экземплярами пыльцы *Gothanipollis*, приведенными В. Крутшем (Krutzsch, 1957, стр. 521, табл. II, фиг. 21, 22) из среднеэоценовых бурых углей местонахождения Гайзельталь Германии.

Материал. 5 зерен хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

ПОРЯДОК ROSALES

Семейство Hamamelidaceae

Род *Hamamelis* Linnaeus, 1753

Hamamelis scotica Simpson

Табл. V, фиг. 1, 2

1961. *Hamamelis scotica* Simpson: Simpson, стр. 456, табл. XVIII, фиг. 1, 3, 5, 14.
1965. *Hamamelis scotica* Simpson: Любомирова, стр. 194, табл. I; фиг. 1—9.
1965. *Hamamelis* sp.: Панова, табл. III, фиг. 4, 5.
1966. *Hamamelis scotica* Simpson: Шахмундес, табл. II, фиг. 43.

Описание. Диаметр 35—39 μ в экваториальном положении. Пыльцевые зерна в полярном положении округло-трехлопастные, с разделенными лопастями, в экваториальном — овальные, продолговатые. Борозды широкие, суживающиеся к полюсам. Мембрана борозд тонкая, скульптура зернистая, сохраняется не всегда и не до конца борозд. Экзина до 1—1,2 μ толщины. Сэкзина сетчатая, ячеи сетки разной величины и неправильной формы, по направлению к полюсам ячеи уменьшаются. По контуру пыльцевого зерна ячеи сетки образуют ряд стерженьков. Нэкзина не всегда заметна. Цвет зерен светло-желтый.

Изменчивость. Меняются размеры зерен, их очертания, зависящие от формы и ширины борозд. Редко встречаются зерна с округлыми бороздами.

Замечание. По всем морфологическим признакам описываемая пыльца из тастахской свиты тождественна пыльце вида *Hamamelis scotica* Simps., приведенной в синонимике.

Материал. Более 10 экземпляров хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Третичные отложения (эоцен?) Западной Шотландии. Нижний эоцен — средний олигоцен Западно-Сибирской низменности. Верхний эоцен Устюрта, Зайсанской впадины. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

Род *Fothergilla* Murray, 1774

Fothergila vera Lubomirova

Табл. V, фиг. 3, 5; рис. 16

1965. *Fothergilla vera* Lubomirova: Любомирова, стр. 208, табл. VI, фиг. 1—8.

Описание. Полярная ось 37—42 μ, экваториальная 29—32 μ. Диаметр пыльцевых зерен в экваториальном положении 37—45 μ, чаще 40—42 μ. Они трехбороздные, округло-трехлопастные со слабо рассеченными лопастями. Борозды клиновидные, с заостренными, иногда оттянутыми концами, глубокие и широкие, иногда изогнутые на концах. Мембрана борозд в большей или меньшей степени зернистая, сохраняется не всегда и не по всей борозде. Краевые части мембраны нередко разрушены. Экзина 1,7—2,5 μ толщины. Сэкзина почти в два раза толще нэкзины. Сэкзина в плане сетчатая. Сетка образована расположенными близко друг к другу головками коротких столбиков (рис. 16). Эктосэкзина равна эндосэкзине. Ячеи сетки довольно крупные, неправильной формы, с толстыми стенками, грубые. Просветы ячей уменьшаются к полюсам и бороздам. Цвет зерен желтый.

Изменчивость. Варьирует ширина борозд, зависящая от наличия или отсутствия мембран, а это определяет очертания зерен. Иногда встречаются экземпляры с крупной сеткой, особенно на мезокольпиуме, и с хорошо заметными головками столбиков.

Сравнение и замечания. По всем основным морфологическим признакам пыльца описываемого вида наиболее сходна с пыльцой современного вида *Fothergilla monticola* Ashe.

Вид *F. vera* из тастахской свиты Яно-Индигирской низменности по всем признакам тождествен этому виду из эоценовых отложений Тазовского полуострова (Любомирова, 1965).

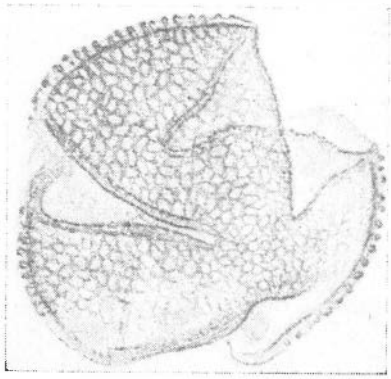

Рис. 16. Forthergilla vera Lubomirova. Детали строения экзины. Препарат Д-С 35(2), × 1350.

Материал. 15 экземпляров хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ.

Геологическое распространение. Верхний эоцен — средний олигоцен северо-западной части Западно-Сибирской низменности. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

Сходная пыльца, определенная как современный североамериканский вид *F. gardenii* Murr, характерна для среднего эоцена Казахстана (Полумискова, Терехова и др., 1966, табл. I, фиг. 18).

Fothergilla gracilis Lubomirova

Табл. V, фиг. 6, 7

1965. *Fothergilla gracilis* Lubomirova; Любомирова, стр. 210, табл. VII, фиг. 1—6.

Описание. Диаметр в экваториальном положении 39—51 μ, иногда до 54 μ. Пыльцевые зерна трехбороздные. Очертания их в полярном положении округло-трехлопастные, в экваториальном — овально-продолговатые. Борозды широкие и длинные, суживающиеся к полюсам, их края неровные. Мембрана борозд зернистая, в центральной части утолщенная, иногда она не сохраняется. Экзина до 1,5 μ толщины. Нэкзина не всегда ясно видна. Скульптурные выросты сэкзины — столбики, образующие в плане довольно мелкую сетку, ячеи которой имеют неправильную форму. Просвет ячей к бороздам и полюсам уменьшается незначительно. Цвет пыльцевых зерен желтый.

Изменчивость. Варьируют размеры зерен, ширина борозд и очертания зерен от округло-трехлопастных глубоко рассеченных до округло-трехлопастных слабо рассеченных.

Сравнение. От описанного выше вида *F. vera* отличается менее грубой и равновеликой сеткой.

Материал. Более 10 экземпляров хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. По данным К. А. Любомировой (1965), этот вид распространен в эоцене—среднем олигоцене Западно-Сибирской низменности. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

Род *Liquidambar Linnaeus*, 1753

*Liquidambar grandiporinea** I. Kulkova sp. nov.

Табл. V, фиг. 8—10; рис. 17

Голотип. Табл. V, фиг. 8, 9. Препарат Д-С 30, индекс 8×80,3. ИГиГ СО АН СССР, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Описание. Пыльцевые зерна многопоровые, размеры 35—45,5 μ. В очертании они округлые или округло-многоугольные, что обусловливается присутствием крупных пор (рис. 17). Поры овальные, со слегка неровными краями. Их количество 10—12, мембрана крупнозернистая. Размеры пор варьируют от 5,0 до 13,2 μ. Экзина толщиной от 1,2 до 2,4 μ, двухслойная. Сэкзина состоит из эктосэкзины, образованной слившимися головками столбиков, и эндосэкзины. Видна радиальная штриховка сэкзины. Нэкзина тоньше сэкзины. Последняя имеет мелкосетчатую скульптуру. Стенки сетки толстые.

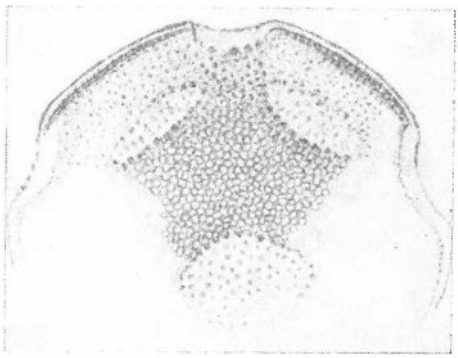

Рис. 17. Liquidambar grandiporinea I. Kulkova sp. nov. Детали строения поры и характер скульптуры экзины. Препарат Д-С 30, × 1350).

Изменчивость. Варьируют размеры зерен и пор. Остальные признаки устойчивы.

Сравнение. Описанная пыльца *L. grandiporinea* sp. nov. отличается от известных ископаемых видов (Traverse, 1959; Куприянова, 1959; Панова, 1965, и др.) очень крупными размерами пор, округло-многоугольной формой зерен и скульптурой.

Материал. Более 20 экземпляров хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

Семейство Aceraceae

Род *Acer* Linnaeus, 1753

Acer tener Samoilovitch

Табл. XIV, фиг. 10; рис. 18

1965. *Acer tener*: Самойлович, стр. 122, табл. I, фиг. 1а, б.

Описание. Пыльцевые зерна 30—31,5 μ в диаметре, трехбороздные, в полярном положении раздельно-трехлопастные. Борозды длинные, широкие, к полюсам суженные. Лопасти угловатые, край борозды не всегда ровный, мембрана иногда сохраняется. Экзина до 1,5 μ толщины. Сэкзина вдвое толще нэкзины, к бороздам утончается, имеет булавовидное строение. Стерженьки короткие, очень тонкие, головки вытянуты в высоту. Скульптура экзины радиально-струйчатая (рис. 18). Край зерна мелкозубчатый. Цвет пыльцевых зерен светло-желтый.

Изменчивость. Варьирует ширина борозд и степень сохранности мембраны.

---

* Крупнопоровый.

Сравнение. Описываемые пыльцевые зерна по струйчатому расположению булавочек на поверхности экзины, трехбороздному строению, характеру борозд (ширине, длине, заостренности) принадлежат роду *Acer*. Наиболее близок по морфологическим признакам, современному виду *A. platanoides* L., отличаясь более тонкой экзиной. От пыльцы *A. communis* Pan: из верхнего олигоцена Западной Сибири (Панова, 1967, стр. 79, табл. XXXIII, фиг. 1, 2) отличается меньшими размерами и более ярко выраженной струйчатостью.

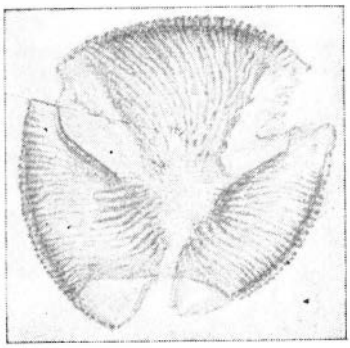

Рис. 18. Acer tener Samoilovitch. Характер скульптуры экзины. Препарат Т-Т 48(1а); × 1350.

Материал. 2 экземпляра хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Вид редкий. Единичные находки в маастрихт-дании Якутии (верхи чиримыйской свиты). Эоцен Яно-Индигирской низменности.

ПОРЯДОК SAPINDALES

Семейство Sapindaceae

Род *Cardiospermum* Linnaeus, 1753

Cardiospermum notabile I. Kulkova

Табл. VI, фиг. 1—5; рис. 19

1971. *Cardiospermum notabile* I. Kulkova: Кулькова, стр. 18, табл. IV, фиг. 1—3.

Описание. Размеры пыльцевых зерен 40—50 μ. В полярной проекции они треугольные с выступами на углах, со слабовыпуклыми сторонами; в экваториальной проекции напоминают чечевицу, у которой одна из сторон несколько вогнута. Экзина толщиной 3—3,6 μ. Сэкзина толще нэкзины. Головки столбиков уплощены и образуют в плане сетку (рис. 19, *а*, *б*). На выпуклой полусфере зерен наблюдается ослабленная

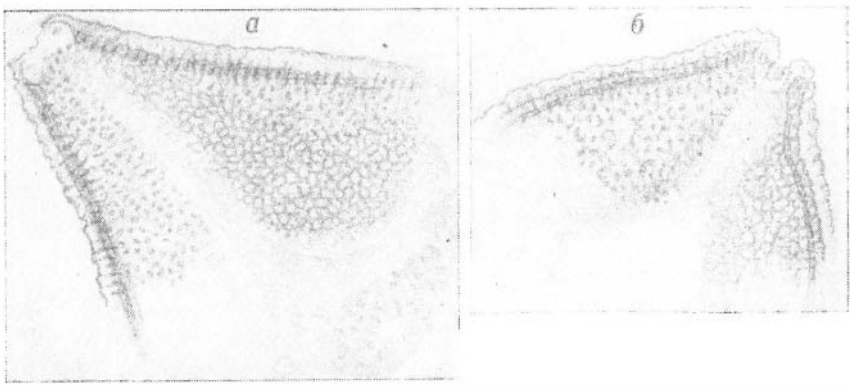

Рис. 19. Cardiospermum notable I. Kulkova. Детали строения поры и характер скульптуры экзины (а — препарат Д-С 35 (I); б — препарат Д-С 35 (II), × 1350).

трехлучевая зона с более мелкобугорчатой скульптурой (рис. 19, а); эта зона вдавлена по сравнению с остальной экзиной. Поровые отверстия хорошо заметны. Экзина вблизи пор иногда выклинивается, а иногда образует тонкие кудрявые выросты (рис. 19, б). Цвет пыльцевых зерен зеленовато-желтый.

Изменчивость. Меняются размеры пыльцевых зерен, толщина экзины и форма скульптурных выростов.

Сравнение и замечания. Наличие трехлучевой ослабленной зоны на одной из полусфер зерна, треугольное очертание последнего в полярной проекции, зернистый или бородавчатый характер экзины, образующей сетку, утонченную на концах выступов, своеобразное очертание зерна в экваториальной проекции — все эти признаки позволяют отнести ископаемую пыльцу к роду *Cardiospermum*, что подтверждается сравнением с диагнозом и палинограммой, опубликованными Г. Эрдтманом для пыльцы современного рода *Cardiospermum* (Erdtman, 1952, стр. 394).

Кроме того, проводилось сравнение с описанием и изображением пыльцы данного рода у О. Селлинга (Selling, 1947). Этот автор, описывая пыльцу *C. halicacabum* L., отмечал, что у нее нет поперечной (экваториальной) плоскости симметрии, полярная область выпячена, противоположная более или менее выровнена, трехрадиальный рубец в центре, ответвления которого могут быть прослежены как слабые линии по направлению к порам, находится на проксимальной стороне зерна. В работе М. Мервилл приведены изображения современной пыльцы *Cardiospermum grandiflorum* Swartz (Mervill, 1965, табл. II, фиг. 13, 16, 17), имеющей тот же тип строения, что и у описываемого вида. Однако последний имеет менее грубую сетку.

Материал. 20 зерен хорошей сохранности.

Местонахождение. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита (второй горизонт), эоцен.

Геологическое распространение. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

ПОРЯДОК MALVALES

Семейство Tiliaceae

Род *Tilia* Linnaeus, 1753

Tilia compacta * I. Kulkova sp. nov.

Табл. VI, фиг. 6, 7

Голотип. Табл. VI, фиг. 6. Препарат Т-Т 49 (2н). ИГиГ СО АН СССР, южный берег оз. Тастах; тастахская свита, эоцен.

Описание. Пыльцевые зерна 23—31 μ в диаметре, с тремя, редко с четырьмя экваториальными порами. Контур зерен в полярном положении округлый, в экваториальном — сплющенно-цилиндрический. Поры с хорошо выраженным кольцеобразным утолщением, до 7 μ глубины и 5 μ ширины, меридионально-овальные, с не всегда ясными маленькими бороздками. Контур порового канала нечеткий, края сближенные. Экзина от 1 до 1,5 μ толщины, ясно двухслойная. Сэкзина мелкосетчатая, петли сетки равной величины. Нэкзина кажется гладкой. Край зерна мелкозубчатый. Цвет желто-зеленый.

---

* Compactus (*лат.*) — плотный.

Изменчивость. Варьируют размеры зерен, изредка количество пор.

Сравнение. Вид обладает морфологическими признаками (округлая форма, мелкосетчатая скульптура сэкзины, погруженные, камерные, экваториальные поры), характерными для семейства Tiliaceae.

Из описанных в литературе многочисленных видов рода *Tilia* данный вид по строению сетки и пор ближе всего стоит к *Intratriporopollenites ceiciliensis* Krutzsch (Krutzsch, 1961, стр. 313, табл. III, фиг. 58—67) из среднеэоценовых углей Гайзельталя Германии, но отличается более крупными размерами пыльцевых зерен и меленьким и неясным просветом канала поры.

Материал. 11 экземпляров хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

Tilia pseudinstructa (Mai) emend. I. Kulkova

Табл. VI, фиг. 8; рис. 20

1961. *Intratriporopollenites pseudinstructus* Mai: Mai, стр. 65, табл. X, фиг. 19—23.
1968. *Intratriporopollenites pseudinstructus* Mai: Gruas-Cavagnetto, стр. 58, табл. V, фиг. 17.

Описание. Диаметр 29—35 μ. Пыльцевые зерна округлой формы с тремя крупными экваториальными порами, глубоко вдающимися в тело зерна (рис. 20). Бороздки короткие, ограниченные экзиной и не проникающие за пределы экзоламеллы. Экзина четырехслойная, 1,2—1,9 μ толщиной. Нэкзина несколько тоньше сэкзины. Сэкзина имеет хорошо выраженную сетчатую скульптуру.

Кольцеобразные утолщения четкие, выходные отверстия хорошо выражены. Край зерна мелкозубчатый, контур слабоволнистый. Цвет зеленовато-желтый.

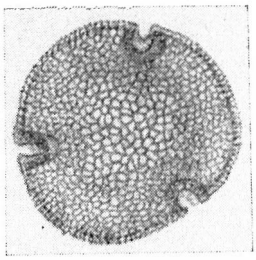

Рис. 20. Tilia pseudinstructa (Mai). Детали строения поры и характер скульптуры экзины. Препарат Т-Т 49(2), ×900.

Изменчивость. Меняется толщина кольцеобразного утолщения.

Сравнение и замечания. Пыльцевые зерна описываемого вида обладают морфологическими признаками (строение пор, борозд, скульптура, очертание), характерными для семейства Tiliaceae (*p. Tilia*). Выделенная пыльца по размерам и скульптуре экзины близка пыльце *Intratriporopollenites instructus* (R. Pot.) Th. et Pfl. из третичных отложений Центральной Европы (Thomson, Pflug, 1953), однако отличается более слабо выраженным утолщением эктонэкзины у пор. По форме зерна и скульптуре экзины пыльцевые зерна *T. pseudinstructa* Mai близки пыльце *T. grandireticulata* Zhezhel из нижнего — среднего олигоцена Северного Устюрта (Жежель, 1969), отличаясь меньшим утолщением эктонэкзины у пор и более мелкой сеткой.

Материал. 10 зерен хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Олигоцен — миоцен Германии, эоцен Франции, эоцен Яно-Индигирской низменности.

ПОРЯДОК MYRTIFLORAE

Семейство Nyssaceae

Род *Nyssa* Linnaeus, 1753

Nyssa ingentipollina Traverse

Табл. VI, фиг. 9—12; рис. 21

1955. *Nyssa ingentipollina* Traverse: Traverse, стр. 63, фиг. 11 (95—97).

Описание. Трехбороздно-поровая пыльца 29—36 μ в диаметре. Борозды узкие, почти доходящие до полюсов, расширяющиеся в области пор. Края борозд утолщены и подходят близко друг к другу, за исключением экватора, где они расходятся вокруг поры. (рис. 21). Мембрана борозд мелкозернистая, поры удлиненные. Экзина толщиной 3—3,5 μ. Сэкзина толще нэкзины. Скульптура сэкзины крупнозернистая. Контур зерна ровный. Цвет желтовато-коричневый.

Изменчивость. Меняются размеры зерен.

Сравнение. Пыльца описываемого вида очень близка к пыльце *Nyssa crassa* Pan. (Панова, 1965, стр. 49, табл. III, фиг. 18, 19), характерной для отложений верхнего эоцена — среднего олигоцена Западной Сибири, Зайсанской впадины и Тургайского прогиба, но отличается более крупнозернистой экзиной, крупными размерами зерен и продолговатыми порами.

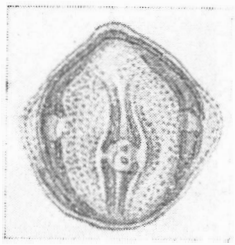

Рис. 21. Nyssa ingentipollinna Traverse. Строение поры и характер скульптуры экзины. Препарат Д-С 39(2), ×900.

Сходные формы пыльцы под названием *Tricolporopollenites krutzschi* (R. Pot., 1931) Th. et Pfl., 1953 subsp. *analepticus* Th. et Pfl., 1953—*Nyssaceae, Mastixiaceae* приведены Гру-Кавагнетто (Gruas-Cavagnetto, табл. VIII, фиг. 1, 8, 12) из эоцена Парижского бассейна. Однако они отличаются мелкими размерами пыльцевых зерен (20—25 μ).

Судя по изображению (описание отсутствует), некоторое сходство с описываемым видом обнаруживает пыльца *Nyssa oliver* Frederiksen (Frederiksen, 1969, табл. II, фиг. 7, 8) из верхнего эоцена Северной Америки.

Материал. 13 зерен хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Олигоцен? (Brandon formation) Северной Америки. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

Семейство Myrtaceae

Род *Myrtaceidites* Cookson et Pike, 1954

1954. *Myrtaceidites:* Cookson, Pike, стр. 204.

Диагноз. Заимствован из работы И. Куксон и К. Пайк (Cookson, Pike, 1954). Пыльцевые зерна маленькие. В полярном положении треугольные, с прямыми, слабовогнутыми или слабовыпуклыми сторонами, трехбороздно-поровые. Апертуры угловые. Арки отчетливые, окружают полярную область. Экзина гладкая, гранулированная или тонко- и неясноузорчатая, иногда несетчатая.

Сравнение. Данный род по общим очертаниям пыльцевых зерен сходен с родом *Cupanieidites* Cookson et Pike (семейство Sapindaceae), но отличается отсутствием сетчатой скульптуры и более резко выраженными апертурами.

Замечание. Пыльцу подобного типа И. Куксон и К. Пайк (Cookson, Pike, 1954) относят к семейству Myrtaceae к споротипу *Myrtaceidites,* так как пыльцевые зерна ныне живущих миртовых не всегда отличны друг от друга и определить их родовую принадлежность трудно.

Геологическое распространение. Эоцен — плиоцен Австралии. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

Myrtaceidites jacuticus I. Kulkova

Табл. VII, фиг. 1—4

1971. *Myrtaceidites jacuticus* I. Kulkova: Кулькова, стр. 19, табл. IV, фиг. 4—6.

Описание. Пыльцевые зерна маленькие, 13—18 μ по экваториальному диаметру. Очертания треугольные, со слабовыпуклыми сторонами. Арки отчетливые, выступающие. Экзина до 1 μ толщины, двухслойная. Поры погруженные. Борозды сливаются у полюсов, иногда оставляя небольшой апакольпиум. Тип скульптуры неясен.

Изменчивость. Варьирует степень выраженности апакольпиума. Остальные признаки устойчивые.

Сравнение и замечания. По очертанию пыльцевых зерен устанавливаемый вид наиболее близок *Myrtaceidites parvus* forma *nesus* Cookson et Pike (Cookson, Pike, 1954, стр. 206, табл. 1, фиг. 29—31) из эоцен-плиоценовых отложений Австралии, но отличается крупными размерами пыльцевых зерен, не всегда ясно выраженными апакольпиумами и гладкой экзиной.

Пыльцевые зерна описываемого вида сходны с пыльцой *Cupenieidites eucalyptoides*, установленной В. Крутчем (Krutzsch, 1962, стр. 271, табл. III, фиг. 11—17) из отложений верхнего эоцена — среднего олигоцена Германии. Однако у описываемого вида развиты небольшие апакольпиумы, тогда как у германского их нет. По нашему мнению, вид В. Крутча относится к роду *Myrtaceidites*, а не к *Cupanieidites* Cookson et Pike, поскольку для последнего характерно присутствие более или менее развитой сетчатой скульптуры экзины.

Материал. 12 экземпляров хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ, Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Эоцен Яно-Индигирской низменности. Сходная пыльца под названием *Myrtus* sp. указывается Н. И. Комаровой (1966, стр. 299, табл. 90, фиг. 12) из турона Тургайского прогиба и эоцена Украины.

ПОРЯДОК UMBELLIFLORAE

Семейство Araliaceae

Род *Aralia* Linnaeus, 1753

Aralia sibirica Panova

Табл. VII, фиг. 5, 6

1966. *Aralia* sp.: Kusnetzova, табл. 14, фиг. 25.
1967. *Aralia sibirica* Panova: Панова, стр. 91, табл. XXII, фиг. 20.

Описание. Полярная ось 30—34 μ, экваториальная 28—31 μ. Пыльцевые зерна трехбороздно-поровые. В полярном положении их

очертания треугольно-округлые со слегка вогнутыми сторонами, в экваториальном — широко-овальные. Борозды длинные, проходят дугообразно, у экватора несколько расширяются, а к полюсам суживаются. Поры простые, щелевидно-вытянутые, выходящие за пределы борозды. Экзина толстая, до 2,5 μ. Сэкзина равна нэкзине. Структура сэкзины столбчатая, головки столбиков в плане образуют сетку с ячеями средних размеров. Цвет зерен желтый.

Сравнение. Пыльца *A. sibirica* Pan. близка по ряду признаков к морфогруппе *Araliaceoipollenites* — видам *A. euphorii* (R. Pot.) и *A. edmundi* (R. Pot.), приведенным Р. Потонье (Potonie, 1931, табл. 1, фиг. 39, 40; табл. I, фиг. 93—95). От первого отличается более овальной формой зерен и дугообразным расположением борозд, а от второго — мелкими размерами пыльцевых зерен, широко-овальной их формой, менее грубой сэкзиной.

Материал. 7 экземпляров хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Нижний олигоцен Западно-Сибирской низменности. Эоцен Среднего Поволжья, Яно-Индигирской низменности.

Род *Araliaceoipollenites* R. Potonie, 1934

Araliaceoipollenites euphorii R. Potonie (1931)

Табл. VII, фиг. 7—10

1931. *Pollenites euphorii* R. Pot.: Potonie, стр. 332, табл. I, фиг. 12, 28.
1951. *Araliaceoipollenites euphorii* R. Pot.: Potonie, табл. I, фиг. 39—40.
1953. *Tricolporopollenites euphorii* (R. Pot., 1931) Th. et Pfl., Thomson, Pflug, стр. 102, табл. 12, фиг. 133—140.
1966. *Tricolporopollenites euphorii* (R. Pot.): Панова, табл. III, фиг. 40, 41.
1965. *Tricolporopollenites euphorii* R. Pot.: Kusnetzova, табл. II, фиг. 32.
1968. *Tricolporopollenites euphorii* (R. Pot., 1931) Th. et Pfl.: Gruas-Cavagnetto, стр. 66, табл. VII, фиг. 13; 14.

Описание. Полярная ось 30—33 μ, экваториальная 28—31 μ. Пыльцевые зерна трехбороздно-поровые, широко-овальные в экваториальном положении, треугольно-округлые в полярном. Борозды длинные; к полюсам они суживаются, у экватора несколько расширяются. Борозды от полюсов к порам идут почти прямо, иногда чуть изогнуто. Поры щелевидные, вытянутые, выходящие за пределы борозд. Экзина толщиной 2 μ, двухслойная. Сэкзина равна нэкзине. Скульптура сэкзины столбчатая, образующая в плане сетку с ячеями средних размеров. Цвет пыльцевых зерен желтый.

Изменчивость. Несколько варьируют размеры зерен.

Сравнение и замечания. Данный вид по морфологическим признакам близок к роду *Aralia*, что отмечали еще Р. Потонье (Potonie, 1934) и Р. Томсон и Х. Пфлуг (Thomson, Pflug, 1953).

Описываемая нами пыльца сходна с пыльцой вида *Aralia sibirica* Pan., установленного А. А. Пановой (1967, стр. 91, табл. XXII, фиг. 20), но отличается угловато-изогнутыми бороздами и менее резко выраженной сетчатой скульптурой.

Материал. 10 зерен хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Палеоцен — миоцен Западной Европы. Эоцен Среднего Поволжья, Западно-Сибирской и Яно-Индигирской низменностей.

Семейство Umbelliferae

Род *Pleurospermaepollenites* I. Kulkova nov. gen.

Тип рода. *Pleurospermaepollenites tastachensis* I. Kulkova sp. nov. (табл. VII, фиг. 11—15).

Описание. Пыльцевые зерна меридионально-трехбороздно-апертуровидные, в экваториальной части с короткими выростами. В полярной проекции пыльцевые зерна треугольные. Борозды и поры расположены по углам треугольника. Борозды узкие, выклинивающиеся к полюсам, или щелевидные. Поры округло-прямоугольные, вытянутые в меридиональном направлении в виде бантика или восьмерки, уплощенные. Экзина с утолщениями на апокольпиумах или без них, имеет зернистую и мелкосетчатую скульптуру. Экзина двухслойная. Сэкзина состоит из плотных столбиков и прилегающих головок. Нэкзина образует утолщения, выклинивающиеся к полюсам и обрывающиеся или выклинивающиеся у пор.

Сравнение и замечания. По морфологическим признакам (очертанию пыльцевых зерен, экваториальным выростам, характерному строению экзины, строению борозд и пор) устанавливаемый род очень сходен с современным родом *Pleurospermum* (*Pleurospermum uralense* Hoffm., см. табл. VII, фиг. 16, 17) из семейства Umbelliferae. Однако подобный тип пыльцы встречается и у современного рода *Malabaila* (*Malabaila haequeti* Taush H. M. P.), также относящегося к семейству Umbelliferae. На основании сходства пыльцы описываемого рода с пыльцой нескольких родов семейства Umbelliferae можно отнести ее к споротипу *Pleurospermaepollenites*.

Состав рода. Два новых вида *Pleurospermaepollenites tastachensis* и *P. crassus*.

Геологическое распространение. Эоцен Яно-Индигирской низменности. Пыльца, по облику приближающаяся к устанавливаемому роду, отмечена Г. М. Братцевой (устное сообщение) в палеогеновых отложениях Дальнего Востока.

*Pleurospermaepollenites tastachensis** I. Kulkova sp. nov.

Табл. VII, фиг. 11—15; рис. 22

Голотип. Табл. VII, фиг. 11, 12. Препарат Т-Т 48(1а), индекс 17,3×75,0. ИГиГ СО АН СССР; южный берег оз. Тастах; тастахская свита, эоцен.

Паратип. Табл. VII, фиг. 13. Препарат Т-Т 49. ИГиГ СО АН СССР; местонахождение и возраст те же.

Описание. Пыльцевые зерна изополярные или субизополярные с тремя экваториальными выростами. Полярная ось 27—37 μ, чаще 30 μ, экваториальная (с выростами) 20—27 μ. Зерна обычно встречаются в экваториальном положении, в полярном они неустойчивы. Очертания их в экваториальном положении овальные, с округло-суженными или чаще с округло-уплощенными концами. Экваториальные выросты очень короткие, их ширина почти равна длине; конец выроста или округло-суженный, или в виде острого носика. Узкие борозды проходят через экваториальные выросты, не доходя до полюсов. Три поры, расположенные на экваториальных выростах, имеют слабозернистую мембрану (рис. 22, *а*). Форма пор округло-прямоугольная или в виде бан-

---

* Вид назван по местонахождению у оз. Тастах.

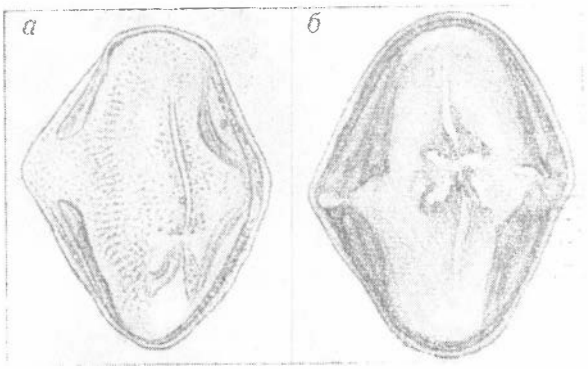

Рис. 22. Pleurospermaepollenites tastachensis I. Kulkova sp. nov. (а — детали строения поры и экзины. Препарат Т-Т 49; б — деталь строения поры, препарат Т-Т 48, ×1350).

тика, размеры 4—6 μ (рис. 22, *б*). Экзина двухслойная, 1,2—2 μ на апокольпиумах. Сэкзина состоит из тонких столбиков и мелких плотно прилегающих головок. Нэкзина образует утолщения, которые выклиниваются к полюсам и более или менее резко обрываются у пор; утолщения достигают 3 μ. Скульптура сэкзины зернистая, при опущенном тубусе иногда проглядывает очень слабая сетка. Цвет зерен желтый, более темный на месте утолщений.

Изменчивость. Варьируют размеры зерен, форма пор и характер окончания выростов.

Сравнение и замечания. Вид *Pleurospermaepollenites tastachensis* сходен с пыльцой современного вида *Pleurospermum uralense* Hoffm., описанной А. И. Пермяковым (1968, стр. 93, табл. IV, фиг. 8—12) и приведенной здесь на табл. VII, фиг. 16, 17 (эталонная коллекция ИГиГ СО АН СССР, № 252), по очертанию пыльцевых зерен, строению и расположению коротких выростов и борозд, а также очень характерному строению экзины (нэкзинные утолщения). Следует, однако, отметить, что среди ископаемой пыльцы *Pleurospermaepollenites tastachensis* I. Kulkova, кроме округло-прямоугольных пор, характерных для *Pleurospermum uralense* Hoffm., встречаются поры уплощенные, с перетяжкой посередине.

Описываемая пыльца сходна также с современной пыльцой *Malabaila haequeti* Taush H. M. P., приведенной в работе M.-Th. Cerceau-Larrival (1963, табл. II, фиг. 7—9).

Среди известной ископаемой пыльцы наибольшее сходство наблюдается с пыльцой, выделенной Н. М. Бондаренко (1966, стр. 84, табл. II, фиг. 6) под названием *Parviprojestus hetensis* из датских (?) отложений Усть-Енисейского района Севера Сибири. Сходство имеется в строении апертур, выростов, характере экзины (нэкзинные утолщения), очертании зерен. Отличается наш вид более вытянутым очертанием пыльцевого зерна по полярной оси.

Материал. 10 экземпляров хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Эоцен Яно-Индигирской низменности. Сходные формы отмечены В. А. Шахмундес (1966, табл. III, фиг. 53—55) как *Angiospermae* indet. в эоценовых отложениях Тазовского полуострова.

*Pleurospermaepollenites crassus** I. Kulkova sp. nov.

Табл. VIII, фиг. 1—4

Голотип. Табл. XI, фиг. 1, 2. Препарат Т-Т 48(0). ИГиГ СО АН СССР; южный берег оз. Тастах; тастахская свита, эоцен.

* Crassus (*лат.*) — толстый.

Паратип. Табл. XI, фиг. 3. Препарат Т-Т 48(0), индекс 8,1×82,1. ИГиГ СО АН СССР; местонахождение и возраст те же.

Описание. Диаметр полярной оси пыльцевых зерен в экваториальном положении 22—26 μ, экваториальной оси 20—23 μ. В полярном положении не прослежены. Очертания пыльцевых зерен овальные и округло-овальные. Экваториальные выросты короткие, с острым или слегка закругленным носиком. Узкие борозды проходят через экваториальные выступы. Поры уплощенные, мембрана пор зернистая. Оболочка толстая при сравнительно мелких размерах. Ее толщина 1,8—2 μ на апокольпиумах и 4—5 μ в области выростов. Оболочка двухслойная. Сэкзина имеет столбчатое строение, столбики с тонкими головками. Нэкзина резко выклинивается у полюсов и более плавно в области выростов. Структура сэкзины зернистая. Цвет зерен желтый, на утолщениях более темный.

Сравнение. От описанной выше пыльцы *Pleurospermaepollenites tastachensis* sp. nov. данный вид отличается более округлыми очертаниями пыльцевых зерен, мелкими их размерами и более грубыми структурными элементами.

Материал. 4 зерна хорошей сохранности из одного местонахождения. Редкий вид.

Местонахождение. См. голотип.

Геологическое распространение. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

ПОРЯДОК RUBIALES

Семейство Caprifoliaceae

Род *Lonicerapollis* Krutzsch, 1962

Род впервые выделен В. Крутшем (Krutzsch, 1962).

Диагноз (по Крутшу, 1962). Большей частью крупные, от треугольных до округленных, пыльцевые зерна с тремя угловыми герминалиями, имеющими расположенные симметрично к экватору exocolpus. Стенка многослойная. Наружный участок с несколькими залегающими друг на друге структурными слоями. Поверхность пыльцевого зерна рыхлая, с остроконическими шипиками (spinula) до 1 μ высотой и проявляющейся между ними тонкоточечной скульптурой. Под ней расположен структурный слой (вверху расплывчатая сетка, внизу ясный столбиковый слой (columella)). Часть форм имеет отчетливую складкообразную приподнятую зону с неясными контурами. Эта зона проходит от углов пыльцевого зерна через область полюса.

Замечания. Структурой, строением герминалиев и величиной резко отличается от пыльцевых зерен треугольных очертаний. Ботаническая принадлежность с надежностью определяется как *Caprifoliaceae*. Наиболее сходен с родом *Lonicera* L., однако подобный тип пыльцы встречается и у других родов этого семейства (*Triostemum* L., *Linnaea* Gronov и др.). До сих пор известен только один вид этого рода.

Lonicerapollis gallwitzi Krutzsch

Табл. XV, фиг, 9, 10; рис. 23

1962. *Lonicerapollis gallwitzi:* Krutzsch, стр. 274, табл. V, фиг. 1—6, рис. 4.

Описание. Диаметр пыльцевого зерна 41 μ. Очертание в полярном положении треугольно-округлое, в экваториальном — линзовидное.

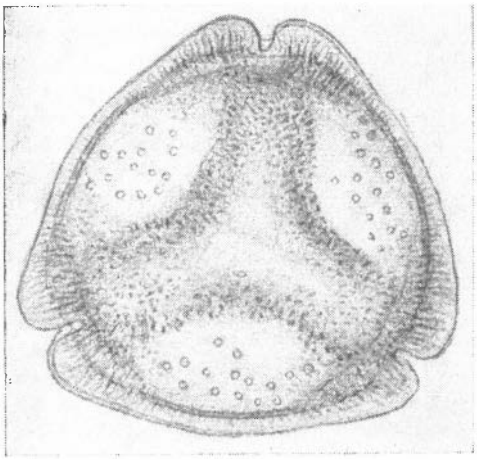

Рис. 23. Lonicerapollis gallwitzi Krutzsch. Деталь строения скульптуры экзины. Препарат Т-Т 48(8а), ×1350.

Симметрично к экватору расположены exocolpus. Экзина многослойная, толщиной 3,5—4,0 μ. Скульптурные украшения сэкзины представлены редкими шипиками и расположенными между ними мелкими зернышками, нижележащий структурный слой — неясной скульптурной сеткой прекрасно выраженным столбиковым слоем. Через полюс к углам проходит широкий складкообразный знак (табл. XV, фиг. 9; рис. 23) с приподнятым неровным краем и углублением внутри. Цвет зерна желтый.

Изменчивость. Не прослежена из-за недостатка материала.

Замечания. В. Крутш (Krutzsch, 1962) отмечает редкую встречаемость вида. Зарегистрировано приблизительно 10 находок из нижнего и среднего миоцена Германии. В. Крутш предполагает, что возможные находки нового ископаемого материала обнаружат различия в величине шипиков, мощности структурных слоев и в других диагностических признаках. Оригинальное строение пыльцевого зерна *L. gallwitzi* позволяет легко выделять его в составе спорово-пыльцевого спектра.

Материал. Одно зерно прекрасной сохранности.

Местонахождение. Южный берег оз. Тастах. Тастахская свита (II горизонт), эоцен.

Геологическое распространение. Очень редкий вид. Нижний и средний миоцен Германии. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

ВИДЫ, ОПИСАННЫЕ ПО ИСКУССТВЕННОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

Род *Pistillipollenites* Rouse, 1962

Pistillipollenites mcgregorii Rouse

Табл. VIII, фиг. 5—8; рис. 24

1962. *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse: Rouse, стр. 206, табл. I, фиг. 8—12.
1966. *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse: Hedlund, стр. 31, табл. 9, фиг. 6.
1968. *Pistillipollenites mcgregorii* (Rouse, 1962) emend.: Elsik, стр. 638, табл. 34, фиг. 9, табл. 35, фиг. 1—3.
1968. *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse: Кулькова, стр. 1411, рис. 1, 2.
1969. *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse: Братцева, табл. VI, фиг. 10—12.
1969. *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse: Fairchild, Elsik, табл. 38, фиг. 43.
1970. *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse: Rouse, Srivastava, стр. 288, фиг. 1—25.

Описание. Пыльцевые зерна округлые или широко-эллиптические в экваториальном положении и округло-треугольные в полярном. Экваториальный диаметр 20—30 μ, полярная ось 17—28 μ. Экваториальные поры расположены на равном или почти равном расстоянии друг от друга. Поровые отверстия округлые или овальные, неясные, до 5 μ в диаметре, прикрыты точечной мембраной. Экзина толщиной 2—3 μ,

с ясным разделением на сэкзину, мэкзину и нэкзину. У края порового отверстия экзина достигает 5 μ за счет расширения мэкзины и нэкзины; сэкзина у отверстия выклинивается. Сэкзина обычно имеет скульптурные выросты в форме молодых грибов без ножек. Размеры их варьируют от 2 до 6 μ. Наружная поверхность сэкзины гладкая или неясно точечная. Цвет зерен желтый.

Изменчивость. Значительно варьируют размеры зерен, а также количество и размеры выростов сэкзины (рис. 24).

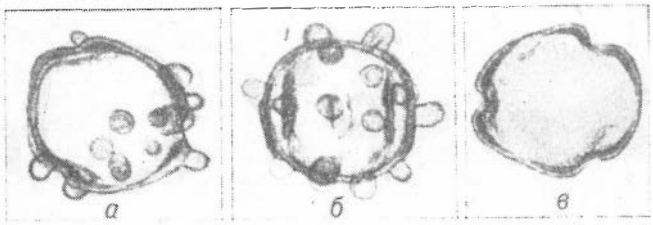

Рис. 24. Pistillipollenites mcgregorii Rouse (а, б — характер расположения скульптурных выростов экзины, препарат Т-Т 49(4); в — зерно без скульптурных выростов, препарат Т-Т 49(а), ×900).

Замечания. Г. Рауз и С. Шривастава (Rouse, Srivastava, 1970), переописавшие пыльцу *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse, отмечают, что сканирующий микроскоп при увеличении 3500 позволяет обнаружить мелкобородавчатость на наружной поверхности экзины. Мелкие бородавки имеют разную форму и размеры и все вместе создают впечатление негативной сетчатости или точечности. Выросты экзины, названные вначале Г. Раузом (Rouse, 1962) пестиками, Г. Рауз и С. Шривастава (Rouse, Srivastava, 1970) предлагают называть почками. Апертуры обычно ограничены одной или двумя почками (рис. 24, *а*). Особо эти авторы отмечают отсутствие борозд и поэтому выражают несогласие с трактовкой данного вида В. Элсиком (Elsik, 1968), относившим к рассматриваемому виду пыльцу с бороздами и без них. Зерна, у которых наблюдаются борозды, Г. Рауз и С. Шривастава предлагают относить к новому виду.

Родственные связи пыльцы *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse не установлены. Г. Рауз (Rouse, 1962) указывал на ее сходство с пыльцой современного боливийского рода *Rusbyanthus*. Однако Г. Эрдтман (Erdtman, 1952) описывал и иллюстрировал эту пыльцу как трехбороздную с почковидной орнаментацией. В. Элсик (Elsik, 1968) отметил сходство орнаментации у *Pistillipollenites* со скульптурой у пыльцы современных Caesalpiniaceae.

В комплексе люлинворских глин Тазовского полуострова К. А. Любомирова (1960, табл. VII, рис. 18) отмечает пыльцу *Nymphaea* (*N.* aff. *odorata* Ait.), очень сходную, насколько можно судить по рисунку, с пыльцой *Pistillipollenites*.

Материал. Более 50 экземпляров хорошей сохранности. В пробирке хранится залитый глицерином органической остаток породы, из которого можно выделить большое количество экземпляров этой пыльцы.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Средний эоцен Британской Колумбии (Third Beach) — формации Буррард, формация

Принцетон (Princeton). Эоцен Сибирской платформы (устное сообщение Г. К. Кондратьева), в небольшом количестве в нижнем эоцене Зее-Буреинской впадины. Эоцен Франции (Sparnacien), Мексиканского залива, Яно-Индигирской низменности. Палеоцен Техаса, Аляски.

В виде единичной находки пыльца данного вида обнаружена в сеномане — формация Вудбайн (Woodbine) Северной Америки.

Род *Gothanipollis* Krutzsch, 1959

Gothanipollis sp.

Табл. VIII, фиг. 9, 10

Описание. Пыльцевые зерна 31,2 μ в диаметре, в полярном положении треугольно-вогнутые, с усеченными округлыми углами. Апертуры биполярно-трехщелевидноборoздные. Экзина в области вдавленных сторон имеет неясно слоистое строение. Развиты арки — складки экзины, обращенные выпуклой стороной к полюсу. Поверхность между арками и апертурами покрыта точечной скульптурой. В месте пересечения экватора щелью видны первичные камеры (поры?). Цвет зерен зеленовато-желтый.

Изменчивость. Не прослежена ввиду ограниченного количества материала.

Замечания. Родовая принадлежность описываемой пыльцы определяется по наличию у нее следующих характерных признаков рода *Gothanipollis*: треугольно-вогнутых очертаний пыльцевых зерен, трехлучевого знака, пересекающего экватор, экзины, образующей дугообразные уплотнения, выпуклостью направленные к центру зерна.

Местонахождение. Южный берег оз. Тастах. Тастахская свита (II горизонт), эоцен.

Геологическое распространение. Все виды данного рода обнаружены В. Крутшем (Krutzsch, 1959) в среднеэоценовых отложениях Гайзельталя Германии. Е. Д. Заклинская (1963, стр. 146) указывает формы этого рода в сенонских и мел-палеоценовых отложениях Тургайского прогиба, Кустанайской области, Енисейского кряжа, Зее-Буреинской депрессии и Чулымо-Енисейской впадины. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

Род *Tetraporites* (*Tetraporina* Naumova, 1937)

*Tetraporites lubomirovae** I. Kulkova sp. nov.

Табл. VIII, фиг. 11—14; рис. 25

1960. *Tetraporites* sp.: Любомирова, табл. VIII, фиг. 17.
1959. Неопределенные *angiospermae:* Macko, табл. 54, фиг. 8—10.
1968. Indetermine n° 3 (*Polyporopollenites silesiae* Maz., 1960): Gruas-Cavagnetto, табл. 16, фиг. 3,4.

Голотип. Табл. VIII, фиг. 11. Препарат Д-С 31(6), индекс 15,8×82. ИГиГ СО АН СССР; возвышенность Джелоон-Сисэ; тастахская свита, эоцен.

Паратип. Табл. VIII, фиг. 12—14. Препарат Д-С 35(12). ИГиГ СО АН СССР; местонахождение и возраст те же.

Описание. Пыльцевые зерна округлые или слабоовальные с тремя, чаще четырьмя герминальными отверстиями (рис. 25). Диаметр зерен 17—30 μ. Экзина 1,2—1,5 μ толщины. Сэкзина толще нэкзины. На

* Вид назван по фамилии палинолога К. А. Любомировой.

столбиках сэкзины маленькие головки; сливаясь, они образуют сетку, ячеи которой имеют неправильные очертания; величина ячеек меняется. Герминальные отверстия в виде овальных, удлиненных пор с нечеткими бороздами. Цвет пыльцевых зерен зеленоватый.

Сравнение. Вид *Tetraporites lubomirovae* sp. nov. сходен с пыльцой *Intratriporopollenites stavensis* Frederiksen (Frederiksen, 1969, табл. 12, фиг. 20, 23) из эоценовых отложений Миссисипи и Алабамы, отличаясь отсутствием хорошо заметных кольцеобразных утолщений экзины (annulus). Описываемый вид сходен также с

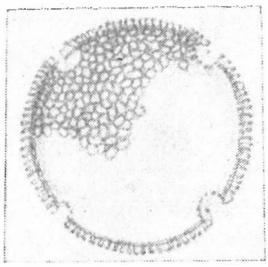

Рис. 25. Tetraporites lubomirovae I. Kulkova sp. nov. Детали строения поры и характер скульптуры экзины. Препарат Д-С 31(6), ×1350.

пыльцой *Porocolpopollenites arclanensis* Nakoman (Nakoman, 1968, стр. 540, табл. V, фиг. 15—17), выделенной из миоценовых отложений Турции, но отличается от нее более округлым очертанием пыльцевых зерен, отсутствием многоугольных форм и кольцеобразных утолщений (annulus).

Г. М. Братцевой (1966, табл. I, фиг. 35) приведены изображения пыльцы *Meliaceae* из палеоценовых отложений Зее-Буреинской впадины, которая сходна с пыльцой описываемого вида.

Материал. 7 зерен хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Эоцен Франции, Тазовского полуострова, Яно-Индигирской низменности. Миоцен Силезии. Близкие формы встречаются в верхнем эоцене Северной Америки.

Ботаническая принадлежность. По очертаниям пыльцевых зерен, строению экзины и типу пор вид сходен с современным *Reevesia pubescens* Mast. (семейство Sterculiaceae).

Стемма *Postnormapolles*

Род *Tricolpopollenites* Thomson et Pflug, 1953

Tricolpopollenites microhenrici (R. Potonie, 1934)

Thomson et Pflug, 1953, subsp. *intragranulatus* Pflug. 1953

Табл. IX, фиг. 1, 2

1953. *Tricolpopollenites microhenrici* (R. Pot.) subsp. *intragranulatus* Pflug: Thomson, Pflug, стр. 96, табл. II. фиг. 80—110.

1968. *Tricolpopollenites microhenrici* (R. Pot.. 1934) Th. et Pfl., 1953, subsp. *intragranulatus* Pflug, 1953: Elsik, табл. XXIII, фиг. 9, 11; табл. XXVII, фиг. 9.

1968. *Tricolpopollenites microhenrici* (R. Pot., 1934) Th. et Pfl., 1953, subsp. *intragranulatus* Pflug, 1953: Gruas-Cavagnetto, стр. 63.

Описание. Полярная ось 17—23 μ, экваториальная 8—11 μ. Пыльцевые зерна эллипсоидальные, трехбороздные. Борозды узкие, длинные. Некоторые зерна имеют неясно выраженный геникулюс. Экзина тонкая, при иммерсии видна ее нечеткая двухслойность. Сэкзина орнаментирована по типу рода *Quercus* — наблюдается очень мелкая зернистость. Цвет пыльцевых зерен зеленовато-желтый.

Изменчивость. Варьируют размеры пыльцевых зерен и степень выраженности геникулюса.

Материал. Более 30 зерен хорошей сохранности. В некоторых образцах встречаются в массовом количестве.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Средний эоцен Германии. Эоцен Франции — Парижский бассейн. Палеоцен Северной Америки. Миоцен Турции. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

Ботаническая принадлежность. По типу орнаментации борозд и очертанию пыльцевые зерна напоминают зерна рода *Quercus*. В. Элсик (Elsik, 1968) отмечает, что размеры пыльцы данного подвида меньше, чем это типично для рода *Quercus*.

Tricolpopollenites liblarensis (Thomson, 1950) Thomson et Pflug, 1953, subsp. *fallax* (R. Pot., 1934) Thomson et Pflug, 1953

Табл. IX, фиг. 4—6

1934. *Pollenites fallax* R. Pot.: Potonie, стр. 70, табл. 3, фиг. 10.
1953. *Tricolpopollenites liblarensis* (Th., 1950) subsp. *fallax* (R. Pot., 1934) Th. et Pfl.: Thomson, Pflug, стр. 97, табл. XI, фиг. 133—151.
1957. *Fallaxoide formen*: Krutzsch, стр. 523, табл. 14, фиг. 5—14.
1966. *Tricolpopollenites* cf. *liblarensis* subsp. *fallax* R. Pot.: Шахмундес, табл. III, фиг. 33, 34.
1968. *Tricolpopollenites liblarensis* (Th. 1950) Th. et Pfl., 1953, subsp. *fallax* (R. Pot., 1934) Th. et Pfl., 1953: Gruas-Cavagnetto, стр. 63, табл. VI, фиг. 3, 4.
1968. *Tricolpopollenites liblarensis* (Th.) Th. et Pfl. subsp. *fallax* Pot.: Nokoman, табл. V, фиг. 26, 27.
1969. *Tricolpopollenites liblarensis* (Thomson) Thomson et Pflug.: Frederiksen, табл. 8, фиг. 33.

Описание. Полярная ось 7—9 μ, экваториальная 13—22 μ. Пыльцевые зерна удлиненно-овальные, трехбороздные. Борозды узкие, длинные, суженные к полюсам. Хорошо выраженных экваториальных пор нет, но некоторые зерна имеют геникулюс. Экзина тонкая, гладкая или неясно орнаментированная. Цвет зеленовато-желтый.

Изменчивость. Изменяются размеры зерен, выраженность орнаментации экзины.

Материал. Более 20 экземпляров хорошей сохранности. В отдельных образцах встречаются в массовом количестве.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Палоцен — миоцен Германии. Эоцен Франции. Миоцен Турции. Верхний эоцен (Jackson stage) Северной Америки. Начало среднего эоцена Западной Сибири (Тазовский полуостров). Эоцен Яно-Индигирской низменности.

Ботаническая принадлежность. Морфологические признаки описываемого подвида сближают его с родом *Quercus* из семейства *Fagaceae*. На генетическую близость данного подвида к роду *Quercus* указывают Р. Томсон и Х. Пфлуг (Thomson, Pflug, 1953) и К. Гру-Кавагнетто (Gruas-Cavagnetto, 1968).

*Tricolpopollenites ruptilis** I. Kulkova sp. nov.

Табл. IX, фиг. 3, 7, рис. 26

Голотип. Табл. IX, фиг. 7. Препарат Д-С (1), индекс 11×84,3. ИГиГ СО АН СССР; возвышенность Джелоон-Сисэ, р. Берелех; тастахская свита, эоцен.

---

* Ruptilis (*лат.*) — разрывной.

Паратип. Табл. IX, фиг. 3. Препарат Д-С 30 (II), индекс 17×75, ИГиГ СО АН СССР; возвышенность Джелоон-Сисэ.

Описание. Пыльцевые зерна размером 25—34 μ. Очертания в полярном положении округло-трехлопастные, в экваториальном овальные, часто с выступающей лопастью. Борозды очень широкие, неглубокие, с неровным округлым краем (рис. 26). Мембраны борозд часто сохраняются, снабжены крупнозернистой скульптурой. Экзина толщиной 1,2—1,5 μ, двухслойная. Сэкзина равна нэкзине. Сэкзина мелкосетчатая, крошечные ячейки сетки образованы мелкими стерженьками сэкзины и видны лишь при иммерсии. Цвет пыльцевых зерен светло-желтый, иногда зеленоватый.

Изменчивость. Меняются размеры зерен, очертания и величина борозд.

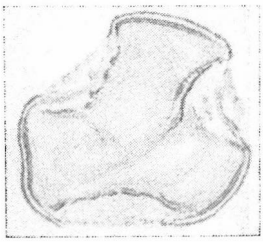

Рис. 26. Tricolpopollenites ruptilis I. Kulkova sp. nov. Характер строения борозд. Препарат Д-С 35(I), ×900.

Материал. Более 20 экземпляров хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

Ботаническая принадлежность. По очертаниям зерен, особенностям строения экзины и характеру борозд пыльца близка к семейству Cercidiphyllaceae (*Cercidiphyllum japonicum* S. et L.).

Род *Tricolporopollenites* Thomson et Pflug, 1953

Tricolporopollenites cingulum (R. Pot., 1931)

Thomson et Pflug, 1953, subsp. *cingulum* (R. Pot., 1931)

Thomson et Pflug, 1953

Табл. IX, фиг. 12—16

1931. *Pollenites cingulum* R. Pot.: Potonie (in part), стр. 26, табл. I, фиг. V61c, V60d, V62c, V45a, V48b, V46b.
1934. *Pollenites cingulum* R. Pot.: Potonie, табл. 4, фиг. 3, 16.
1966. *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot., 1931) Th. et Pfl., 1953: Pacltova, табл. XIX, фиг. 25—27.
1968. *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot., 1934) Th. et Pfl., 1953: Elsik, стр. 628, табл. 27, фиг. 8.

Описание. Полярная ось 24—33 μ, экваториальная 14—17 μ. Пыльцевые зерна трехбороздные, трехпоровые, в боковом положении овальные. Борозды длинные, узкие, почти доходящие до полюсов. Поры до 3,5 μ в диаметре, от 1,5 до 2 μ толщины. Заметен столбиковый слой, особенно у полюсов. Цвет зерен желтый.

Материал. Более 30 экземпляров хорошей сохранности. Часто встречающаяся форма.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Палеоцен — миоцен Германии. Третичные отложения Словакии. Палеоцен — эоцен Северной Америки. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

Ботаническая принадлежность. Fagaceae?

Tricolporopollenites cingulum (R. Pot., 1931) Thomson et Pflug, 1953 subsp. *fusus* (R. Pot., 1934) Thomson et Pflug, 1953

Табл. IX, фиг. 8—11

1934. *Pollenites fusus* R. Pot.: Potonie, стр. 82, табл. 4, фиг. 20.
1953. *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot., 1931) subsp. *fusus* (R. Pot., 1934) Th. et Pfl.: Thomson, Pflug, стр. 100, табл. 12, фиг. 15—27.
1962. *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl., 1953, subsp. *fusus* (R. Pot.) Th. et Pfl., 1953: Kedves, стр. 162, табл. 3, фиг. 15, 16.
1966. *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot., 1931) subsp. *fusus* (R. Pot., 1934): Pacltova, табл. 19, фиг. 6.
1968. *Tricolporollenites singulum* (R. Pot) Th. et Pfl. subsp. *fusus* Pot.: Nakoman, табл. V, фиг. 39, 40.
1968. *Tricolporollenites cingulum* (R. Pot., 1931) Th. et Pfl., 1953, subsp. *fusus* (R. Pot., 1934) Th. et Pfl., 1953: Gruas-Cavagnetto, стр. 65.
1969. *Cupuliferoipollenites* fusus *fusus* (Pot.) comb. nov.: Frederiksen, табл. 10. фиг. 5.

Описание. Полярная ось 19—25 μ, экваториальная 9—13 μ. Пыльца овальной формы в экваториальном положении, в полярном — округло-трехлопастная. Борозды дугообразные, суживающиеся у полюсов. В экваториальной зоне они утолщаются. Поры экваториальные. Экзина тонкая, меньше 1 μ толщины, при рассмотрении с иммерсией нечетко двухслойная. Скульптура сэкзины неясно пятнистая. Цвет пыльцевых зерен зеленовато-желтый.

Изменчивость. Наблюдаются отклонения в размерах пыльцевых зерен и в большей или меньшей пятнистости сэкзины.

Замечания. Из эоценовых отложений Тургайского прогиба Е. П. Бойцовой (1966, стр. 266, табл. 100, фиг. 12, 13; табл. 101, фиг. 11) описаны формы под названием *Castonopsis pseudocingulum* (R. Pot.) Boitz. comb. nov., весьма близкие к *Tricolporopollenites cingulum* subsp. *fusus*, однако наличие двухслойной, неясно пятнистой экзины у описываемого подвида не позволяет отождествить с ним тургайские формы.

Материал. Более 50 экземпляров хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Эоцен Германии, Франции. Верхний эоцен (Jackson stage) Северной Америки. Миоцен Турции. Эоцен Яно-Индигирской низменности. В СССР известны близкие формы, расположенные в среднем — верхнем эоцене европейской части, Тургайского прогиба, Западно-Сибирской низменности.

Ботаническая принадлежность. Пыльца описываемого ископаемого подвида по ряду морфологических признаков сходна с представителями семейства Fagaceae, родов *Lithocarpus* и *Castanopsis*.

Tricolporopollenites eschweilerensis Thomson et Pflug

Табл. IX, фиг. 17—20

1953. *Tricolporopollenites eschweilerensis* Th. et Pfl. sp. nov.: Thomson, Pflug, стр. 102, табл. 12, фиг. 141—144.
1966. *Tricolporopollenites eschweilerensis* Th. et Pfl.: Шахмундес, табл. III, фиг. 32.

Описание. Полярная ось 30—45 μ, экваториальная 20—27 μ. Пыльцевые зерна трехбороздные, трехпоровые. Очертания в экваториальном положении широко-эллиптические. Экзина гладкая, с разделением на нэкзину и сэкзину. На полюсах заметна неясная столбчатая скульптура. Экзина утолщенная. Экзопора округлая, эндопора эллипсо-

идальная. Борозды узкие, длинные, имеются каверны, расположенные в виде темных полос под краями борозд. Каверны почти достигают полюсов. Цвет зерен желтовато-коричневатый.

Замечания. Несколько сходные формы отмечены Л. А. Пановой (1967) из олигоценовых отложений Западно-Сибирской низменности под названием *Cornus* sp.

Материал. 8 экземпляров хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Третичные отложения (олигоцен?) Германии. Эоцен Тазовского полуострова, Яно-Индигирской низменности.

Tricolporopollenites heterobrochatus * I. Kulkova sp. nov.

Табл. IX, фиг. 21—25

Голотип. Табл. IX, фиг. 21. Препарат Д-С 30 (1а). ИГиГ СО АН СССР; возвышенность Джелоон-Сисэ, тастахская свита, эоцен.

Описание. Полярная ось 21—29 μ, экваториальная 12—20 μ. Пыльцевые зерна в экваториальном положении овальные, в полярном — округло-трехлопастные. Борозды длинные. Поры экваториальные, края их утолщенные, размеры 2,4—4,2 μ. Экзина двухслойная, толщина 2—2,5 μ. Сэкзина скульптурная. Орнамент представлен сеткой, образованной головками столбиков. Подстилающий слой тонкий. Головки столбиков отделены друг от друга, но покрыты тонкой мембраной, видимой при поднятом тубусе. При опущенном тубусе (с иммерсией) в плане наблюдаются отдельные головки столбиков. Сетка разноячеистая, более крупная на мезокольпиуме и мелкая у борозд. Цвет пыльцевых зерен желто-зеленый.

Изменчивость. Меняются размеры зерен и их очертания — от продолговатых до широко-эллипсоидальных.

Материал. Более 20 зерен хорошей сохранности.

Местонахождение. 1. Южный берег оз. Тастах. 2. Р. Берелех, возвышенность Джелоон-Сисэ. Тастахская свита, эоцен.

Геологическое распространение. Эоцен Яно-Индигирской низменности.

Ботаническая принадлежность. Не установлена (Rubiaceae?).

---

* Разноячеистый.

ГЛАВА V

СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА С ДАННЫМИ ДРУГИХ ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Чтобы создать более полное представление о флоре времени формирования тастахской свиты, необходимо привлечь результаты всестороннего изучения растительных остатков — пыльцы и спор, листьев, семян и плодов. Сравнение растений по фрагментарным остаткам, изученным к тому же по различным органам, затруднено тем, что может производиться лишь на уровне родов, даже семейств, но не видов.

Результаты, полученные различными палеоботаническими методами, часто отличаются друг от друга. Это, по-видимому, объясняется тем, что каждый из методов воссоздает только одну растительную ассоциацию: палинологический отражает в целом обстановку растительного покрова территории, карпологический воспроизводит лишь водную, прибрежно-водную и частично лесную растительность, а метод определения листьев — древесные и кустарниковые формы древних растительных ассоциаций. Кроме того, для флор более древних, чем кайнозойские, а также для раннекайнозойских сложность воссоздания облика растительности обусловлена тем, что некоторое количество форм может быть описано только по искусственной классификации. Для более поздних этапов кайнозоя сравнительным материалом может служить современная растительность, поскольку значительно большее число форм определяется по естественной системе.

Результаты палеоботанических анализов, полученных при исследовании интересующих нас отложений тастахской свиты, сведены в табл. 3. Учет данных всех анализов позволяет получить более полный флористический список, отражающий растительность различных местообитаний. Несмотря на некоторые отличия в результатах, в составе трех списков растений обнаруживается много общих черт.

Первое место по количеству форм, выявленных всеми палеоботаническими методами, занимает семейство Ulmaceae. Два вида *Ulmoideipites* And, один вид *Ulmipollenites* Norton, *Celtis* sp. определены на основании спорово-пыльцевого анализа. Один вид из семейства Ulmaceae (? *Aphanathe*) выявлен по семенам, а три вида *Ulmus* — по листьям. Семейство Fagaceae, очень характерное для тастахского времени, представлено главным образом пыльцой, включающей один вид *Castanea*, три вида *Quercus* и один вид *Fagus* (см. табл. 3). Кроме того, к семейству Fagaceae предположительно можно отнести пыльцу *Tricolporopollenites cingulum* subsp. *fusus* (*Castanopsis, Lithocarpus*), *Tricolpopollenites liblarensis* subsp. *fallax*, *T. microhenrici* subsp. *intragranulatus*. Пыльца последних двух видов по морфологическим признакам сходна с пыльцой рода *Quercus*, однако среди современной пыльцы этого рода не встречено таких мелких форм (Elsik, 1968).

Семейство Hamamelidaceae во флоре тастахской свиты отмечено тремя родами: *Fothergilla* (два вида по пыльце), *Hamamelis* (один вид по пыльце), *Liquidambar* (один вид по пыльце и один вид по листовым отпечаткам).

Таблица 3

Флора тастахской свиты (по данным различных палеоботанических методов) и сравнение ее с флорой лондонских глин

Растительные остатки	Тастахская свита			Лондонские глины	
	споры и пыльца	семена	листья	споры и пыльца	семена
1	2	3	4	5	6
Lycopodium sp.	+	—	—	+	+
Woodsia sp.	+	—	—	—	—
Polypodiaceae	+	—	—	+	+
Gleichenia sp.	+	—	—	+	+
Lygodium sp.	+	—	—	—	+
Osmunda spp.	+	—	—	+	+
Azolla sp.	+	+	—	+	+
Ginkgo sp.	+	—	—	—	—
Podocarpus sp.	+	—	—	+	+
Dacrydium sp.	+	—	—	—	—
Picea sp.	+	+	—	+	—
Abies sp.	+	—	—	—	—
Pinus spp.	+	+	—	—	+
Tsuga sp.	+	+	—	—	—
Cedrus sp.	+	—	—	+	—
Larix sp.	—	+	—	—	—
Taxodium spp.	+	—	—	+	+
Glyptostrobus	+	+	—	+	—
Sequoia langsdorfii (Brongn.) Heer	—	—	+	—	—
Sequoia sp.	+	—	—	—	+
Metasequoia sp.	—	+	—	—	—
Taxodiaceae	+	—	—	—	—
Cupressaceae	+	—	—	—	—
Butomus sp.	—	+	—	—	—
Potamogeton sp.	—	+	—	+	+
Monocolpopollenites (Palmae?)	+	—	—	+	+
Nipa ? sp.	+	—	—	—	+
Phoenix sp.	+	—	—	—	—
Sabal sp.	+	—	—	+	+
Epipremnella sp.	—	+	—	—	+
Aracispermum sp.	—	+	—	—	+
Casuarinidites cainozoicus Cooks. et Pike	+	—	—	—	—
Myrica vera Sauer	+	—	—	—	—
Myrica eocenica I. Kulkova sp. nov.	+	—	—	—	—
Myrica spp.	+	+	—	+	+
Comptonia sp.	+	—	—	—	—
Juglans nigripites Wodehouse	+	—	—	—	—
Carya simplex (R. Pot., Venitz) Elsik	+	—	—	—	—
Carya sp.	+	—	—	+	—
Pterocarya communis I. Kulkova sp. nov.	+	—	—	—	—
Pterocarya sp.	—	—	—	+	+
Engelhardtia quietus (R. Pot.) Elsik	+	—	—	—	—
Engelhardtia sp.	—	—	—	+	+
Juglandaceae	+	+	—	—	—
Betula sect. Costata	—	+	—	—	—
Betula sp.	+	—	—	+	—
Carpinus sp.	+	—	—	+	+
Corylus sp.	+	—	—	+	+
Alnus quadropollenites Rouse	+	—	—	—	—
Alnus sp.	+	+	—	+	+
Betulaceae	+	—	—	—	—
Gastanea crenataeformis Samig.	+	—	—	—	—
Quercus conferta Boitz.	+	—	—	—	—
Quercus graciliformis Boitz.	+	—	—	—	—
Quercus tenella sp. nov.	+	—	—	—	—
Quercus sp.	—	—	—	+	+
Fagus orientaliformis I. Kulkova sp. nov.	+	—	—	—	—

1	2	3	4	5	6
Fagus sp.	—	+	—	—	+
Ulmoideipites krempii And.	+	—	—	—	—
Ulmoideipites planeraeformis And.	+	—	—	—	—
Ulmipollenites verrucatus Norton	+	—	—	—	—
Celtis sp.	+	—	—	—	—
Ulmaceae	+	+	—	+	+
Ulmus longifolia Unger	—	—	+	—	—
Ulmus pseudobraunii Holl	—	—	+	—	—
Ulmus sp. (aut *Alnus* sp.?)	—	—	+	—	—
Castaliites jacutica Krysht.	—	—	+	—	—
Morus sp.	—	+	—	—	+
Ficus e gr. Carica	—	+	—	—	+
Moroidea	—	+	—	—	+
Moraceae gen. spp.	+	—	—	+	+
Proteacidites paradoxus I. Kulkova sp. nov.	+	—	—	—	—
Proteaceae	—	—	—	+	—
Loranthus elegans I. Kulkova	+	—	—	—	—
Loranthus I. Kulkova	+	—	—	—	—
Loranthaceae	—	—	—	+	—
Nuphar sp.	—	+	—	—	—
Nelumbo sp.	+	—	—	—	+
Paleonymphea sp.	—	+	—	—	+
Trochodendroides richardsonii (Heer) Krysht.	—	—	+	—	—
Trochodendron sp.	—	+	—	—	+
Palaeosinomenium sp.	—	+	—	—	+
Magnolia sp.	—	+	—	—	+
Hamamelis scotica Simpson	+	—	—	+	—
Fothergilla vera Lub.	+	—	—	—	—
Fothergilla gracilis Lub.	+	—	—	—	—
Liquidambar grandiporinea I. Kulkova sp. nov.	+	—	—	—	+
Liquidambar europaea A. Bs.	—	—	+	—	—
Hamamelidaceae	+	—	—	—	+
Rutaspermum sp.	—	+	—	—	+
Platanus cf. *latifolia* (Knowlt) Krysht.	—	—	+	+	—
Pistacia sp.	+	—	—	+	—
Rhus sp.	+	—	—	+	+
Anacardiaceae grn. spp.	+	—	—	—	+
Ilex sp.	+	—	—	+	+
Staphylea sp.	—	+	—	—	—
Acer tener Samoil.	+	—	—	—	—
Acer sp.	—	+	—	—	—
Acer arcticum Heer	—	—	+	—	—
Cardiospermum notabile I. Kulkova	+	—	—	—	—
Sapindaceae	—	—	—	+	+
Rhamnaceae	+	—	—	—	+
Cissites vollosovitschii Krysht.	—	—	+	—	—
Cissus jacutica Krysht.	—	—	+	—	—
Abutilin eahimi Holl.	—	—	+	—	—
Grewiopsis vollosovitschii Krysht.	—	—	+	—	—
Grewiopsis jacutica Krysht.	—	—	+	—	—
Tilia compacta I. Kulkova sp. nov.	+	—	—	—	—
Tilia pseudinstructa Mai	+	—	—	—	—
Tilia microreticulata Mai	+	—	—	—	—
Tilia sp.	+	+	—	—	+
Dombeyopsis splendida Krysht.	—	—	+	—	—
Dombeyopsis aff. *alaskana* (Hewb.) Krysht.	—	—	+	—	—
Sterculia sp.	+	—	—	+	+
Hibiscus sp.	—	+	—	—	—
Actinidia sp.	—	+	—	—	+
Decodon sp.	—	+	—	—	+
Nyssa ingentipollina Trav.	+	—	—	—	—
Nyssa sp.	—	—	—	—	+
Alangiaceae ?	+	—	—	+	+
Myrtaceidites jacuticus I. Kulkova	+	—	—	—	—

1	2	3	4	5	6
Aralia sibirica Pan.	+	—	—	—	—
Araliaceoipollenites euphorii R. Pot.	+	—	—	—	—
Aralia sp.	—	+	—	—	—
Cornus sp.	+	—	—	+	+
Styracaceae	+	—	—	+	+
Oleaceae	+	—	—	+	+
Lonicerapollis gallwitzii Krutzsch	+	—	—	+	—
Sambucus sp.	—	+	—	+	+
Ericaceae	—	—	—	—	+
Andromeda sp.	—	+	—	—	+
Vaccinium sp.	—	+	—	—	+
Primulaceae	—	+	—	—	+
Menianthea sp.	—	+	—	—	—
Cucurbitaceae	—	+	—	—	+
Tetraporites lubomirovae I. Kulkova sp. nov. *(Meliaceae ?)*	+	—	—	—	+
Tricolporopollenites cingulum (R. Pot.) Th. et Pfl. (Euphorbiaceae)	+	—	—	—	—
Tricolporopollenites cingulum (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *fusus* (R. Pot.) Th. et Pfl (*Castanopsis*)	+	—	—	—	—
Tricolporopollenites heterobrochatus I. Kulkova. sp. nov. *(Rubiaceae)*	+	—	—	—	—
Tricolpopollenites liblarensis Th. Th. subsp. *fallax* R. Pot. *(Quercus)*	+	—	—	—	—
Tricolpopollenites microhenrici (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *intragranulatus* Pfl. (*Quercus*)	+	—	—	—	—
Tricolpopollenites ruptilis I. Kulkova sp. nov. *(Cercidiphyllaceae)*	+	—	—	—	—
Pistillipollenites mcgregorii Rouse *(Rusbyanthus)*	+	—	—	—	—

Богато видами семейство Myricaceae: три вида *Myrica* и два вида *Comptonia* представлены пыльцой, а один вид *Myrica* — семенами. Семейство Juglandaceae включает *Carya, Pterocarya, Juglans, Engelhardtia, Platicarya*, определенных по пыльце.

Заметно в составе анализированной флоры семейство Tiliaceae: четыре вида из рода *Tilia* установлены по пыльце, один вид этого же рода — по семенам и два вида *Grewiopsis* — по листьям.

Меньшее количество видов дают остальные семейства, но их участие в составе тастахской флоры все же значительно. Семейство Loranthaceae представлено пыльцой двух видов — *Loranthus* (*L. elegans* I. Kulkova и *L. mirus* I. Kulkova). Семейство Araliaceae включает род *Aralia* (пыльца и семена) и *Araliaceoipollenites* (пыльца).

Только палинологическим методом определено семейство Anacardiaceae (*Rhus* и *Pistacia*). В семействе Sterculiaceae один вид выявлен по пыльце и два вида — по условно относимым к этому семейству листьям *Dombeyopsis*. Лишь по отпечаткам листьев установлены *Cissus* и *Cissites* из семейства Vitaceae.

Результатами всех трех методов отмечен род *Acer*. Семейство Moraceae представлено в списках карпологического анализа родами *Ficus*, *Morus*, *Moroidea*, в палинологических — только родом *Morus*. По пыльце определены *Proteaceae* (один вид), *Myrtaceae* (один вид), *Palmae* (три вида). Семейство Cercidiphyllaceae (род *Trochodendroides*) представлено листовыми отпечатками; возможно, к этому семейству относится пыльца *Tricolpopollenites ruptilis* I. Kulkova sp. nov. Лишь результатами карпологического анализа определены *Trochodendron*, *Hibiscus*, *Magnolia*, *Rutaspermum*, *Staphylea*. В основном карпологическими исследованиями установлена прибрежно-водная растительность (*Spar-*

ganium, *Butomus*, *Potamogeton*, *Nuphar*, *Paleonymphea* и др., см. табл. 3).

Семейство Pinaceae (несколько родов) и Taxodiaceae выявляются карпологическим и палинологическим анализами. Споровые растения, за исключением *Azolla*, отмечены лишь спорово-пыльцевым методом.

Ряд форм, установленных тем или иным методом, определен по искусственной классификации, но эти формы имеют большое значение для стратиграфии, а также для выяснения связей между флорами. Особенно много форм обнаружено палинологическим методом, например, *Tetraporites lubomirovae* I. Kulkova sp. nov., *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse, *Tricolporopollenites pseudocingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl.

Итак, в списках растений тастахской свиты, выявленных различными палеоботаническими методами, много общих родов. Ряд семейств представлен в каждом списке различными родами, а в целом наиболее разнообразный состав обнаружен спорово-пыльцевым анализом. При этом формы, определенные по отпечаткам листьев и семенам, дают возможность составить более полное представление о тастахской флоре.

Сравнение тастахской флоры с современными флорами весьма затруднительно, поскольку в ископаемой флоре наблюдается отчетливое смешение форм, ныне воспринимающихся как субтропические, теплоумеренные и умеренные элементы растительного покрова. В ряде случаев аналогии с современными флорами возможны. Например, условия современных растительных формаций типа Taxodium — Nyssa могут служить в какой-то степени показателем аналогичных условий для произрастания таких же растительных группировок и в прошлом.

Для сравнения ископаемой и современной флор рассмотрим существующие ныне ареалы некоторых растений, флористические связи с которыми могут быть установлены и для тастахского времени. В обширной группе покрытосеменных растений особого внимания заслуживают Palmae. Так как они произрастают в естественных условиях поч-

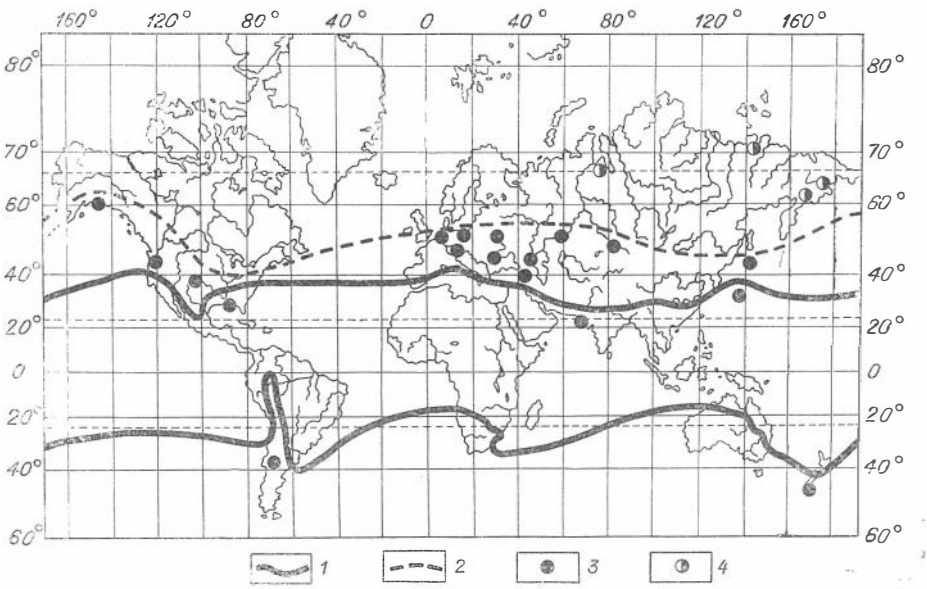

Рис. 27. Современные и древние ареалы пальм по данным Амберже-Жало (1944), приведенным А. Н. Криштофовичем (1947), с дополнениями автора.

Границы распространения пальм: *1* — современные, *2* — в третичное время (по Амберже-Жало, 1944). Находки остатков пальм: *3* — в третичных отложениях (по Амберже-Жало, 1944), *4* — в эоценовых отложениях севера Азии.

Группа	Род, семейство	Распространение
1	*Abutilon, Aralia,* Alangiaceae, *Aphananthe, Ficus, Grewia, Hibiscus, Loranthus,* Proteaceae, *Cardiospermum, Pistacia,* Myrtaceae, *Sterculia, Cissus, Cissites,* Styracaceae, Meliaceae, Palmae, *Gleichenia*	Тропики, субтропики
2	*Myrica, Magnolia, Morus, Rhus, Lygodium, Azolla*	Тропики, субтропики, редкие виды в умеренной зоне
3	*Quercus, Tilia*	Теплоумеренная зона, иногда субтропики, редко тропики
4	*Carya, Pterocarya, Carpinus, Juglans, Platanus, Castanea, Acer, Fagus, Celtis*	Теплоумеренная зона
5	*Alnus, Betula, Lonicera, Staphylea*	Умеренная и теплоумеренная зона
6	*Fothergilla, Hamamelis, Podocarpus, Cedrus*	Субтропики, горные районы тропиков
7	*Casuarina*	Тропики и субтропики Австралии и Океании
8	*Nyssa*	Субтропики Юго-Восточной Азии и Северной Америки
9	*Planera, Taxodium, Sequoia*	Эндемы Северной Америки
10	*Actinidia, Engelhardtia,* Cercidiphyllaceae, *Ginkgo, Metasequoia, Glyptostrobus*	Эндемы Восточной Азии
11	*Andromeda, Potamogeton, Butomus,* Rhamnaceae, *Nuphar,* Ericaceae, *Nymphea,* Polypodiaceae	Циркумполярно

ти исключительно в зоне тропического климата. Современный ареал пальм на земном шаре охватывает приэкваториальную полосу, не заходя в своих точках севернее 40° с. ш., а на юге его граница проходит между 20 и 30° ю. ш. (рис. 27).

В геологическом прошлом пальмы произрастали на значительных территориях, охватывающих и более северные области (рис. 27). А. Н. Криштофович (1957, 1958) указывал на находки ископаемых остатков пальм в палеогеновой формации Чикалун, развитой в районе Матануска на п-ове Аляска (61° с. ш.), и заметил, что в Северную Азию, в пределы Гренландской провинции и Тургайской области в третичное время пальмы не распространялись. Однако в настоящее время известна находка А. Д. Кочетковой (Ефимова, 1961) отпечатка части крупного листа веерной пальмы в позднеэоценовых отложениях чемурнаутской свиты на северо-восточном побережье Пенжинской губы (61° с. ш.), т. е. на территории Северной Азии. Определения пыльцы пальм в эоцен-олигоценовых отложениях анадырской свиты мыса Телеграфического в низовьях р. Анадырь на Чукотке (Хайкина, Белая, 1966), в эоценовых осадках на Тазовском полуострове (Шахмундес, 1966) и наши данные позволяют расширить границу распространения пальм в эоцене и на территории Тургайской области до 70° с. ш. (см. рис. 27).

Ниже приведены данные приуроченности к природным зонам других родов и семейств, аналоги которых установлены в тастахской свите.

Видно, что флора смешана. Наибольшее количество форм относится к обитателям современных тропиков и субтропиков, но часть флоры (группы 3 и 5) состоит из форм, которые ныне распространены в теплоумеренной, редко тропической зоне. Растения из групп 7—10 являются эндемами Восточной Азии, Северной Америки, Австралии, а некоторые (группа 11) развиты циркумполярно.

В тастахском спорово-пыльцевом комплексе также отмечается сравнительно большое количество форм неясно определяемого родства, которые из-за частой встречаемости в спектрах должны быть учтены при экологическом анализе флоры. Например, пыльца *Tricolporopollenites cingulum* subsp. *fusus*, отмеченная в наших спектрах и похожая на *Castanopsis* и *Lithocarpus*, по мнению Х. Пфлюга, исследовавшего ее из формации среднего и верхнего эоцена Хельмштадта, принадлежит растениям, которые могли произрастать в полузаболоченном лесу (Pflug, 1952, 1953). Пыльца этого вида обильно представлена в пластах лигнита вместе с пыльцой таких растений сырых местообитаний, как *Taxodium*, *Nyssa*.

Пыльца *Tricolpopollenites microhenrici* (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *intragranulatus* Pfl. и *T. liblarensis* Th. subsp. *fallax* R. Pot. могла принадлежать растениям, имеющим различную экологию, как и *Quercus*, с пыльцой которого она сходна. Пыльца *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse похожа на пыльцу монотипного боливийского рода *Rusbyanthus*, характерного для каменистых склонов гор.

Таким образом, анализ форм, входящих в состав тастахской флоры, позволяет выделить группы растений различных местообитаний:

1) гидрофиты — *Butomus*, *Potamogeton*, *Nuphar*, *Nymphea*, *Azolla*;

2) гигрофиты, растущие в условиях избыточного увлажнения на болотах, в поймах рек, под покровом леса, — *Nyssa*, *Nipa*, *Comptonia*, *Planera*, некоторые виды *Myrica*, *Rhus*, *Ilex*, *Alnus*, *Loranthus*, *Taxodium*, многие виды Ericaceae, *Ligodium*, *Gleichenia*, *Osmunda*;

3) *Castanea*, *Platanus*, *Acer*, *Engelhardtia*, *Carya*, *Pterocarya*, *Tilia*, *Quercus*, *Fagus*, *Corylus*, *Carpinus*, *Betula*, произраставшие на сухом субстрате, но в условиях достаточного и постоянного увлажнения;

4) полуксерофиты — *Magnolia*, *Myrtaceae*, *Aralia*.

Итак, можно заключить, что тастахская флора очень своеобразна. Аналоги многим тастахским формам следует искать, как показывает ее систематический состав, в тропических, субтропических, а также в теплоумеренных и умеренных областях земного шара.

Большая часть представленных в тастахской флоре форм имеет разорванные ареалы, что свидетельствует о древности семейств и их родов. К ним принадлежат *Hamamelis*, *Fothergilla*, *Loranthus*, *Cardiospermum*. К формам с сокращенным ареалом относятся многие представители *Palmae*, *Juglans*, *Fagus*, *Tilia*, *Quercus*. Роды *Planera*, *Glyptostrobus*, *Sequoia*, *Metasequia*, *Ginkgo* характеризуются остаточными ареалами, встречаясь лишь в каком-либо одном районе земного шара.

При попытке восстановить тип флоры прошлого и по нему палеоклиматическую обстановку можно исходить лишь из следующего предположения: растения прошлого жили в том же соотношении со средой, что и близкие им формы в настоящее время.

Более надежные экологические выводы дает изучение морфологического строения ископаемых макроостатков, особенно отпечатков листьев. При этом большое значение получает анализ величины листа и рисунок его края. Э. Берри (1929), Д. Вольф (1969) и другие исследователи пришли к выводу, что во влажном тропическом лесу растения от-

личаются крупнолистностью при возрастании количества экземпляров с цельными краями листьев, имеющих зачастую капельные окончания. А. Н. Криштофович (1958) особо отмечает гигантизм листьев покрытосеменных из коллекции тастахской флоры, свойственный в меньшей степени и флорам Гелинденской провинции. Это явление А. Н. Криштофович рассматривает, с одной стороны, как определенную фазу эволюции, с другой, — связывает его с экологическими и климатическими условиями. Однако до настоящего времени систематические наблюдения над крупнолистностью древних растений и статистический анализ их по ископаемым флорам севера Евразии проводились недостаточно.

При интерпретации комплекса палеоботанических данных особое внимание приходится обращать на анализ древесных растений, потому что водные и прибрежно-водные растения скорее приспосабливаются к среде и не всегда могут служить надежным индикатором климатических условий прошлого. О. Геер (Heer, 1859), например, считал, что большое количество древесных растений во флорах — уже показатель благоприятных климатических условий. Наряду с этим обилие видов растений различного систематического состава во флорах Тастаха и Джелоон-Сисэ свидетельствует об очень теплом климате, если сравнивать с данными по составу современной растительности. Известно, что наибольшее число видов в настоящее время находится во флорах жаркого и влажного климата: в Бразилии — 40 000, в Индии — 21 000, в Китае — 20 000, в Капской области — 12 000 видов (Жуковский, 1964).

Изучение состава ископаемой тастахской флоры и сравнение ее с составом подобных или близких ныне живущих флор показывает, что меньшая часть тастахских форм вымерла, а большая мигрировала. При этом перемещались не только отдельные виды растений, а и их сообщества. При миграции, естественно, происходили эволюционные изменения и, конечно, полного тождества у форм ископаемой флоры с современными растениями быть не может. Однако анализ всего выявленного растительного комплекса дает уже более надежные данные, которые можно использовать при реконструкции климата прошлой эпохи.

Наличие довольно обширной группы растений, характерной для тропиков и субтропиков, говорит о том, что климат эпохи формирования тастахской свиты близок субтропическому. Даже такой теплоумеренный (по сравнению с родами *Sabal*, *Cardiospermum*, *Loranthus*) род *Liquidambar* требует для своего произрастания температуру не ниже +15° С (Шварцбах, 1955).

А. Н. Криштофович (1958), отмечая «своеобразие и роскошное развитие древесной растительности» в раннепалеогеновое время, сделал вывод, что уже одно это свидетельствует об очень благоприятном климате. Данные Дж. Дэргама (Durham, 1950), полученные на основании изучения фаун эоцена Северной Америки на широте Ванкувера, доказывают, что изотерма +18, взятая им для самого холодного месяца (февраля) и являющаяся критической для моллюсков, проходила значительно севернее 40° с. ш. Это показывает, что климат здесь был тропическим. Нахождение пальм в районе Матануска, севернее 61° с. ш., вполне согласуется, по мнению А. Н. Криштофовича, с представлениями о тропическом климате эоцена. Для восточных областей Сибири А. Н. Криштофович допускает очень благоприятные, но более умеренные условия, отмечая, что пальмы, однако, во флорах не встречались. Эти данные о находке пальм в северных районах позволяют предположить, что климатические условия Азии были очень сходны с таковыми в Северной Америке на одних и тех же широтах.

Присутствие в тастахской флоре большого количества умеренных родов несомненно интересно, но не является исключением для флор

прошлого. Нам известна, например, флора эоценовых лондонских глин, описанная и реконструированная Э. Ридом и М. Чендлером (Reid, Chandler, 1933; Chandler, 1964), которая сопоставляется ими с дождливыми тропическими лесами индо-малалайского облика. Среди тастахской и лондонских флор (см. табл. 3) 58 форм (в пределах родов и семейств) — общие. Более детальное сравнение затруднено тем, что основная часть форм в тастахской флоре представлена спорами и пыльцой, а в лондонских глинах — семенами.

Отмечая своеобразие семенной флоры Тастаха и Джелоон-Сисэ, П. И. Дорофеев (1968) подчеркивает, что некоторые виды этой флоры, например *Ficus carica*, *Trochodendron pancisemimum*, *Moroidea*, *Rutaspermum*, тождественны видам из почти тропических флор лондонских глин. По палеоклиматическим данным Д. Брукса, для эоцена Англии рекомендуется среднегодовая температура +20° С, что свидетельствует, по его мнению, о существовании тропического климата. Однако эти условия не исключали произрастания некоторых представителей умеренных и теплоумеренных родов, как это выявлено в спорово-пыльцевых спектрах лондонских глин Сеен Ма Кином (Sein Ma Khin, 1961).

О том, что климат времени образования тастахской свиты был не только очень теплым, но и достаточно влажным, свидетельствует присутствие обширной группы гигрофитов — *Nyssa*, *Taxodium*, *Comptonia*, *Planera* и др., а также наличие в осадках пластов углей, которые могли образоваться лишь в условиях повышенной влажности. Кроме того, об этом говорят и находки коры химического выветривания в пределах Яно-Индигирской низменности (Михалюк, 1958; Кайялайнен, 1959; Баранова, Бискэ, 1964). Каолиновые глины, коррелятные датско-палеогеновому выравниванию, развиты в основании исследованных нами разрезов (Гончаров, Кулькова, 1970).

Теплый и влажный климат, однако, не исключал несколько иных условий обитания растений на возвышенных участках.

О некоторой расчлененности рельефа свидетельствуют Hamamelidaceae, частично Ulmaceae, Podocarpaceae, Pinaceae, что согласуется с представлениями о существовании в раннем палеогене Северо-Восточной Сибири среди выровненных пространств участков низкогорного рельефа (Баранова, Бискэ, Гончаров, Кулькова, 1968).

Таким образом, климат эоценового времени на Северо-Востоке СССР наиболее благоприятный в пределах всей кайнозойской эры.

Данные А. Ф. Ефимовой (1961) по чемурнаутской свите, в которой был найден отпечаток листа веерной пальмы вместе с отпечатками *Cercidiphylum* sp., *Magnolia* sp., *Grewiopsis* sp., *Dombeyopsis splendida* Krysht., *Trochodendroides richrdsonii* (Heer) Krysht., *Ficus* sp. и другими формами, служит дополнительными свидетельствами в пользу очень теплого климата эоцена.

Мысль о продвижении теплолюбивых флор на север Центральной Сибири в эоцене и обратной миграции их в олигоцене высказывал П. И. Дорофеев (1964). Наши данные позволяют этот вывод распространить и на территорию северо-востока Сибири. Сравнение тастахской эоценовой флоры с флорой, выявленной из палеоценовых отложений в долине р. Кенгдей (Фрадкина, Киселева и др., 1970), показало, что заметное потепление климат испытал в середине палеогена, поскольку эоценовые флоры характеризуются значительно более богатым составом растений, в том числе теплолюбивых и субтропических.

Таким образом, вывод о том, что климату палеогена на северо-востоке Сибири были свойственны смены фаз потеплений и похолоданий, сделанный ранее (Баранова, Бискэ, Гочаров, Кулькова, 1968), на материале тастахской флоры получил свое новое подтверждение.

ГЛАВА VI

СВЯЗИ ЭОЦЕНОВОЙ ФЛОРЫ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ С ОДНОВОЗРАСТНЫМИ ФЛОРАМИ ЗА ЕЕ ПРЕДЕЛАМИ

Для определения положения тастахской флоры среди других эоценовых флор Северного полушария сравнивались многие палинологические комплексы, в которых были выявлены общие формы (табл. 4, рис. 28). Сопоставлялись при этом наиболее хорошо изученные и определенно датированные как эоценовые такие комплексные флоры, как аляскинские, северокамчатские, европейские, западносибирские. Проведенные сравнения показали, что при всем своеобразии тастахская флора имеет много общего с одновозрастными флорами Аляски, Северной Америки, Японии, Дальнего Востока, Западной Сибири и Европы.

В спорово-пыльцевых комплексах различно удаленных друг от друга разрезов выявляется большая группа общих таксонов, которые можно объединить в руководящий спорово-пыльцевой комплекс как для стратиграфических корреляций, так и для реконструкции ботанико-географических условий эоцена в Северном полушарии.

По наличию отдельных характерных видов можно, кроме того, провести сравнение изученных спорово-пыльцевых комплексов с некоторыми комплексами из эоцена Южного полушария. О возможности биполярных флористических сопоставлений неоднократно указывалось в ря-

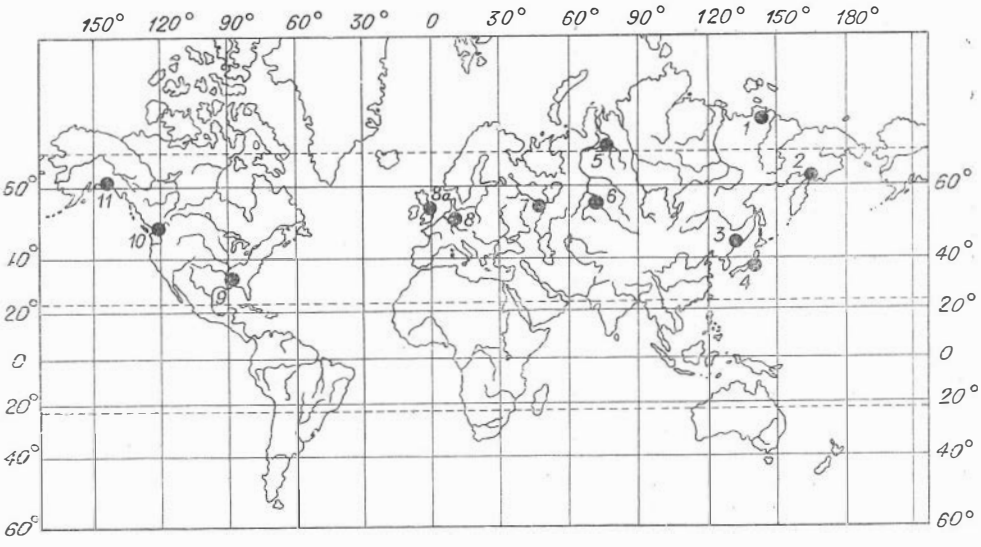

Рис. 28. Местоположение сравниваемых разрезов эоценовых отложений.

1 — Яно-Индигирская низменность; *2* — Пенжинская губа; *3* — Дальний Восток; *4* — Япония; *5* — Тазовский полуостров; *6* — юг Западной Сибири; *7* — Средняя Волга; *8* — Парижский бассейн; *8а* — Англия; *9* — Миссисипи и Западная Алабама; *10* — Британская Колумбия; *11* — залив Аляска.

Таблица 4

Перечень общих элементов в спорово-пыльцевых комплексах эоцена Северо-Восточной Сибири и других районов Северного полушария

Споры и пыльца тастахской свиты	Споры и пыльца в отложениях						
	Тазовского полуострова В. А. Шахмундес, 1966	Дальнего Востока, М. Д. Болотникова, 1966	Юга Западной Сибири, Л. А. Попова, 1966	Средней Волги, Т. А. Кузнецова, 1963	Парижского бассейна, C. Gruas-Cavagnetto, 1968	Британской Колумбии, G. Rouse, 1966	Миссисипи и Западной Алабамы, O. Frederiksen, 1969
1	2	3	4	5	6	7	8
Lycopodium sp.					+		
Polypodiaceae	+		+		+		+
Gleichenia sp.	+		+			+	+
Lygodium sp.					+	+	+
Osmunda sp.						+	
Azolla sp.						+	
Ginkgo sp.		+					
Podocarpus spp.		+	+		+	+	+
Pinus sp.		+	+	+	+	+	+
Cedrus sp.		+					
Taxodium sp.		+				+	+
Glyptostrobus sp.		+					
Taxodiaceae		+	+	+	+		+
Cupressaceae		+	+	+	+		
Palmae	+	+	+	+	+	+	+
Sabal sp.	+		+				+
Nipa (?) sp.		+			+		
Phoenix sp.	+	+	+		+		+
Casuarinidites cainozoicus Cooks. et Pike		**	**				
Myrica vera Sauer			**				
Myrica eocenica I. Kulkova sp. nov.	**						
Myrica sp.	+	+	+		+		
Comptonia sp.	+		+				
Juglans nigripites Wodehouse		**	+	+	+		**
Carya simplex (R. Pot., Venitz) Elsik	**	+	+	+	**	**	**
Pterocarya communis I. Kulkova sp. nov.		+					
Engelhardtia quietus (R. Pot.) Elsik	**	+	+		**		**
Betula sp.		+		+			+
Corylus sp.						+	
Alnus quadrapollenites Rouse						**	**
Alnus sp.	+	+	+	+		+	+
Betulaceae		+			+		+
Castanea crenataeformis Samig.		+	**	**	**		**
Quercus conferta Boitz.		+	+	+	+	+	**
Quercus graciliformis Boitz.			**				
Quercus tenella I. Kulkova sp. nov.						+	+
Fagus sp.		+	+				
Ulmoideipites tricostatus And.	**	**					
Ulmoideipites planeraeformis And.		**					
Ulmipollenites verrucatus Norton		+					+
Ulmaceae	+	+		+	+	+	
Moraceae	+	+		+	+		+
Proteacidites sp.		+				+	+
Loranthus elegans I. Kulkova							+
Nelumbo sp.						+	
Hamamelis scotica Simpson	**		**				
Liquidambar sp.		+	+	+			
Hamamelidaceae	+		+				
Platanus sp.	+	+	+		+		+

1	2	3	4	5	6	7	8
Pistacia sp.	+						
Rhus sp.		+	+	+	+		
Anacardiaceae					+		
Ilex sp.		+	+	+			+
Acer sp.	+	+		+	+		
Cardiospermum notabile I. Kulkova		+		+			
Sapindaceae							+
Rhamnaceae	+		+			+	
Tilia compacta I. Kulkova sp. n.	+	+	+		+	+	
Tilia pseudinstructa Mai					**		+
Sterculia sp.		+					
Nyssa ingentipollina Trav.	+		+		+		+
Alangiceae ?							+
Myrtaceidites jacuticus I. Kulkova	+		+	+			+
Aralia sibirica Pan.			**	+			
Araliaceoipollenites euphorii R. Pot.	+		**	**	**		
Cornus sp.			+				
Pistiliipollenites mcgregorii Rouse						**	**
Gethanipollis sp.		+					
Tetraporites lumomirovae I. Kulkova sp. nov.	+				**		+
Tricolpopollenites liblarensis (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *fallax* (R. Pot.) Th. et Pfl.	**				**	**	**
Tricolpopollenites microhenrici (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *intragranulatus* Pfl.		+	+		+		**
Trocolporopollenites cingulum (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *fusus* (R. Pot.) Th. et Pfl.		+	**	**	**		**
Tricolporopollenites pseudocingulum (R. Pot.) Th. et Pfl.			**	**	**		**
Tricolporopollenites eschweilerensis Pfl. et Th.	**			**			
Tricolpopollenites sp. (Rubiaceae)	+			+			
Triatriopollenites aroboratus Pfl.		**				**	**
Ericaceae		+		+		+	+

Примечание. ** — тождественные формы; + — близкие формы.

де работ (Заклинская, 1962, 1963; Хлонова, 1966; Мчедлишвили, Самойлович, 1962, 1965; Вербицкая, 1966).

Интересно сравнить тастахский комплекс со спорово-пыльцевым комплексом, выделенным В. А. Шахмундес (1966) в разрезах бассейнов рр. Верхняя Хадыта и Таб-Яха на Тазовском полуострове. Тип спектров из этих отложений создает представление о субтропической флоре, которую В. А. Шахмундес сравнивает с флорой лондонских глин. Спорово-пыльцевые комплексы тастахской свиты и отложений Тазовского полуострова (см. табл. 4) имеют 31 сходную и 9 тождественных форм, среди которых отмечаются *Casuarinidites* Cooks., *Carya simplex* (R. Pot., Venitz) Elsik, *Engelhardtia quietus* (R. Pot.), *Ulmoideipites tricostatus* And., *Hamamelis scotica* Simpson, *Cardiospermum*, *Tricolporopollenites liblarensis* subsp. fallax R. Pot., *T. eschweilerensis* Pfl. et Th. Существование в начале среднего эоцена на Тазовском полуострове субтропической растительности, сходной как с эоценовыми «тропическими лесами» Англии, так и с растительностью Яно-Индигирской низменности (оз. Тастах и возвышенность Джелоон-Сисэ), вызывает инте-

рес, поскольку указывает на одинаковые или близкие климатические условия в высоких широтах Евразии.

Сопоставление тастахского комплекса со спорово-пыльцевыми спектрами среднеэоценовых отложений Дальнего Востока (майтунская и назимская свиты), изученными М. Д. Болотниковой (1966), обнаруживает 37 сходных форм (см. табл. 4), среди которых в обоих комплексах преобладают *Castanea*, *Castanopsis* (*Tricolporopollenites cingulum* subsp. *fusus*), *Quercus*. Особого внимания заслуживает пыльца *Ulmoideipites* And. Ее виды — *Ulmoideipites krempii* And. и *U. planeraeformis* And. — очень заметны в комплексе тастахской свиты; такую же роль играют они и в комплексе эоценовых флор Дальнего Востока. Тастахский комплекс очень своеобразен — в нем присутствует пыльца видов, не известных в комплексах майтунской и назимовской свит: *Loranthus, Cardiospermum, Aralia, Myrtaceidites*. Однако общий тип эоценовых спектров с *Engelhardtia*, *Myrica*, *Ulmoideipites*, *Juglans* остается постоянным. При этом, как и в наших флорах, в эоценовой флоре Дальнего Востока отмечен смешанный состав из субтропических и умеренных элементов.

В Японии спорово-пыльцевые комплексы среднего эоцена известны по работам К. Такахаси (Takahashi, 1962, 1964) и С. Токунага (Tokunaga, 1958). Наиболее сходен тастахский комплекс со спорово-пыльцевыми комплексами Noogata на о-вах Хонсю и Кюсю и с комплексами Jaban, Rumoe на о-ве Хоккайдо. Обилие пыльцы трехбороздного и трехбороздно-порового строения, характерное для тастахской свиты, повторяется и в этих среднеэоценовых комплексах. Среди таких форм следует отметить *Tricolporopollenites liblarensis* Th. subsp. *fallax* R. Pot., *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *fusus* (R. Pot.) Th. et Pfl., *T. castaneoides* (*Castanea*), пыльцу типа *Ulmoideipites* (*Polyporopollenites undulosus* Wolff), *Liquidambar*, *Palmae*, *Tilia*, *Juglandaceae*, *Myricaceae*, *Alnus*. Согласно палеоботаническим данным (Takahashi, 1962), эоценовая флора Японских островов представлена тропическими, субтропическими и умеренными типами, а изменение климата от очень теплого и влажного к умеренному происходило в позднем палеогене.

Комплекс спор и пыльцы тастахской свиты близок к среднеэоценовому комплексу верхнелюлинворской подсвиты, выявленному из морских отложений в южном и центральном районах Западной Сибири (Панова, 1968). Эти отложения содержат комплекс радиолярий, характерный для нижней части тасаранской свиты Тургайского прогиба (средний эоцен): *Amphicarydiscus ovoides* Lipm., *A. fusoideus* Lipm., *Sethodiscus rossicus* Lipm., *Amphibrachium gracilis* Lipm., *Thoocorys krischtofovichii* Lipm., *Sethocyrtis tamdiensis* Lipm., *Stylotrochus* ex gr. *spinosus* Lipm., *Cromyodryppa tubesonsis* Lipm.

Сходство между сравниваемыми комплексами проявляется в ряде общих черт, определяющих в целом типы спектров. И в том и в другом доминирует пыльца покрытосеменных растений с преобладанием *Castanea crenataeformis* Samig., *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *fusus* (R. Pot.) Th. et Pfl. (= *Castanopsis pseudocingulum* (R. Pot.) Boitz.), *Quercus graciliformis* Boitz., *Q. conferta* Boitz., *Aralia sibirica* Pan., *Araliaceoipollenites euphorii* (R. Pot.) Pfl., *Nyssa* sp., *Rhus* sp., *Hamamelis scotica* Simpson. Среди сопутствующих форм общими являются представители семейств *Tiliaceae*, *Betulaceae*, *Ericaceae* и др., приведенные в табл. 4. Наряду с общими признаками в указанных спорово-пыльцевых комплексах есть и различия. Они выражаются в большем числе умеренных родов в тастахском комплексе и одновременно в присутствии в нем пыльцы новых видов *Loranthus ele-*

gans, *L. mirus*, *Tetraporites lubomirovae*, а также типичный для восточно-сибирских районов СССР пыльцы *Proteacidites*. Помимо этого, в тастахских палинологических спектрах не выявлена распространенная в среднеэоценовых комплексах юга Западной Сибири и Европы пыльца *Trudopollis pompeckii* (R. Pot.) Pfl., *Anacolosidites supplingensis* (Pfl.) Krutzsch.

По основному составу руководящих таксонов *Castanea*, *Tricolporopollenites cingulum* subsp. *fusus* (=*Castanopsis*), *Myrica*, *Engelhardtia*, *Aralia* и некоторым сопутствующим им формам, к которым относится *Fothergilla*, *Hamamelis*, *Liquidambar*, *Moraceae* и др., у тастахских комплексов наблюдается аналогичное сходство со среднеэоценовыми комплексами пыльцы и спор Казахстана (Заклинская, 1962; Пономаренко, 1966; Полумискова, Терехова, Бляхова, Пономаренко, 1966; Бойцова, Панова, 1967), Северного Приаралья и Тургайского прогиба (Жежель, 1967).

Данные спорово-пыльцевого анализа дают возможность проводить сравнения и с некоторыми комплексами более удаленных территорий. Интересны сопоставления со спорово-пыльцевыми комплексами, выявленными из разрезов, расположенных в области развития Полтавской флоры.

Среднеэоценовые отложения Средней Волги приурочены к крайнему востоку Полтавской провинции, выделенной А. Н. Криштофовичем (1955), и Европейской флористической области, установленной Е. Д. Заклинской (1963). Спорово-пыльцевые комплексы этой территории (см. табл. 4, графа 4), изученные Т. А. Кузнецовой (1965, 1968) в районе Средней Волги, так же как и тастахские, в обилии содержат пыльцу покрытосеменных растений, среди которой преобладают мелкие трехбороздные и трехбороздно-поровые зерна. Эта пыльца может быть отнесена к формам с «руководящей частотой» встречаемости для спектров среднего эоцена. Общие для спорово-пыльцевых комплексов Яно-Индигирской низменности и Средней Волги *Castanea crenataeformis* Samig., *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *fusus* (R. Pot.) Th. et Pfl. (=*Castanopsis pseudocigulum* (R. Pot.) Boitz.), *Araliaceoipollenites euphorii* (R. Pot.) Th. et Pfl., *Palmae, Oleaceae, Ilex, Rhus*, *Ulmus*, *Alnus*, *Betula*.

Т. А. Кузнецова (1968) отмечает, что, судя по палинологическим данным, территория Средней Волги находилась в палеогене под большим влиянием сибирских флор. Присутствие компонентов умеренной флоры в спорово-пыльцевых комплексах эоцена Средней Волги она объясняет проникновением их в субтропическую флору задолго до олигоцена. Наличие в среднеэоценовом комплексе Средней Волги пыльцы стеммы *Normapollis* сближает его с эоценовыми комплексами Тургая и Казахстана (Панова, 1965, 1966; Жежель, 1967).

Сопоставление тастахского комплекса с эоценовым из спарнасского яруса Парижского бассейна (Gruas-Cavagnetto, 1968) интересно в том отношении, что в обоих комплексах найдено 9 тождественных и 32 сходных формы (табл. 4, графа 5). Среди них характерны *Castanea crenataeformis* (=*Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *pusillus* (R. Pot.) Th. et Pfl.), *Tricolporopollenites liblarensis* (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *fallax* (R. Pot.) Th. et Pfl., *Carya simplex*, *Tilia pseudinstructa*, *Araliaceoipollenites euphorii*, *Pistillipollenites mcgregorii*, *Tetraporites lubomirovae* I. Kulkova sp. nov.

Отличия между эоценовыми комплексами Тастаха и Парижского бассейна заключаются в присутствии в комплексе тастахской свиты пыльцы видов *Ulmoideipites* And., *Loranthus*, *Cardiospermum*, *Proteacidites* Cooks., более характерных для северо-восточных районов, а в ком-

плексе Парижского бассейна — группы *Normapollis*. Климат эпохи формирования эоценовых отложений Парижского бассейна П. Фритель (Fritel, 1923, 1924) сравнивал с климатом американских тропиков и субтропиков, отмечая при этом, что макрофлора спарнасского яруса обладает тропическим типом, смешанным с умеренным. Палинологические исследования К. Кавагнетто (Gruas-Cavagnetto, 1968) показали, что наряду с тропическими и субтропическими элементами — *Lygodium, Palmae (Nipa, Sabal), Myricaceae, Nyssa, Rhus, Sterculia* — в эоценовых спорово-пыльцевых комплексах Парижского бассейна выявляются представители умеренных, а также и теплоумеренных широт: *Pinus, Acer, Alnus, Carpinus, Carya, Corylus, Fagus, Juglans, Quercus, Ulmus*. Наличие их К. Кавагнетто объясняет тем, что часть форм свойственна растительному миру болот и прилегающих равнин, другая — растительности удаленных районов. Климат эпохи формирования эоценовых отложений Парижского бассейна сравнивается К. Кавагнетто с современным климатом Флориды.

Большое число сходных, а иногда и тождественных форм отмечается при сравнении тастахского комплекса с эоценовыми спорово-пыльцевыми комплексами Украины (Щекіна, 1953, 1958; Кораллова, 1966), Германии (Potonie, 1931, 1934, 1951; Thomson, Pflug, 1953; Pflug, 1953, 1957; Krutsch, 1957, 1962; Mai, 1961), Венгрии (Kedves, 1966). Среди этих сходных форм основными являются *Castanea crenataeformis* Samig. (=*Tricolporopollenites pusillus* (R. Pot.) Th. et Pfl.), *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *fusus* (R. Pot.) Th. et Pfl. (=*Castanopsis*), *Engelhardtia quietus* (R. Pot.) Elsik, *Tilia pseudinstructa* Mai, *Araliaceoipollenites euphorii* R. Pot., *Tricolporopollenites pseudocingulum* R. Pot., *Nyssa*.

Наблюдается сходство спорово-пыльцевого комплекса тастахской свиты со среднеэоценовым комплексом формации Буррард в Северной Америке (Rouse, 1962). Кроме общего представителя среднего эоцена *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse, выявлена еще группа из 20 сходных форм (см. табл. 4, графа 6), в составе которых особо можно отметить пыльцу *Proteacidites*. Эта пыльца характерна как для Восточно-Сибирской провинции, так и для запада Северной Америки (Заклинская, 1963). Только восемь родов из флоры формации Буррард населяют в настоящее время субтропические области. Это — *Aneimia, Lygodium, Podocarpus, Taxodium, Sabal, Cannophyllites* (cf. *Canna*), *Ficus, Pistillipollenites (Rusbyanthus)*. Основная масса форм, однако, свойственна теплоумеренным областям. В списке же тастахской флоры намного больше форм, распространенных в настоящее время в тропиках и субтропиках. Оценивая смешанный состав флоры из формации Буррард, Г. Рауз (Rouse, 1962) высказал мысль, что теплоумеренность флоры среднего эоцена скорее всего отражает какое-то временное колебание климата, так как данные по морским моллюскам из этой формации (Durham in Rouse, 1962) свидетельствуют о субтропических условиях в эоцене на территории Северной Америки (широта Ванкувера).

Сравнение комплексов Тастаха и Джелоон-Сисэ, со спорово-пыльцевыми комплексами более южных широт позволяет выявить ряд общих руководящих таксонов, несмотря на их различный в целом флористический состав, отражающий флору разных ботанико-географических областей и провинций.

К числу общих форм в верхнеэоценовом комплексе Западной Алабамы (Frederiksen, 1969) и спорово-пыльцевом комплексе тастахской свиты относятся *Castanea crenataeformis* Samig. (=*Cupuliferoipollenites fusus pusillus* R. Pot.), *Alnus duadrapollenites* Rouse (=*Polyvestibulopollenites quadrapollenites* (Rouse)), *Carya simplex* (R. Pot., Venitz)

Elsik (=*Subtriporopollenites* simplex simplex R. Pot.), *Loranthus elegans* I. Kulkova (=*Gothanipollis cockfieldensis* Engelhardt), *Juglans* sp. (см. табл. 4, графа 7). Кроме общих руководящих таксонов, примечательно и наличие элементов умеренных широт в комплексе Западной Алабамы, отражающем в целом флору с обилием Myrtaceae, Sapindaceae, Bombacaceae, Alangiaceae, Nyssaceae, Palmae.

Аналогичное сходство наблюдается также со средне-позднеэоценовым комплексом группы Клайборн в палеогеновых отложениях Мексиканского залива (Feirchild, Elsik, 1969). По присутствию руководящих видов, к которым относятся *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse, *Engelhardtia quietus* (R. Pot.) Elsik, *Planera (Ulmoideipites), Carya simplex* (R. Pot., Venitz) Elsik, *Nyssa* sp., комплекс тастахской свиты сопоставим с комплексом Wilcox группы Мексиканского залива (Elsik, 1968; Feirchild, Elsik, 1969). Однако кроме отличий, обусловленных провинциальными особенностями флоры, здесь наблюдаются отличия и стратиграфические. Это выражается в присутствии руководящих таксонов нижнего эоцена *Thomsonipollis* Krutzsch, *Nudopollis* Pfl., *Trudopollis* Pfl. в отложениях Wilcox-группы.

Итак, при общности комплекса руководящих таксонов основной флористический состав средне-верхнеэоценовых комплексов южных широт Северной Америки и Яно-Индигирской низменности не тождествен.

В составе спорово-пыльцевого комплекса тастахской свиты есть элементы, свойственные некоторым спорово-пыльцевым комплексам из эоценовых отложений Южного полушария. К их числу относится пыльца *Casuarinidites cainozoicus* Cooks. et Pike, распространенная в Западной Австралии, штате Виктория, Тасмании (Cookson, Pike, 1954), *Proteacidites* — в Австралии, Новой Зеландии, Тасмании, тропической части Африки (Cookson, Pike, 1954; Couper, 1953; Germeraad, Hopping, Muller, 1968), *Myrtaceidites* — в Западной Австралии, штате Виктория, Тасмании (Cookson, Pike, 1954). Сведения о биполярных флористических связях известны для флор мезозоя и палеоцена по данным А. Ф. Хлоновой, Е. Д. Заклинской, Н. Д. Мчедлишвили, С. Р. Самойлович и Г. М. Братцевой. Сохранились эти связи, как видим, и в эоценовое время.

На основании всего изложенного материала можно сделать вывод, что спорово-пыльцевой комплекс тастахской свиты обнаруживает по ряду ключевых таксонов сходство со многими известными средне- и верхнеэоценовыми (начало верхнего эоцена) комплексами Азии, Европы и Северной Америки. Общие руководящие таксоны: *Castanea crenataeformis* Samig., *Quercus conferta* Boitz., *Q. graciliformis* Boitz., *Carya simplex* (R. Pot., Ventz) Elsik, *Engelhardtia quietus* (R. Pot.) Elsik, *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. fusus (R. Pot.) Th. et Pfl., *T. pseudocingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl., *T. eschweilerensis* Th. et Pfl., *Araliaceoipollenites euphorii* R. Pot. *Nyssa* sp., *Myrica* sp.

Ряд таксонов, характерных для спорово-пыльцевого комплекса тастахской свиты, встречается только в нескольких из сравниваемых комплексов. Так, например, пыльца *Ulmoideipites*, описанная впервые из датско-палеоценовых отложений штата Нью-Мексико в Северной Америке (Anderson, 1960), свойственна палеогену Дальнего Востока (Братцева, 1965, 1969; Болотникова, 1966) и севера Западной Сибири (Шахмундес, 1966), что свидетельствует о флористических связях с Северной Америкой. На это же указывает наличие характерной для тастахской свиты пыльцы *Pistillipollenites mcgregorii*, найденной в эоцене Северной Америки (Rouse, 1962), Западной Сибири (Любомирова, 1962), Якутии (Кулькова, 1968), Дальнего Востока (Братцева, 1969) и Сибирской платформы (устное сообщение Г. К. Кондратьева). Объяснить присут-

ствие ее в эоцене Парижского бассейна при таком разорванном ареале пока трудно, однако известно, что исследовавшая эти отложения К. Кавагнетто (Gruas-Cavagnetto, 1968) подчеркивала сходство эоценовых флор Франции и Северной Америки.

В отложениях тастахской свиты встречена и типичная для восточных районов Сибири, Дальнего Востока и Северной Америки пыльца *Proteacidites*. Эти данные еще больше подчеркивают связи флоры Северо-Востока с флорами Северной Америки, одновременно указывая на принадлежность этой флоры к Восточно-Сибирской флористической провинции, выделенной Е. Д. Заклинской (1963).

Проведенный сравнительный анализ спорово-пыльцевых комплексов позволяет выявить наряду с общими признаками и различия в их составе. Так, в комплексе тастахской свиты отсутствует характерная для эоцена Европейской провинции пыльца стеммы *Normapollis* (*Trudopollis pompeskii* (R. Pot.) Pfl.). Кроме этого, в тастахской флоре находятся новые таксоны, присущие только ей: *Loranthus elegans, L. mirus, Cardiospermum notabile, Myrtaceidites jacuticus, Tricolpopollenites ruptilis*, придающие особое своеобразие флоре Тастаха.

Факт нахождения флоры, близкой к субтропической, на 70° с. ш. весьма примечателен, поскольку показывает, что зона, близкая к субтропической, была в эоцене очень обширной.

Палинологические исследования последних лет (Хайкина, Белая, 1966; Шахмундес, 1966; Кулькова, 1968) и нахождение отпечатка листа пальмы в эоценовых отложениях бухты Чемурнаут, на северо-западном побережье Камчатки позволяют выявить большое количество типичных представителей полтавской флористической провинции в эоценовых отложениях высоких широт Азии.

Эоценовая флора Европы была, по мнению А. Н. Криштофовича (1955, 1957), наиболее типичной тропической флорой из существовавших в Европе. Здесь развивались лавровые, *Ficus, Sterculia*, тропические дубы с гладкими листьями, миртовые, протейные, пальмы. Относительно эоценовой флоры Европы А. Н. Криштофович писал, что она до миоцена не имела элементов сережкоцветных. Однако палинологические исследования последних лет выявили их присутствие в эоценовой тропической флоре лондонских глин (Sein Ma Khin, 1961), во флорах Парижского бассейна (Kedves, 1968; Gruas-Cavagnetto, 1968), в спорово-пыльцевых комплексах на Средней Волге (Кузнецова, 1965, 1968), Украине (Кораллова, 1966) и т. д. Следовательно, и в полтавских флорах теперь известны умеренные элементы. На их присутствие в среднеэоценовых лесных формациях Украины, состоящих в основном из *Laurus primigenia* Und. с подлеском из *Myrica acuminata, Cocculus ceani, Paliurus colombi*, указывал на основании изучения отпечатков листьев А. Н. Краснов (1911). Он отмечал такие теплоумеренные формы, как *Fagus*, *Betula*, *Quercus*, *Populus*, *Corylus*.

Палинологическими исследованиями (Elsik, 1968; Feirchild, Elsik, 1969; Frederiksen, 1969) были обнаружены представители так называемой аркотретичной флоры в составе типичных субтропических флор юга Северной Америки. В последовательно развивавшихся флорах Вилькокс и Клайборн, рассматривавшихся как аналог полтавской флоры (Криштофович, 1957), была найдена в последнее время (Elsik, 1968; Fairchild, Elsik, 1969) пыльца *Quercus*, *Castanea*, *Tilia*, *Betula*, *Ulmus*, *Alnus*, т. е. пыльца растений, получивших свое развитие еще ранее — в палеоцене и эоцене.

Проведем сравнение нескольких известных флор с флорой, выявленной по комплексу палеоботанических методов в тастахской свите: например, тастахской с эоценовой флорой залива Аляска (ранний раве-

ниан), определенной по отпечаткам листьев. Нижняя часть формации Куштака, в которой Д. Вольфом (1969) выделяется раннеравенианский ярус, датирована фауной морских моллюсков: *Whitneyella* cf. W. sinnata, aragoensis Turner, *Tivelina* cf. T. vaderensis (*Dickerson*), *Eometrix* cf. E. Martini (*Dickerson*) среднеэоценового возраста (MacNeil in Wolfe, 1969). Д. Вольф считает флору из нижней части формации Куштака принадлежащей по времени к началу позднего эоцена. Анализ флористического комплекса раннего равениана показывает, что конец среднего — начало позднего эоцена был самым теплым временем на территории Аляски. Раннеравенианскую флору Д. Вольф сравнивает с флорой лондонских глин и называет ее паратропической. Эта флора обнаруживает сходство с современным нотофильным ползучим лесом и с предгорным влажным лесом Австралии (с 21° с. ш. до 35° ю. ш.) со среднегодовой температурой от 22 до 25° С. Сравнение тастахской флоры по комплексу палеоботанических методов (семенам, плодам и отпечаткам листьев) с флорой залива Аляска (61° с. ш.) позволяет выявить следующие общие формы: *Glyptostrobus*, Palmae, *Sabalites*, *Phoenicacites*, *Carya*, *Engelhardtia*, *Juglans*, *Pterocarya*, *Actinidia*, *Ulmus*, *Alnus*, *Cornus*, Rutaceae, *Magnolia*, Sapindaceae, *Tilia*, Myrtaceae, *Alangium* (?), *Platanus*, *Sorbus*, Anacardiaceae, *Ilex*, Hamamelidaceae, *Liquidambar*, Ericaceae, Rhamnaceae. Набор общих форм достаточный, чтобы заметить сходство анализируемых флор. Раннеравенианская флора залива Аляска содержит, как и тастахская, тропические и теплоумеренные элементы.

Большинство семейств и родов, представленных в тастахской флоре, за исключением Loranthaceae, Sapindaceae, Myrtaceae, Meliaceae, известны в эоценовых флорах крайнего Северо-Востока СССР. Так, флора чемурнаутской свиты, выявленная по отпечаткам листьев (Ефимова, 1961), содержит в своем составе шесть видов, тождественных тастахским: *Sequoia langsdorfii* (Brongn.) Heer, *Ulmus longifolia* Unger, *Trochodendroides richardsonii* (Heer) Krysht., *Platanus latifolia* (Knowlt) Krysht., *Acer arcticum* (Heer), *Dombeyopsis splendida* Krysht. Кроме того, ряд семейств и родов из бухты Чемурнаут установлен в тастахской свите данными палинологического и карпологического анализов. Среди них: *Grewiopsis*, *Ficus*, *Magnolia*, *Rhamnus*, Palmae, *Myrica*, *Tilia*, *Juglans*, *Betula*, *Alnus*, *Corylus*, *Carpinus*, *Metasequoia*, *Glyptostrobus*, *Taxodium*. Спорово-пыльцевые данные С. Л. Хайкиной (1959) по чемурнаутской свите позволяют включить в этот список *Trochodendron*, Moraceae, Anacardiaceae, *Lygodium*, *Gleichenia*, *Osmunda*. Флора чемурнаутской свиты теплолюбива, но содержит в своем составе и элементы умеренных природных зон.

Субтропическая флора, включающая и умеренные элементы, выявлена Э. Н. Кара-Мурза (Межвилк, 1958) в белых глинах согинской свиты. Среди этой флоры выделены *Trochodendroides* aff. richardsonii (Heer) Krysht., *Platanus*, *Grewia*, *Quercus*, *Ulmus*, *Ficus*, *Alangium*, *Corylus*, *Betula*, *Alnus*, *Sequoia* и др., т. е. формы, имеющие распространение в эоценовых флорах Яно-Индигирской низменности, Аляски и Северо-Западной Камчатки.

Связь тастахской флоры с эоценовыми флорами Аляски и Камчатки объясняется близостью этих территорий. Существование паратропических лесов на 60° с. ш. (залив Аляска) и субтропической растительности на 70° с. ш. в Якутии и на 61° с. ш. на северо-западе Камчатки, а также наличие умеренных представителей в раннепалеогеновых флорах Европы и Америки подчеркивают характерное для флор прошлых эпох смешение элементов из тропических, субтропических и умеренных природных зон. Это смешение вызывает большой интерес многих палео-

ботаников и имеет ряд объяснений. Так, Д. Вольф (Wolfe, 1969) считает, что взаимоотношения в растительных сообществах прошлого и отношение отдельных растений или даже групп их к климату могли быть несколько иными, чем в настоящее время. Приспособляемость многих родов к условиям обитания менялась на протяжении всего третичного периода. Многие растения ныне умеренных родов могли иметь другие экологические свойства и быть широко распространенными в палеогеновых влажных паратропических и субтропических лесах. В теплоумеренные формы они превратились в течение позднего палеогена и неогена, т. е. все они могли иметь тропическую родословную.

Э. Рид и М. Чендлер (Reid, Chandler, 1933) полагают, что аномальные умеренные элементы — это реликты более умеренных лесов предшествующей эпохи или же остатки растений, принесенные из горных районов с лесами умеренного облика.

Мнения о том, что смешение элементов разных природных зон во флорах прошлого могло быть следствием расчлененности рельефа, придерживаются К. Кавагнетто (Gruas-Cavagnetto, 1968), Т. А. Кузнецова (1968). Нам представляется, что умеренная флора зародилась в виде отдельных форм и постепенно развивалась еще в недрах субтропической флоры в соответствующих местообитаниях. Кроме того, очевидно, приспособляемость некоторых родов со временем значительно изменилась.

Д. Аксельрод (Axelrod, 1950) считал, что такое смешение элементов разных природных зон могло происходить лишь в средних широтах, однако исследования последних лет обнаружили смешение во флорах как в высоких широтах (Тазовский полуостров, оз. Тастах, возвышенность Джелоон-Сисэ, Пенжинская губа, залив Аляска), так и в южных (Мексиканский залив, Западная Алабама).

Эти факты еще раз подтверждают, что в раннем палеогене различия между типичными тропическими флорами и флорами тургайского облика не были настолько четкими, как это представлялось ранее.

При сравнении флор обращает внимание то, что тастахская флора испытывала на себе влияние флор окружающих ее территорий. В ней сочетаются как формы, общие для многих эоценовых флор Северного полушария, так и характерные лишь для восточной части Азии и Северной Америки. Тастахская флора связана с ранне-среднеэоценовыми флорами Евразии и Северной Америки. При этом каждая из них обладала только ей присущими чертами, что и позволяет относить эти флоры, хотя они и имеют общие элементы, к различным ботанико-географическим провинциям.

ВЫВОДЫ

1. На основании изучения видового состава пыльцы и спор, выделенных из отложений у оз. Тастах и в возвышенности Джелоон-Сисэ, и сопоставления спорово-пыльцевых комплексов сделан вывод об одновозрастности существования флоры, заключенной в осадках. Характерные черты спорово-пыльцевых комплексов в обоих разрезах (у оз. Тастах и в возвышенности Джелоон-Сисэ):

преобладание пыльцы покрытосеменных;

сочетание форм, свойственных среднему эоцену (*Pistillipollenites mcgregorii* Rouse, *Castanea crenataeformis* Samig., *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *fusus* (R. Pot.) Th. et Pfl., *T. pseudocingulum* R. Pot., *Tricolpopollenites libiarensis* Th. subsp. *fallax* R. Pot., *Araliaceoipollenites euphorii* R. Pot.), с формами, получившими дальнейшее развитие на протяжении палеогена (*Fagus*, *Betula*, *Corylus*, *Tilia*, *Juglans*, *Carya*);

наличие пыльцы новых видов: *Loranthus elegans*, *L. mirus*, *Cardiospermum notabile*, *Tetraporites lubomirovae*.

Исходя из литологического и палеоботанического сходства, II и III горизонты обоих разрезов отнесены к единой тастахской свите. По комплексу стратиграфических и палеоботанических признаков, среди которых особое место занимает видовое изучение пыльцы, возраст тастахской свиты принят как эоценовый. Сравнение ряда выделенных в спорово-пыльцевых комплексах руководящих таксонов с аналогичными или близкими таксонами формации Буррард (48 млн. лет по калий-аргоновому методу) верхнелюлинворской подсвиты (содержит комплекс радиолярий среднеоценового возраста) и чеганской свиты (морские моллюски и фораминиферы верхнеэоценового возраста) дает возможность ограничить время осадконакопления тастахской свиты средним — поздним эоценом. Комплекс растительных остатков, выявленный по семенам, плодам и листьям, подтверждает сделанное нами возрастное определение свиты.

2. Тастахская свита близка по возрасту отложениям позднеэоценовой чемурнаутской свиты (северо-западное побережье Камчатки), эоцен-олигоценовой анадырской свиты мыса Телеграфического на Чукотке, нижнеравенианскому ярусу формации Куштака на Аляске (начало позднего эоцена) и формации Noogata на о-вах Хонсю и Кюсю (средний эоцен).

3. Анализ флористического состава тастахской свиты, выявленного комплексными палеоботаническими методами, сравнение с ареалами и условиями обитания современных форм, аналоги которых найдены в тастахской свите, позволили установить своеобразный смешанный характер флоры, совмещающей в себе представителей тропической, субтропической и умеренной зон, имеющих ныне разорванные, остаточные или сокращенные ареалы. Наличие разнообразных древесных растений в составе тастахской флоры, обилие в ней форм, требующих для своего произрастания высоких температур и безморозных зим (Palmae, Loranthaceae, Sapindaceae, Myrtaceae, Proteaceae), позволяют предпо-

ложить климат близкий или аналогичный субтропическому, который характеризовал эоценовую эпоху на территории Яно-Индигирской низменности, а возможно и всего Северо-Востока СССР. О влажном и теплом климате эоцена свидетельствуют пласты углей и сильно каолинизированные глины, найденные в основании изученных разрезов.

4. Сопоставление с одновозрастными спорово-пыльцевыми комплексами других территорий выявило общие ключевые таксоны, имеющие значение при стратиграфических корреляциях удаленных разрезов, расположенных в различных ботанико-географических провинциях. Такими руководящими таксонами являются *Castanea crenataeformis* Samig., *Quercus conferta* Boitz., *Q. graciliformis* Boitz., *Nyssa ingentipollina* Trav., *Araliaceoipollenites euphorii* (R. Pot.) Th. Ряд таксонов встречается в нескольких из сравниваемых комплексов. Так, например, пыльца *Ulmoideipites* And., *Pistillipollenites* mcgregorii Rouse более характерна для северо-востока Сибири, Дальнего Востока и Северной Америки. О связях с Северной Америкой свидетельствуют находки пыльцы *Loranthus*, *Proteacidites*. Тастахская флора испытывала на себе влияние флор окружающих ее территорий. В ней сочетаются как формы, общие для многих эоценовых флор Северного полушария, так и более характерные только для Восточно-Сибирской провинции.

5. На основании находок пыльцы *Casuarinidites*, *Myrtaceidites*, *teacidites*, характерной для эоценовых отложений Австралии, Тасмании и Новой Зеландии, установлено, что биполярные флористические связи сохранялись и в среднем эоцене.

6. Нахождение флоры субтропического облика на 70° с. ш. показывает, что зона, близкая к субтропической, была в эоцене очень обширной. Типичные субтропические формы — принадлежность не только тастахской флоры, они прослеживаются в ряде эоценовых флор высоких широт, в районах Тазовского полуострова, северо-западного побережья Камчатки, мыса Телеграфического на Чукотке, Северного Хараулаха и на побережье залива Аляска. С другой стороны, элементы сережкоцветных присутствовали во флорах южных широт уже в палеоцене — эоцене. Все это свидетельствует о том, что границы между тургайской и полтавской областями в раннем палеогене не были еще столь четкими, как в позднем палеогене. Смешанный состав флоры, объединяющий тропические, субтропические и умеренные элементы, характерен для флор не только средних, но высоких и южных широт. Однако при наличии этих общих элементов каждая из флор обладала присущими только ей чертами. Смешанный состав флор прошлого можно объяснить тем, что субтропические и умеренные формы развивались одновременно в соответствующих местообитаниях, отражающих рельеф страны. Кроме того, приспособляемость многих родов и семейств могла изменяться с течением времени.

7. Выявленные палинологические тастахские комплексы могут служить эталоном для стратификации эоценовых отложений на Северо-Востоке СССР, а также основой для выделения растительных зон при палеогеографических реконструкциях.

8. Монографически описано 46 видов пыльцы покрытосеменных растений, получивших широкое развитие в эоцене и имеющих большое стратиграфическое значение. Часть видов может рассматриваться как ключевые таксоны, общие для ряда эоценовых отложений Северного полушария.

В качестве новых видов описано 17 форм, характерных для отложений тастахской свиты. Описания сопровождаются рисунками и микрофотографиями пыльцы и могут быть использованы при дальнейших палинологических исследованиях.

ЛИТЕРАТУРА

Аграновская И. А., Бочарникова А. Д., Мартынова Э. И. Краткое описание спор и пыльцы из эоценовых отложений восточного склона Северного, Среднего Урала и Зауралья.— Атлас верхнемеловых, палеоценовых и эоценовых спорово-пыльцевых комплексов некоторых районов СССР. Тр. ВСЕГЕИ, нов. серия, 30. Л., Гостоптехиздат, 1960.

Баранова Ю. П., Бискэ С. Ф. Северо-Восток СССР.— История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. М., «Наука», 1964.

Баранова Ю. П. Развитие морфоструктур Северо-Востока Сибири в мезозое и кайнозое. Новосибирск, «Наука», 1967.

Баранова Ю. П., Бискэ С. Ф., Кулькова И. А. Основные этапы истории развития рельефа и растительности Северо-Востока СССР в палеогене и неогене.— Кайнозойская история Полярного бассейна и его влияние на развитие ландшафтов северных территорий. Л., 1968 (ротапринт).

Баранова Ю. П., Бискэ С. Ф., Гончаров В. Ф., Кулькова И. А., Титков А. С. Кайнозой Северо-Востока СССР. Тр. Ин-та геол. и геофиз., вып. 38. М., «Наука», 1968.

Баранова Ю. П., Бискэ С. Ф., Кулькова И. А. Основные этапы истории развития рельефа и растительности Северо-Востока СССР в палеогене и неогене.— Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое. Л., Гидрометиздат, 1970.

Бискэ С. Ф. Четвертичные отложения озерно-аллювиальной равнины в низовьях р. Индигирки.— Геол. и геофиз., № 8, 1960.

Боголепов К. В. Объяснительная записка к карте мезозойской и кайнозойской тектоники Сибири и Дальнего Востока. Масштаб 1 : 5 000 000. М., «Наука», 1962.

Бойцова Е. П. Ископаемая пыльца рода *Quercus* и ее значение для расчленения палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности и Западного Казахстана.—К методике палеопалинологических исследований. Матер. II Междунар. палинолог. конф. Л., 1966.

Бойцова Е. П., Панова Л. А. Семейство Fagaceae.— Палеопалинология, I, Тр. ВСЕГЕИ, нов. серия, вып. 141. Л., «Недра», 1966.

Бойцова Е. П., Панова Л. А. Комплексы спор и пыльцы из континентальных отложений палеогена и неогена Западно-Сибирской низменности и Казахстана.— Стратиграфия и палеонтология мезозойских и палеоген-неогеновых континентальных отложений Азиатской части СССР. М., «Наука», 1967.

Болотникова М. Д. Основные черты палеогеновой флоры юга Дальнего Востока СССР.— Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики. М., «Наука», 1966.

Болотникова М. Д. Пыльца Juglandaceae из палеоген-неогеновых отложений западного побережья Японского моря.— Ископаемая фауна и флора Дальнего Востока, I. Владивосток, 1969.

Болотникова М. Д. Пыльца и споры из палеогеновых и неогеновых отложений южной части Дальнего Востока. Автореф. канд. дисс. Владивосток — Новосибирск, 1970.

Бондаренко Н. М. Новые виды позднемеловых растений севера Сибири, установленные по пыльце.— Уч. зап. НИИГА, вып. 12. Палеонт. и биостратигр. Л., 1966.

Братцева Г. М. Пыльца и споры маастрихтских отложений Дальнего Востока.— Тр. геол. ин-та АН СССР, вып. 120. М., «Наука», 1965.

Братцева Г. М. Возраст цагаянской флоры Азии (по данным спорово-пыльцевого анализа).— Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики. М., «Наука», 1966.

Братцева Г. М. Палинологические исследования верхнего мела и палеогена Дальнего Востока. М., «Наука», 1969.

Вакуленко А. С. Палинологическая характеристика нижнекайнозойских отложений низовьев реки Индигирки.— Уч. зап. НИИГА, вып. 21. Палеонт. и биостратигр. Л., 1968.

Вербицкая З. И. К вопросу о связях раннемеловых флор Южного Приморья и других районов земного шара (по палинологическим данным)— Тр. ВСЕГЕИ. Л., 1966.
Войцель З. А. Juglandaceae.— Пыльца и споры Западной Сибири. Юра — палеоцен. Тр. ВНИГРИ, вып. 177. Л., Гостоптехиздат, 1961.
Воллосович К. А. Геологические наблюдения в тундре между нижними течениями рек Лены и Колымы.— Тр. комиссии по изучению ЯАССР, вып. 15. М., 1930.
Геденштром М. М. Отрывки о Сибири. СПб., 1830.
Гончаров В. Ф., Кулькова И. А. Об эоценовом возрасте тастахской свиты в Яно-Индигирской низменности.— Геол. и геофиз., № 11, 1970.
Гладкова А. Н., Самойлович С. Р. Морфология пыльцы некоторых видов тропических и аридных субтропических растений.— Пустыни СССР и их освоение, II. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1954.
Гладкова А. Н. Ископаемые Myricaceae Западной Сибири.— Палеофитологический сборник. Тр. ВСЕГЕИ, вып. 239. М., «Недра», 1965.
Гусев А. И. К вопросу о генезисе ископаемых льдов.— Тр. НИИГА, 43, вып. 3. Л., 1954.
Гусев А. И. Рельеф песчаной террасы в дельтах рек, впадающих в море Лаптевых.— Тр. НИИГА, **114**, вып. 14. Л., 1960.
Гусев А. И., Цырина Т. С. Материалы к изучению верхнетретичной и древнечетвертичной флоры Севера Сибири.— Тр. НИИГА, **72**, вып. 4. Л., 1953.
Гриненко О. В. Некоторые палеогеографические особенности восточно-сибирского побережья Полярного бассейна в палеогене.— Кайнозойская история Полярного бассейна и его влияние на развитие ландшафтов северных территорий. Л., 1968 (ротапринт).
Дорофеев П. И. Развитие третичной флоры СССР по данным палеокарпологических исследований. Автореф. докт. дисс. Л., 1964.
Дорофеев П. И. Палеокарпологические данные к истории третичных флор севера Восточной Сибири.— Кайнозойская история Полярного бассейна и его влияние на развитие ландшафтов северных территорий. Л., 1968 (ротапринт).
Ефимова А. Ф. Лист пальмы из третичных отложений Пенжинской губы.— «Палеонт. ж.», № 4, 1961.
Жежель О. Н. Спорово-пыльцевые комплексы из верхнеэоценовых и олигоценовых отложений Северного Устюрта и Северного Приаралья и их значение для стратиграфии. Автореф. канд. дисс. Л., 1967.
Жежель О. Н. Пыльца новых видов палеогеновых растений Северного Устюрта.— Биостратиграфический сборник. Тр. ВСЕГЕИ, вып. 4, Л., 1969.
Жуковский П. М. Ботаника. М., «Высшая школа», 1964.
Заклинская Е. Д. Морфология пыльцы некоторых видов пустынных растений.— Пустыни СССР и их освоение, II. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1954.
Заклинская Е. Д. Расчленение маастрихт-дат-палеоценовых отложений Западной Сибири на основании данных спорово-пыльцевого анализа.— Граница меловых и третичных отложений. Междунар. геол. конгр., 21 сессия Докл. сов. геол., проблема 5. М., Изд-во АН СССР, 1960.
Заклинская Е. Л. Значение пыльцы покрытосеменных для стратиграфии верхнего мела и палеогена и ботанико-географические провинции на границе меловых и палеогеновых систем. К I Междунар. палинолог. конф. (Таксон, США). М., Изд-во АН СССР, 1962.
Заклинская Е. Д. Пыльца покрытосеменных и ее значение для обоснования стратиграфии верхнего мела и палеогена.— Тр. геол. ин-та АН СССР, вып. 74. М., 1963.
Зауэр В. В. Краткое описание спор и пыльцы из эоценовых и нижнеолигоценовых отложений Прибалтики.— Атлас верхнемеловых, палеоценовых и эоценовых спорово-пыльцевых комплексов некоторых районов СССР.— Тр. ВСЕГЕИ, **30**, нов. серия. Л., 1960.
Иванов О. А. Основные этапы развития северных равнин Северо-Востока СССР в кайнозое.— Кайнозойская история Полярного бассейна и ее влияние на развитие ландшафтов северных территорий. Л., 1968 (ротапринт).
Иванов О. А. Кайнозойские отложения Яно-Индигирской низменности и Новосибирских островов (в связи с перспективной оценкой рассыпной оловоносности). Автореф. канд. дисс. Л., 1969.
Кайялайнен В. И., Кулаков Ю. Н. Основные черты истории геологического развития Яно-Индигирской (Приморской) низменности в неоген-четвертичное время.— Тр. НИИГА, 143. Л., 1965.
Кайялайнен В. И. Стратиграфия нижнего кайнозоя Яно-Индигирской (Приморской) низменности. Уч. зап. НИИГА, регион. геол., вып. 10. Л., 1967.
Кайялайнен В. И. Основные вопросы стратиграфии и палеогеографии кайнозоя Яно-Индигирской (Приморской) низменности. Автореф. канд. дисс. Л., 1970.
Комарова Н. И. Семейство Myrtaceae.— Палеопалинология. Тр. ВСЕГЕИ, нов. серия, вып. 141. М., «Недра», 1966.

Кораллова В. В. Изменение флоры и растительности в палеогене на территории Украины.— Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики. М., «Наука», 1966.
Красиов А. Н. Зачатки третичной флоры юга России.— Тр. об-ва испыт. природы. Изд-во Харьковского ун-та, 1911.
Криштофович А. Н. К истории третичного периода Дальнего Востока.— Матер. ВСЕГЕИ, общ. серия, № 7. Л., 1946.
Криштофович А. Н. Развитие ботанико-географических областей Северного полушария с начала третичного периода.— Вопросы геологии Азии, 2. М., Изд-во АН СССР, 1955.
Криштофович А. Н. Палеоботаника. М., Гостоптехиздат, 1957.
Криштофович А. Н. Ископаемые флоры Пенжинской губы, оз. Тастах и хр. Рарыткин.— Тр. биол. ин-та АН СССР, серия VIII, вып. III. М.—Л., «Наука», 1958.
Кузнецова Т. А. Палинологическая характеристика палеогеновых отложений Средней Волги.— Палеопалинологический метод в стратиграфии. Матер. II Междунар. палинолог. конф. (Голландия, 1966). Тр. ВСЕГЕИ. Л., 1968.
Кулаков Ю. Н. Находка зуба слона *Elephas* cf. wüsti M. Pavl. в бассейне нижнего течения р. Индигирки.— Информ. бюлл. Ин-та геол. Арктики, вып. 11. Л., 1958.
Кулькова И. А. Пыльца *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse в эоценовых отложениях Якутии.— ДАН СССР, 182, № 6, 1968.
Кулькова И. А. Эоценовая флора Яно-Индигирской низменности и сопоставление ее с одновозрастными флорами Северного полушария.— Кайнозойские флоры Сибири по палинологическим данным. М., «Наука», 1971.
Куприянова Л. А. Морфология пыльцы однодольных растений (материалы к филогении класса).— Тр. БИН АН СССР, серия I, вып. 7. Л., 1948.
Куприянова Л. А. О видовых определениях пыльцы из третичных отложений.— Проблема ботаники, IV. М.—Л., «Наука», 1959.
Куприянова Л. А. Палинология сережкоцветных (Amentiferae). М.—Л., «Наука», 1965.
Лобанов М. Ф. Третичные континентальные угленосные отложения Северного Верхоянья и Новосибирских островов.— Тр. Межвед. совещ. по разработке унифицированных стратигр. схем Северо-Востока СССР. Магадан, 1959.
Любомирова К. А. Палинологические материалы к стратиграфии палеогена Тазовского полуострова.— Тр. ВНИГРИ, вып. 158. Л., 1960.
Любомирова К. А. Пыльца Hamamelidaceae из палеогеновых отложений севера Западной Сибири.— Тр. ВНИГРИ, вып. 239. Л., 1965.
Межвилк А. А. Третичные отложения Северного Хараулаха.— Тр. НИИГА, 80, вып. 5. Л., 1958.
Мчедлишвили Н. Д. *Triprojectacites*.— Пыльца и споры Западной Сибири. Юра — палеоцен. М., Гостоптехиздат, 1961.
Мчедлишвили Н. Д. Значение покрытосеменных растений для стратиграфии верхнемеловых отложений.— Палеофитологический сборник. М., «Недра», 1965.
Мчедлишвили Н. Д., Самойлович С. Р. Общее во флорах мезозоя и кайнозоя Западной Сибири и Австрало-Новозеландской области. Матер. I Междунар. палинолог. конф. (Таксон, США). М.. Изд-во АН СССР, 1962.
Мчедлишвили Н. Д., Самойлович С. Р. К вопросу об общности флор Северного и Южного полушария в мезокайнозое.— Палеофитологический сборник. М., «Недра», 1965.
Павлов Н. В. Ботаническая география СССР. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1948.
Панова Л. А. Новые данные о палеогеновых и неогеновых спорово-пыльцевых комплексах Зайсанской впадины (Восточный Казахстан). Биостратиграфический сборник Тр. ВСЕГЕИ, нов. серия, 115, вып. 1. Л., 1965.
Панова Л. А. Палеогеновые комплексы спор и пыльцы южной части Западно-Сибирской низменности и их значение для стратиграфии. Автореф. канд. дисс. Л., 1967.
Панова Л. А. Палеоценовые и эоценовые комплексы спор и пыльцы Западно-Сибирской низменности (Южной и Центральной части).— Палеопалинологический метод в стратиграфии. Матер. II Междунар. палинолог. конф. (Голландия, 1966). Тр. ВСЕГЕИ. Л., 1968.
Пермяков А. И. Пыльца некоторых видов покрытосеменных растений Средней Сибири.— Морфология высших растений. М., «Наука», 1968.
Погожев А. Г., Семейкин А. И. Третичные отложения Северо-Востока СССР.— Тр. Межвед. совещ. по разработке унифицированных стратигр. схем Северо-Востока СССР. Магадан, 1959.
Полумискова Л. Ш., Терехова Е. К., Бляхова С. М., Пономаренко З. К Смена флор в верхнемеловое и палеогеновое время на территории Казахстана.— Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики. М., «Наука», 1966.
Пономаренко З. К. Возраст и палеоклиматическая обстановка формирования платформенных бокситов Казахстана.— Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики. М., «Наука», 1966.

Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных схем для Северо-Востока СССР. М., Госгеолтехиздат, 1959.
Русанов Б. С., Бороденкова З. Ф., Гончаров В. Ф., Гриненко О. В., Лазарев П. А. Геоморфология Восточной Якутии. Якутское кн. изд-во, 1967.
Самойлович С. Р. Proteaceae.— Пыльца и споры Западной Сибири. Юра — палеоцен. Тр. ВНИГРИ, вып. 177. Л., Гостоптехиздат, 1961.
Самойлович С. Р. Пыльца новых видов верхнемеловых растений Якутии.— Палеофитологический сборник. М., «Недра», 1965.
Самойлович С. Р. Опыт ботанико-географического районирования Северной Азии позднемелового времени.— К методике палеопалинологических исследований. Матер. II Междунар. палинолог. конф. (Голландия, 1966). Л., 1966.
Седова М. А. Краткое описание спор и пыльцы из олигоценовых отложений Южного Приморья.— Атлас олигоценовых спорово-пыльцевых комплексов различных районов СССР, нов. серия, вып. 16. М., Госгеолтехиздат, 1956.
Стратиграфический словарь Северо-Востока СССР. Сост. М. Д. Эльянов, при участии А. Ф. Михайловой. Магадан, 1959.
Фрадкина А. Ф., Киселева А. В., Ермолаева Н. В., Жабрева Л. Д., Жарикова Л. П. Позднеолигоценовая и миоценовая флора бассейна Алдана и ее сравнение с флорами Северо-Востока СССР и Аляски (по палеонологическим данным).— Кайнозойские флоры Сибири. М., «Наука», 1971.
Хайкина С. Л. Верхнемеловые и третичные спорово-пыльцевые комплексы Северо-Востока СССР.— Тр. Межвед. совещ. по разработке унифицированных стратигр. схем Северо-Востока СССР. Магадан, 1959.
Хайкина С. Л., Белая Б. В. Спорово-пыльцевые комплексы из верхнемеловых и палеогеновых отложений бассейна р. Анадырь.— Палеопалинологический метод в стратиграфии. Матер. II Междунар. палинолог. конф. (Голландия, 1966). Тр. ВСЕГЕИ, Л., 1968.
Хлонова А. Ф. О выделении руководящих видов при определении возраста отложений по спорово-пыльцевому анализу.— Изв. вост. филиалов АН СССР, № 2, 1957.
Хлонова А. Ф. Значение индивидуальных форм спор и пыльцы для корреляции континентальных отложений.— Вопросы биостратиграфии континентальных толщ. Тр. III сессии ВПО. М., Госгеолтехиздат, 1959.
Хлонова А. Ф. Видовой состав пыльцы и спор в отложениях верхнего мела Чулымо-Енисейской впадины.— Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 3. Новосибирск, 1960.
Хлонова А. Ф. Споры и пыльца верхней половины верхнего мела восточной части Западно-Сибирской низменности. Новосибирск, Изд-во Сиб. отд. АН СССР, 1961.
Хлонова А. Ф. Стратиграфическое значение некоторых морфологических типов спор и пыльцы на примере верхнемеловых отложений восточной части Западно-Сибирской низменности.— Систематика и методы изучения ископаемых пыльцы и спор. М., «Наука», 1964.
Хлонова А. Ф. Пыльца *Auriculiidites* в верхнемеловых отложениях Сибири.— Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя и палеогена Западной Сибири. Матер. II Междунар. палинолог. конф. (Голландия, 1966). М., «Наука», 1966.
Шахмундес В. А. О флористических связях севера Западной Сибири и Европы в раннем эоцене.— К методике палеопалинологических исследований. Матер. II Междунар. палинолог. конф. (Голландия, 1966). Тр. ВСЕГЕИ. Л., 1966.
Шварцбах М. Климаты прошлого. М., ИЛ, 1955.
Штэпа И. С. Строение пыльцы казахских представителей сем. Fagaceae A. Br.— Сообщ. АН ГрузССР, **III**, № 5, 1942.
Щекіна Н. А. Флора бучакського віку на теріторіі України за даними спорово-пилкових досліджень.— «Бот. ж. АН УССР», 10, № 1, Киев, 1953.
Щекіна Н. А. Результати спорово-пилкових досліджень палеогенових відкладів в Звенигородському районі Черкаськоі області.—«Бот. ж. АН УССР», **XV**, № 3. Киев, 1958.
Anderson R. V. Cretaceous-Tertiary Palynology, eastern side of the San Juan Busin, New Mexico.— Bull. State Bur. Mines. a. Mineral. Res. Memoir N 6, 1960.
Axelrod D. I. Classification of the Madre-Tertiary Flora.— Carn. Inst. Wash. Publ., N 1, 1950.
Berry E. W. The Lower Eocene Floras of South-eastern North America.— U. S. G. S. Prof. pap. 91, 1916.
Berry E. W. An eogene tropical forest in the Paruwian Desert.— Proc. Nat. Acad. Sci. of the U. S. A., N 15, 1929.
Cercean-Larrival M.— Th. Le pollen D'ombelliferes mediterraneonues. II — Tordy Linae Drude.— Pollen et spores, **V**, N 2, 1963.
Chandler M. E. J. The Lower-Tertiary flora of Southern England.— Brit. Mus. nat. Hist. London, 1964.
Cookson I. C. Difference in microspore composition of some samples from a bore of Comaum, South Australia.— Austral. J. Bot., 4, N 5, 1953.

Cookson I. C. and Pike K. M. Some Docotyledonous pollen types from Cainozoic deposits in the Australian region.— Austral. J. Bot., 2, N 2, 1954.
Couper H. A. Upper Mesozoic and Cainozoic spores and Pollen Grains from New. Zealand.— New Zealand Geol. Surv., Paleont. Bull. **22**, 1953.
Couper R. A. New Zealand Mesozoic and Cainozoic Plant Microfossilis.— New Zealand Geol. Surv. Paleont. Bull. 32, 1960.
Durham I. W. Cainozoic marine climates of the Pacific coast.— Geol. Soc. Amer. Bull., **61**, N 11, 1950.
Elsik W. C. Palynology of the lower Rockdale Formation, Wilcox group Milan and Roberstson Counties, Texas.— Texas A. M. University, 1965.
Elsik W. C. Palynology of a Paleocene Rockdale lignite, Milan County, Texas. II Morphology and taxonomy (end.).— Pollen et Spores, **X**, N 3. Paris, 1968.
Erdtman G. Pollen morphology and Péant taxonomy. Angiosperms. Stockholm, 1952.
Fairchild W. W. and Elsik. W. C. Characteristic palynomorphus of the lower Tertiary in the Gulf Coast.— Paleontographica, Abt. B, Bd. 128, 1969.
Frederiksen N. O. Stratigraphy and Palynology of the Jackson Stage (upper eocene) and adiacent strata of Missisipi and western Alabama (in press). 1969.
Fritel P. H. Flore sparnacienne des grasdes lignites des environs de Laon et de Soissons (Aisne).— Bull. Mus. Hist. nat., **29**, Paris, 1923.
Fritel P. H. Suite et addition a la revision de la flore cuisienne de gresde Belleu.— Bull. Soc. Geol. Flance, **XXIV**. Paris, 1924.
Germeraad I. H., Hopping C. A. and Muller J. Palynology of tertiary sediments from tropical areas. Pev. of Paleobotany and Palynology. Elsevier publishing company. Amsterdam, 1968.
Gruas-Cavagnetto C. Etude palynologique des divers gisements du Sparnacien du Bassin de Paris.— Soc. Geol. France, Mem. N 110. Paris, 1968.
Hedlund R. W. Palynology of the Red Branch Member of the Woodbine Formation (Cenomanian), Bryan County, Oklahoma.— The University of Oklahoma, Bull. 112, 1966.
Heer O. Flora tertiaria Helvetiae, **III**. Zürich, 1959.
Hills L. V., Baadsgaard H. Potassium-argon dating of some lower tertiary strata in British Colombia.— Bull. Canadian Petrol. Geol. 15, N 2, 1967.
Kedves M. Etudes Palynologiques de quelques echantillons du Bassin de Tatabanya.— Pollen et spores, **IV**, N 1. Paris, 1962.
Kedves M. Etudes palynologiques des couches du Tortiaire inferieur de region parisienne. Tableau de quelques especes et types de sporomorphes.— Pollen et spores, **X**, N 1, 1968.
Kulkova I. A. Correlation of the eocene Flora of the Jan-Indigirka lowland with coeval flaras of the North Hemisphere.— J. Palinology, vol. VII (1971). Lucknow, India. April, 1972.
Krutzsch W. Sporen und Pollengruppen aus der Oberkreide dem Tertiär Mitteleuropas und ihre stratigraphische Verteilung.— L. angew. Geol., H. 11—12, 1957.
Krutzsch W. Mikropaläontologische (sporen-paläontologische) Untersuchungen in der Braunkohle des Geiseltales.— Geologie, 8, N 21—22, 1959.
Krutzsch W. Über Thomsonipollis magnificus (Th. et Pfl., 1953) n. fgen. n. comb. und Bemerkungen zur regionalen Verbreitung einigen Pollengruppen im älteren Paläogen.— Freiberger Forschungshefte, 86, 1960.
Krutzsch W. Stratigraphisch bzw. botanisch wichtige neue Sporen und Pollenformen aus dem deutschen Tertiär.— Geologie, Jahrgang 11, H. 3, 1962.
Kusnetzova T. A. Pollen from Volga stratigraphic division of Paleocenic sediments.— Pollen et spores, **VII**, N 3. Paris, 1965.
Macko S. Pollen grains and spores from miocene Brown coals in lower Silesia. 1 Prace Wroclawskigo Towarzystwa naukowego, Seria B, N 96, Wroclaw, 1959.
Mai D. H. Uber eine fossile Tiliaceen Blüte und tilioiden Pollen aus dem deutsche Tertiär.— Geologie, 10, N 32, 1961.
Mervill M. Le pollen des Sapindacees d'Afroqus occudentale.— Pollen et spores, **VII**, N 3. Paris, 1965.
Nakoman E. Contribution la etude de la microflore tertiaire des lignites de Seyitömer (Turquie).— Pollen et Spores, **X**, N 3. Paris, 1968.
Norton N. I. and Hall I. W. Palynology of the upper cretaceous and Lower Tertiary in the type locality of the Hell creek formation, Montana, U. S. A. Stuttgart, 1969.
Pacltova B. Vystedky mikropaleobatanickych studii chatakvitanskeho souvrstvi na Slovensku.— Akademia Nakladatelstvi ceskoslovenske. roc, 76, Praha, 1966.
Pflug H. D. Palynologie und Stratigraphie der eozänen Braunkohlen von Helmstadt.— Palaeontographica, **26**, H. 11/12. 1952.
Pflug H. D. Zur Entstehung und Entwicklung des angiospermiden Pollen der Erdgeschichte.— Paleontographica, 95, 1953.
Pflug H. D. Die Untersuchung von Flözprofilen aus dem Nordrevier der rheinischen Braunkohle auf ihre Brikettiereigenschaften.— Freib. Forschung. Berlin, 1957.

Potonie R. Zur Mikroscopie der Braunkohlen. IV. Braunkohle, **30**, 1931.
Potonie R. Zur Microbotanik der eozänen Humodils der Geiseltals.— Arb. Inst. Paleobot. Petrogr. d. Brennsteine, **4**, 1934.
Potonie R. Pollen und Sporenformen als Leitfossilen des Tertiärs.— Aus dem Geologischen Landesamt Nordrhein. Westfalen, 1951a.
Potonie R. Revision stratigraphisch wichtiger Sporomorphen des motteleuropaischen Tertiars.— Paleontographica, 91, B. Stuttgart, 1951b.
Potonie R. und Venitz H. Zur Mikrobotanik des miozänen Humodils der niederrheinischen Bucht.— Arb. Inst. Paleobot. Petrogr. Brennsteine, **5**, 1934.
Reid E. M. and Chandler M. E. J. The London Clay Flora. Londres, Brit. Mus. nat. Hist., 1933.
Rouse G. E. Plant microfossils from the Burrard Formation of western British Columbia.— Micropaleontology, 8, N 2, 1962.
Rouse G. E., Mathews W. H. Radioactive Dating of Tertiary Plant — Bearing Deposits.— Science, 133, N 3458, 1961.
Rouse G. E., Srivastava S. K. Detailed morphology, taxonomy and distribution of Pistillipollenites macgregorii.— Canadian J. of Botany, 48, N 2, 1970.
Sein Ma Khin. Nothofagus pollens in the London Clay.— Nature, **190**, 1961.
Selling O. H. Studies in Hawalian pollen statistics. Part II.— B. P. Bishop Museum, Spec. Publ. 38, 1947.
Simpson J. B. The Tertiary Pollen — Flora of Mull and Ardnamurchan.— Royal Society of Edinburgh, **I**, XV, N 16, 1961.
Stanley E. A. Upper cretaceous and paleocene plant microfossils and paleocene dinoflagellates and hystrichosphearids from northwestern South Dacota.— Bull. of American paleontology, **49**, N 22, 1965.
Takahashi K. Zur Kenntnis der ältertertiären Pflantenwelt Westjapans.— J. Geol. Geogr., 33, N 2—4, 1962.
Takahashi K. Sporen und Pollen der oberkretazeischen Hakobuchi — Schichtengruppe, Hokkaido.— Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D. Geol., 14, N 3, 1964.
Thomson P., Pflug H. Pollen und Sporen des Mitteleuropäischen Tertiärs.— Palaeontographica, **94**, Abt. B, Lfg. 1—4, 1953.
Tokunaga S. Palynological study of Japanese coal. II. Pollenstratigraphical in the coal-field Middle Hokkaido.— Rept. geol. Surv. Japan, N 181, 1958.
Traverse A. Pollen analysis of the Brandon lignite of Vermont.— Bur. Mines, Rept. Invest., 1955.
Wodehouse R. Tertiary Pollen; the Oil shales of the eocene Green River Formation.— Bull. Torr. Bot. Club, **60**. Washington, 1933.
Wodehouse R. Pollen grains, their structure, indefication and significance in science ad medicine. N. Y.— London, 1935.
Wolfe J. A. Paleogene floras from gulf of Alaska region.— Geological Survey Report, 1969 (in press).

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ (I-XVI)

Все приведенные в таблицах формы спор и пыльцы увеличены в 900 раз, за исключением особо отмеченных. Индекс препарата Д-С означает его местонахождение на возвышенности Джелоон-Сисэ, а индекс Т-Т — в обрыве оз. Тастах.

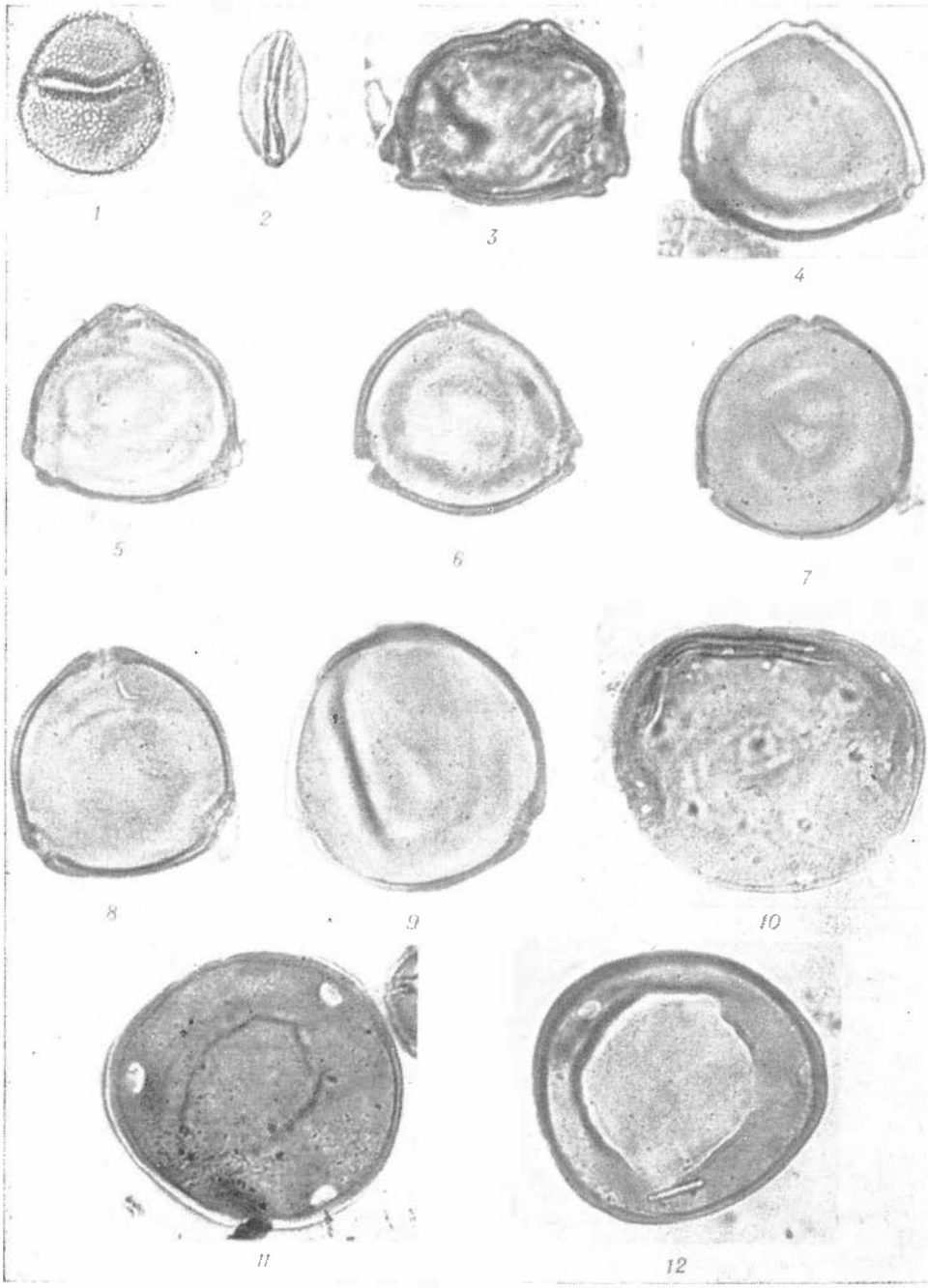

ТАБЛИЦА I

Фиг. 1. *Sabal* sp., препарат Т-Т 48. Фиг. 2. *Phoenix* sp., препарат Т-Т 48 (3а). Фиг. 3. *Myrica vera* Sauer, препарат Т-Т 48 (0). Фиг. 4—6. *Myrica eocenica* I. Kulkova sp. n.: 4 — голотип (препарат Д-С 35 (2); 5, 6 — препарат Д-С 35 (2). Фиг 7—9. *Comptonia rotunda* I. Kulkova sp. n.: 7 — голотип (препарат Д-С 35 (12); 8 — паратип (препарат Д-С 35 (3); 9 — препарат Д-С 35 (13). Фиг. 10. *Juglans nigripites Wodehouse,* препарат Т-Т 43. Фиг. 11, 12. *Carya simplex* (R. Pot. et Ven.) Elsik, препарат Д-С 35 (11).

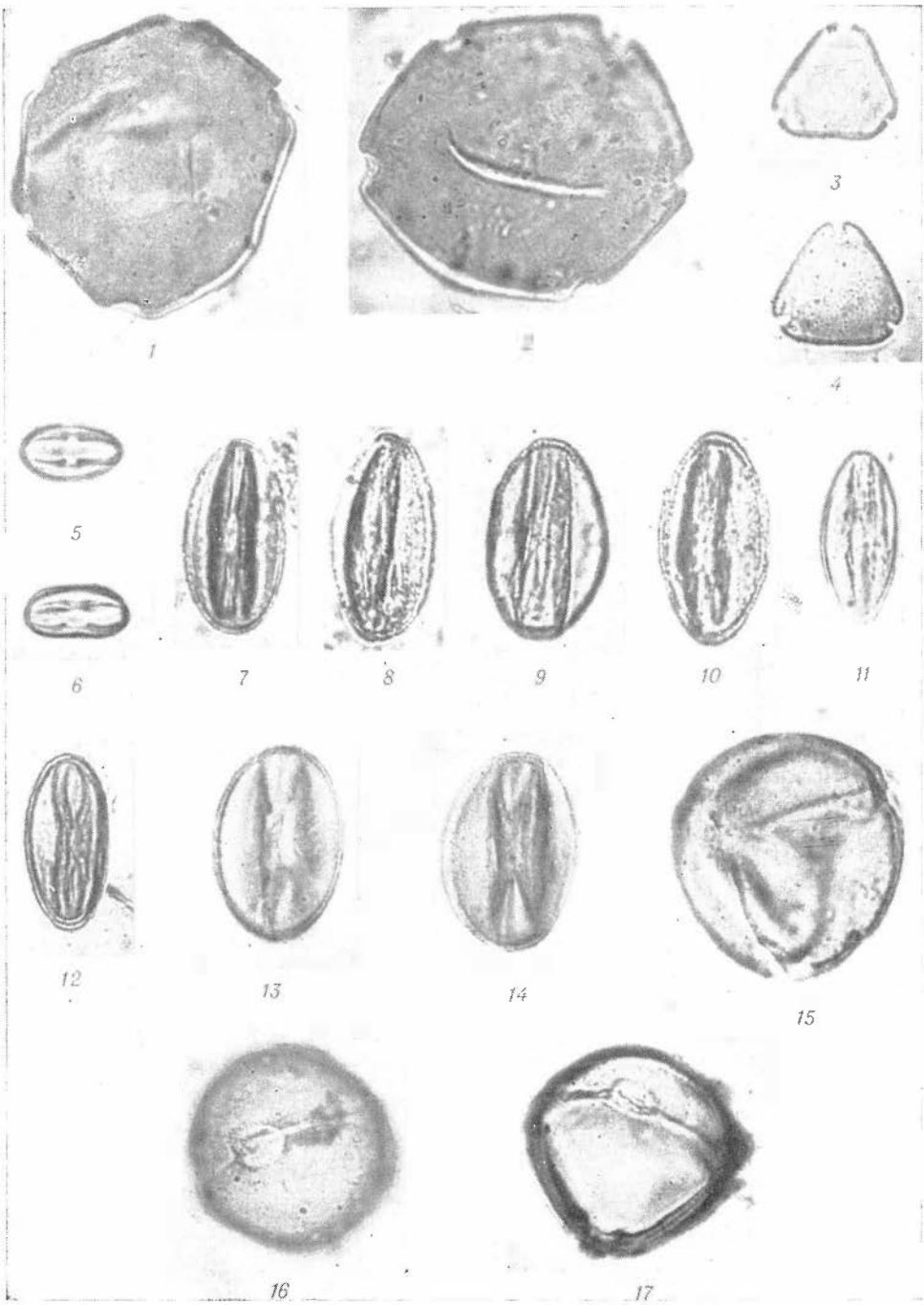

ТАБЛИЦА II

Фиг. 1, 2. *Pterocarya communis* I. Kulkova sp. n.: 1 — голотип (препарат Д-С 35 (10); 2 — препарат Д-С 35 (13). Фиг. 3, 4. *Engelhardtia quietus* (R. Pot.) Elsik: 3 — препарат Д-С (1); 4 — препарат Т-Т 42 (1). Фиг. 5, 6. *Castanea crenataeformis* Samig.: 5 — препарат Д-С 30 (1); 6 — препарат Д-С 30. Фиг. 7—10. *Quercus conferta* boitzova: 7 — препарат Д-С 30; 8 — препарат Т-Т 49 (V); 9 — препарат Т-Т 49 (2); 10 — препарат Т-Т 39 (2а). Фиг. 11, 12. *Quercus graciliformis* Boitzova: 11 — препарат Т-Т 48 (0); 12 — препарат Т-Т 42 (1). Фиг. 13, 14. *Quercus tenella* I. Kulkova sp. n., голотип (препарат Д-С 35 (5)). Фиг. 15—17. *Fagus orientaliformis* I. Kulkova sp. n.: 15 — голотип (препарат Д-С 30 (1)); 16, 17 — паратип (препарат Т-Т 40 (2)).

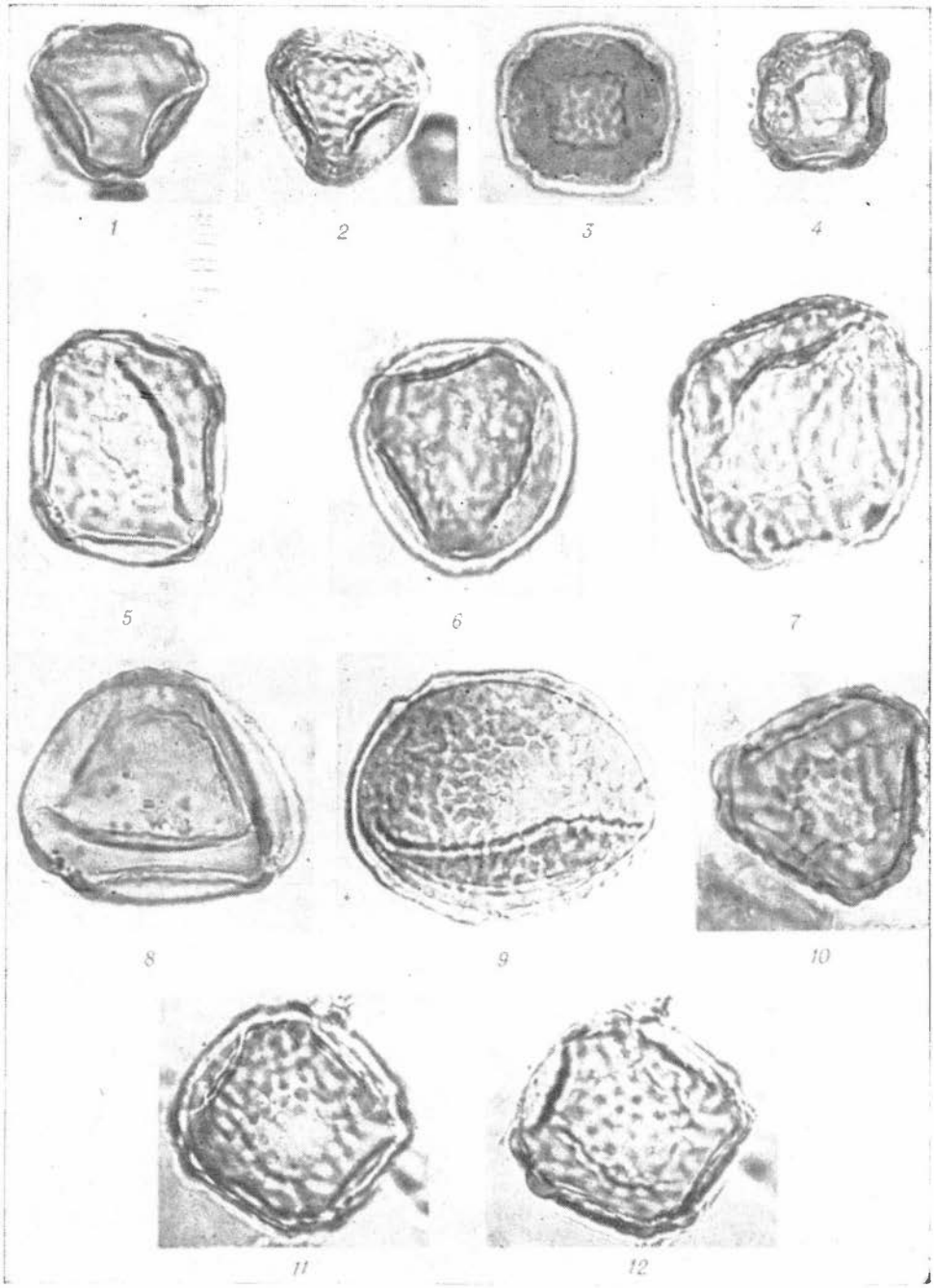

ТАБЛИЦА III

Фиг. 1—4. *Ulmoideipites krempii* And.: 1 — препарат Д-С 35 (11); 2 — препарат Т-Т 48; 3 — препарат Д-С 35 (1); 4 — препарат Д-С 31 (6). Фиг. 5—9. *Ulmoideipites planeraeformis* And.: 5—7 — препарат Д-С 30; 8 — препарат Д-С 35 (13); 9 — препарат Д-С 30 (1а). Фиг. 10—12. *Ulmipollenites verrucatus* Norton: 10 — препарат Д-С 35 (3); 11, 12 — препарат Д-С 30 (а).

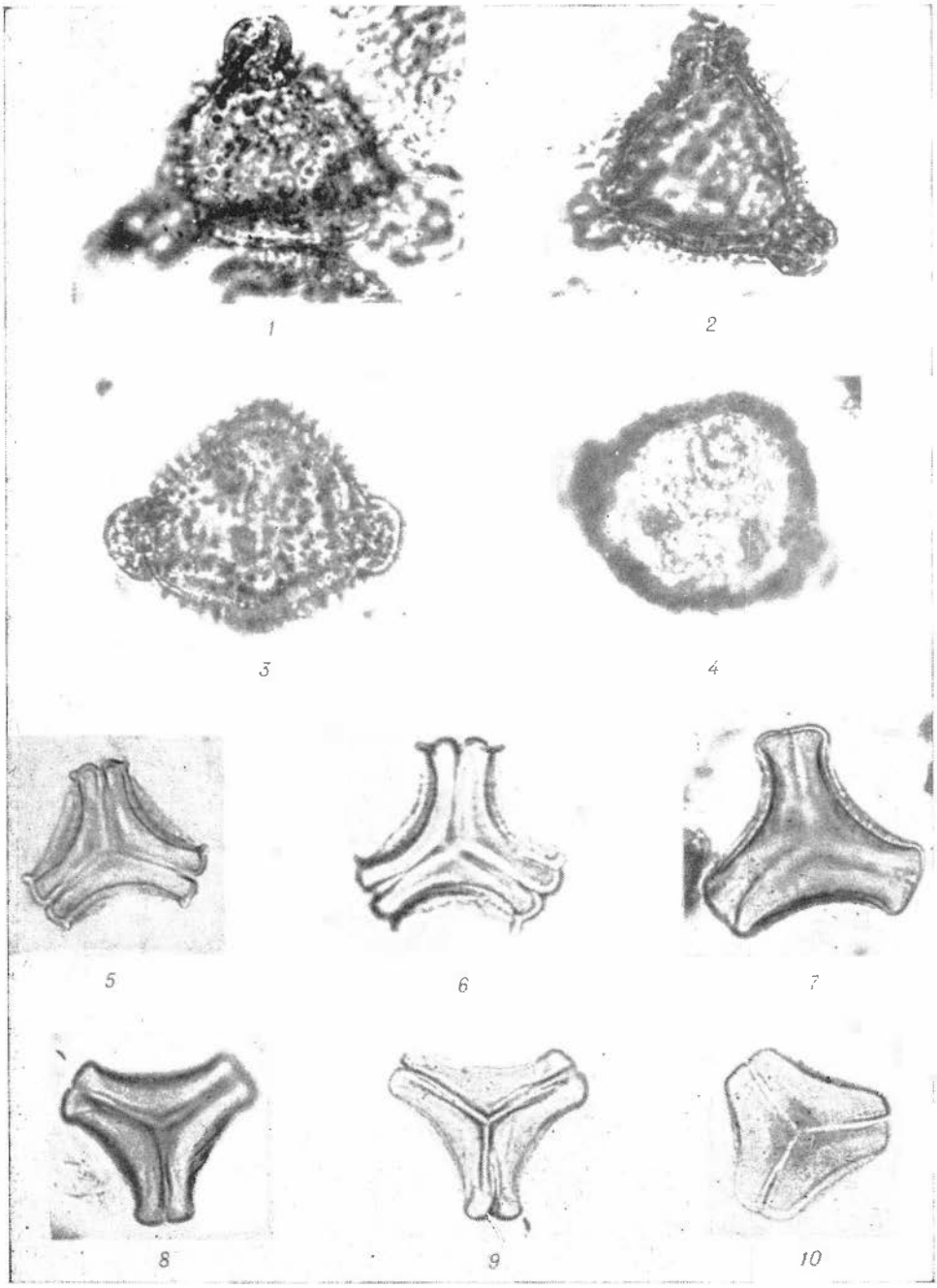

ТАБЛИЦА IV

Фиг. 1—4. *Proteacidites paradoxus* I. Kulkova sp. n.: 1 — голотип (препарат Т-Т 48 (0)); 2 — препарат Т-Т 48; 3, 4 — паратип (препарат Т-Т 48 (7а)). Фиг. 5, 6. Современная пыльца *Loranthus cugeninide* L. Боливия. Коллекция Е. Д. Заклинской, № 7242. Фиг. 7 — 9. *Loranthus elegans* I. Kulkova: 7 — препарат Т-Т 42 (1); 8, 9 — препарат Д-с 35 (1). Фиг. 10. *Loranthus mirus* I. Kulkova: препарат Д-С 35 (11).

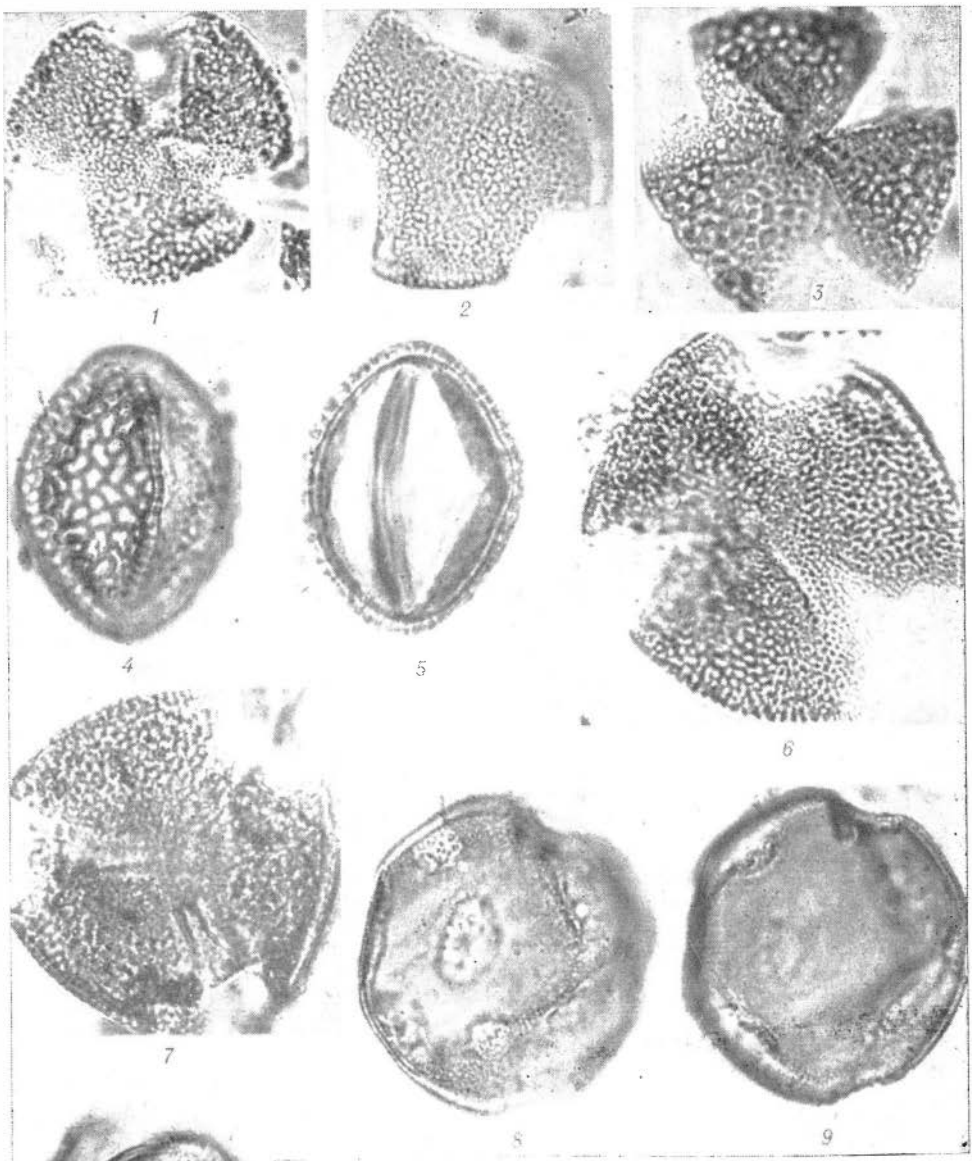

ТАБЛИЦА V

Фиг. 1, 2. *Hamamelis scotica* Simpson: 1 — препарат Т-Т 48 (3а); 2 — препарат Д-С 35 (10). Фиг. 3—5. *Fothergilla vera* Lubomirovae: 3 — препарат Т-Т 48 (0); 4—5 — препарат Д-С 31 (6). Фиг. 6, 7. *Fothergilla gracilis* Lubomirovae. 6 — препарат Т-Т 49 (2а); 7 — препарат Т-Т 48 (7а). Фиг. 8—10. *Liquidambar grandiporinea* I. Kulkova sp. n.: 8. 9 — голотип (препарат Д-С 30); 10 — препарат Т-Т 48.

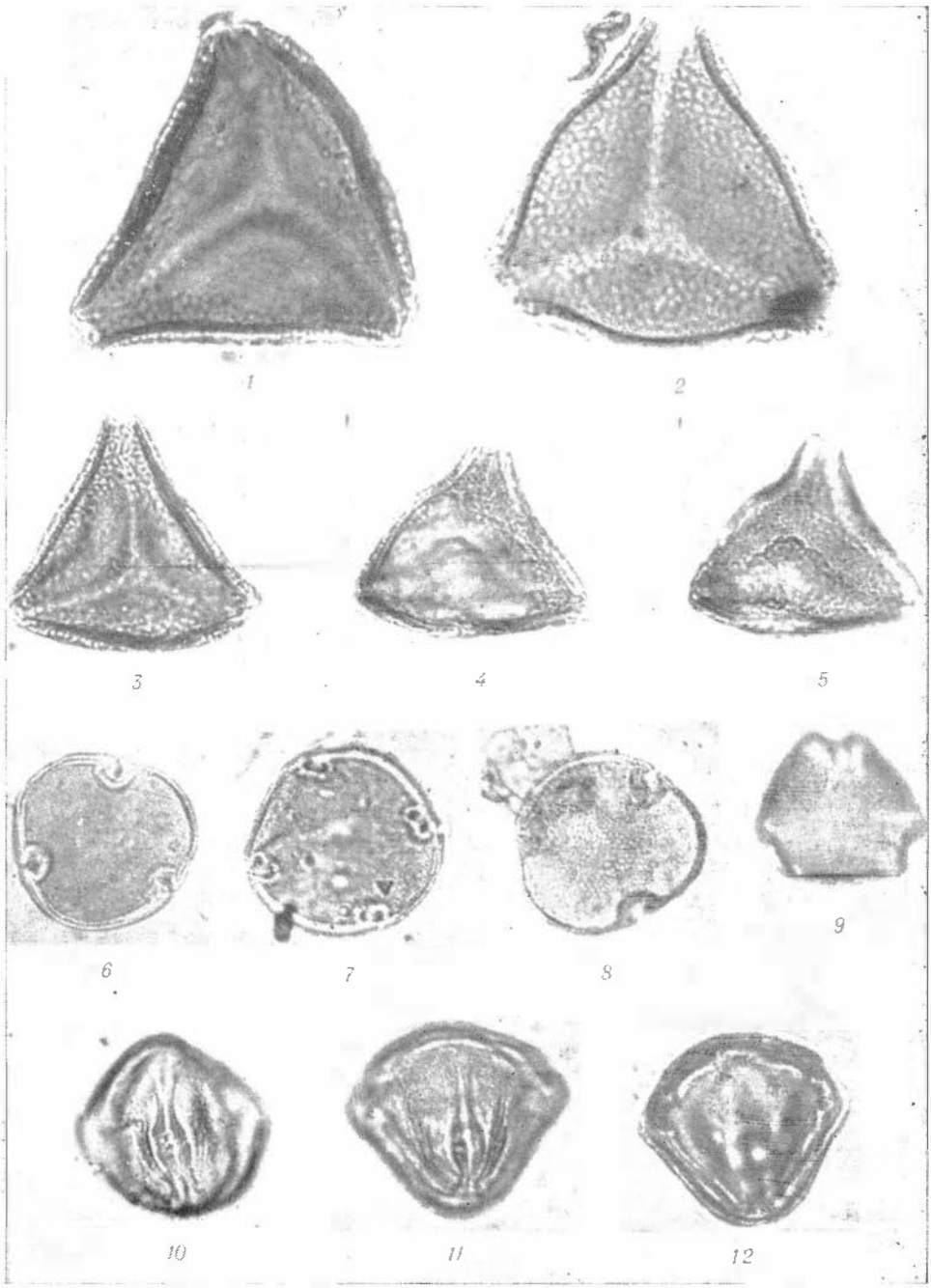

ТАБЛИЦА VI

Фиг. 1—5. *Cardiospermum notabile* I. Kulkova: 1 — препарат Д-С 35 (1); 2 — то же, ×600; 3 — препарат Д-С 35 (11); 4, 5 — препарат Д-С 35 (2), ×600. Фиг. 6, 7. *Tilia compacta* I. Kulkova sp. n.: 6 — препарат Т-Т 49 (2а); 7 — препарат Т-Т 48 (3а). Фиг. 8. *Tilia pseudinstructa* (Mai), препарат Т-Т 49 (2). Фиг. 9—12. *Nyssa ingentipollina* Traverse.: 9 — полярное положение (препарат Д-С 30); 10 — экваториальное положение (препарат Д-С 30); 11—12 то же (препарат Т-Т 49 (V))

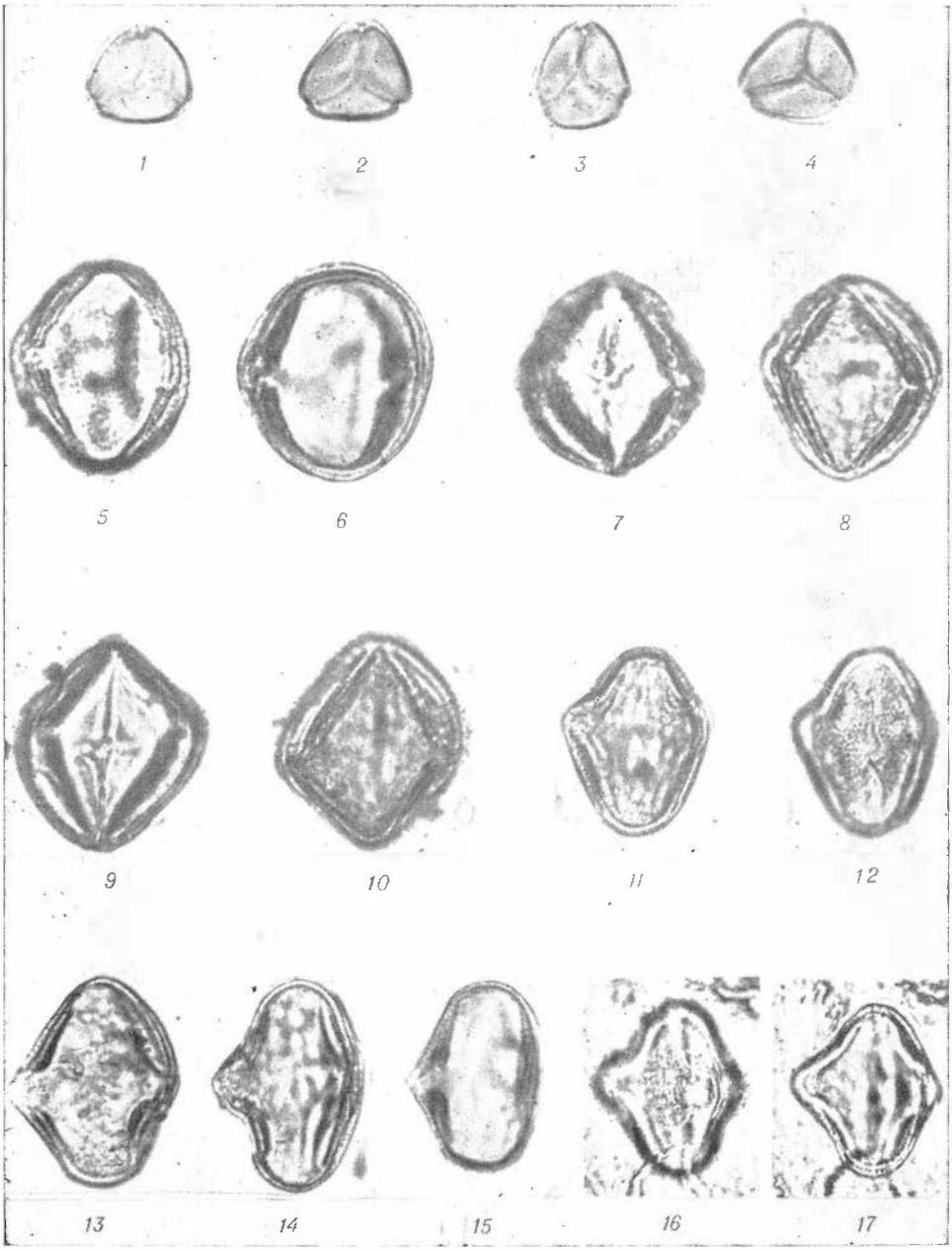

ТАБЛИЦА VII

Фиг. 1—4. *Myrtaceidites jacuticus* I. Kulkova: 1 — препарат Д-С 30 (1); 2—3 — препарат Д-С 30; 4 — препарат Т-Т 48 (2). Фиг. 5, 6. *Aralia sibirica* Panova: 5 — препарат Д-С 30 (2а); 6 — препарат Д-С 31 (6). Фиг. 7—10. *Araliaceoipollenites euphorii* R. Potonie: 7—8— препарат Д-С 30; 9, 10 — препарат Т-Т 48 (1а). Фиг. 11—15. *Pleurospermaepollenites tastachensis* I. Kulkova sp. n.: 11, 12 — голотип (препарат Т-Т 48 (1а)); 13 — паратип (препарат Т-Т 49); 14 — препарат Т-Т 48 (2а); 15 — препарат Д-С 31 (15). Фиг. 16, 17. Современная пыльца *Pleurospermum uralense* Hoffm. Сибирь. Коллекция ИГиГ СО АН СССР, № 232.

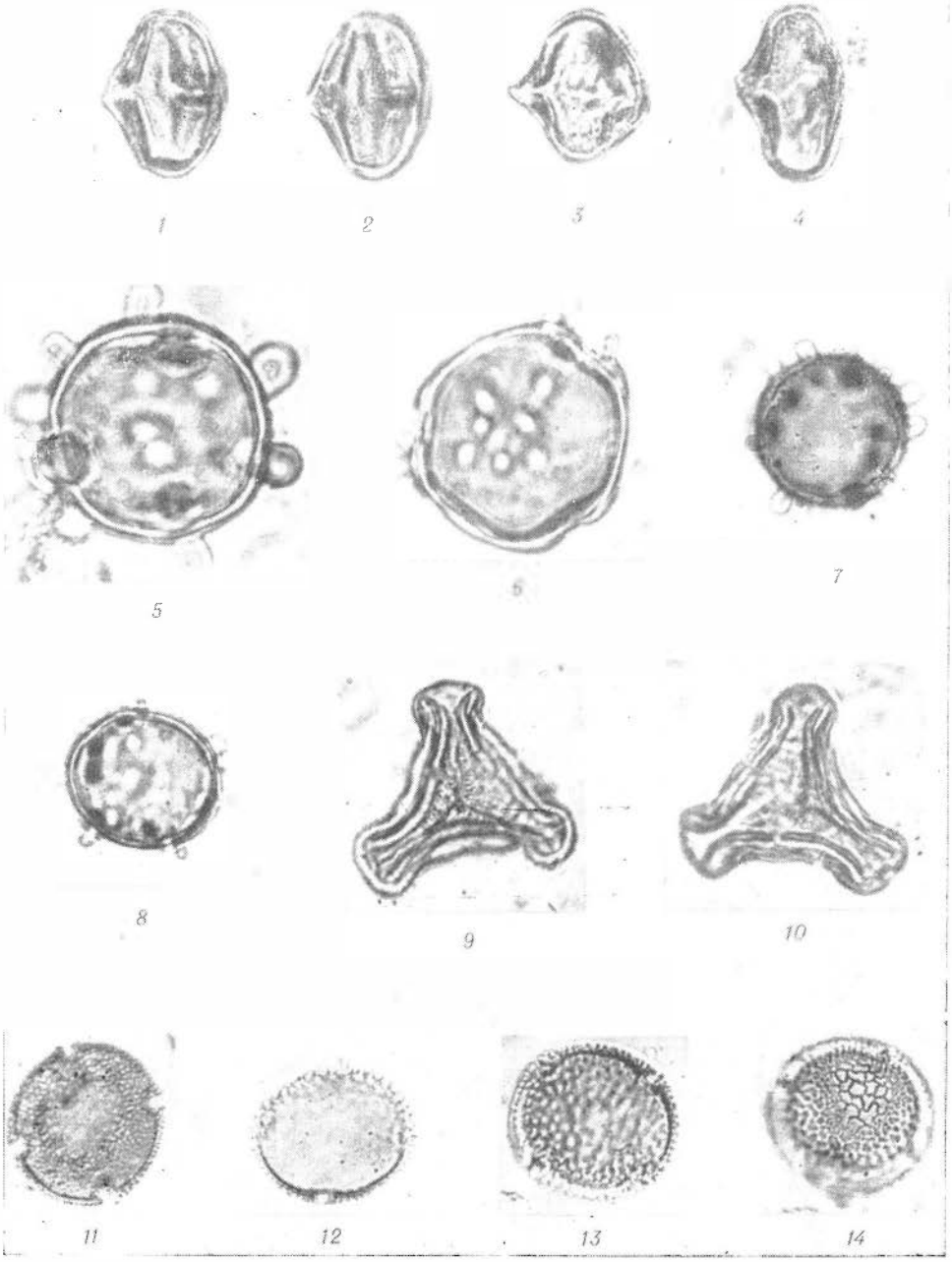

ТАБЛИЦА VIII

Фиг. 1—4. *Pleurospermaepollenites crassus* I. Kulkova sp. n.: 1, 2 — голотип (препарат Т-Т 48 (0)); 3 — паратип (препарат Т-Т 48 (0)); 4 — препарат Т-Т 48 (1а). Фиг. 5—8. *Pistilipollenites mcgregorii* Rouse: 5 — полярное положение (препарат Д-С 30 (6)), ×1350; 6 — экваториальное положение (препарат Т-Т 49 (4)), ×1350; 7 — препарат Д-С (4); 8 — препарат Д-С 30 (2а). Фиг 9, 10. *Gothanipollis* sp., препарат Т-Т 48 (2а). Фиг. 11—14. *Tetraporites lubomirovae* I. Kulkova: 11 — голотип (препарат Д-С 31 (6)); 12, 13, 14 — паратип (препарат Д-С 35 (12)).

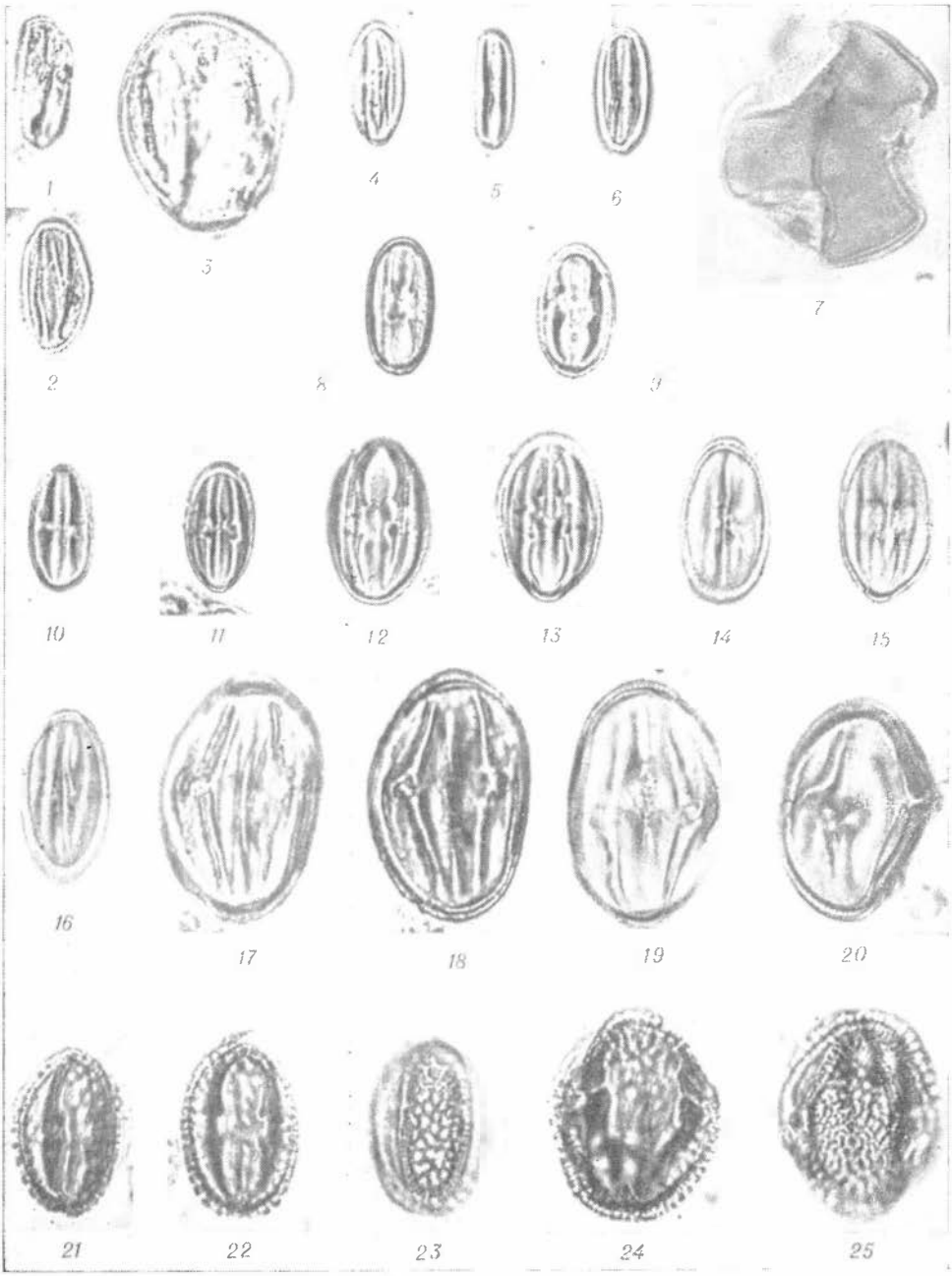

ТАБЛИЦА IX

Фиг. 1, 2. *Tricolpopollenites microhenrici* (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *intragranulatus* Pflug; 1 — препарат Т-Т 49(3); 2 — препарат Д-С 35(3). Фиг. 4—6. *Tricolpopollenites liblarensis* (Th. et Pfl.) subsp. *falax* (R. Pot.) et Pfl.: 4 — препарат Т-Т 49 (3); 5 — препарат Т-Т 49(V); 6 — препарат Т-Т 48(3а). Фиг. 3—7. *Tricolpopollenites ruptilis* I. Kulkova sp. n.: 3 — паратип (препарат Д-С 30(и)); 7 — голотип, препарат Д-С 35(1)). Фиг. 8—11. *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp., *fusus* (P. Pot.), Th. et Pfl.: 8, 9 — препарат Т-Т 49(V); 10, 11 — препарат Д-С 35 (11). Фиг. 12—16. *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl. subsp. *cingulum* (R. Pot.) Th. et Prl.: 12—13 — препарат Д-С 35(1); 14 — препарат Д-С 35(11); 15, 16 — препарат Т-Т 42. Фиг. 17—20. *Tricolporopollenites eschweilerensis* Th. et Pfl.: 17, 18 — препарат Д-С 30; 19 — препарат Д-С 31(5); 20 — препарат Д-С 35(1). Фиг. 21—25. *Tricolporopollenites heteroorochatus* I. Kulkova sp. n.: 21 — голотип (препарат Д-С 30(1а)). 22, 23 — препарат Д-С 30; 24, 25 — препарат Д-С 30(2а).

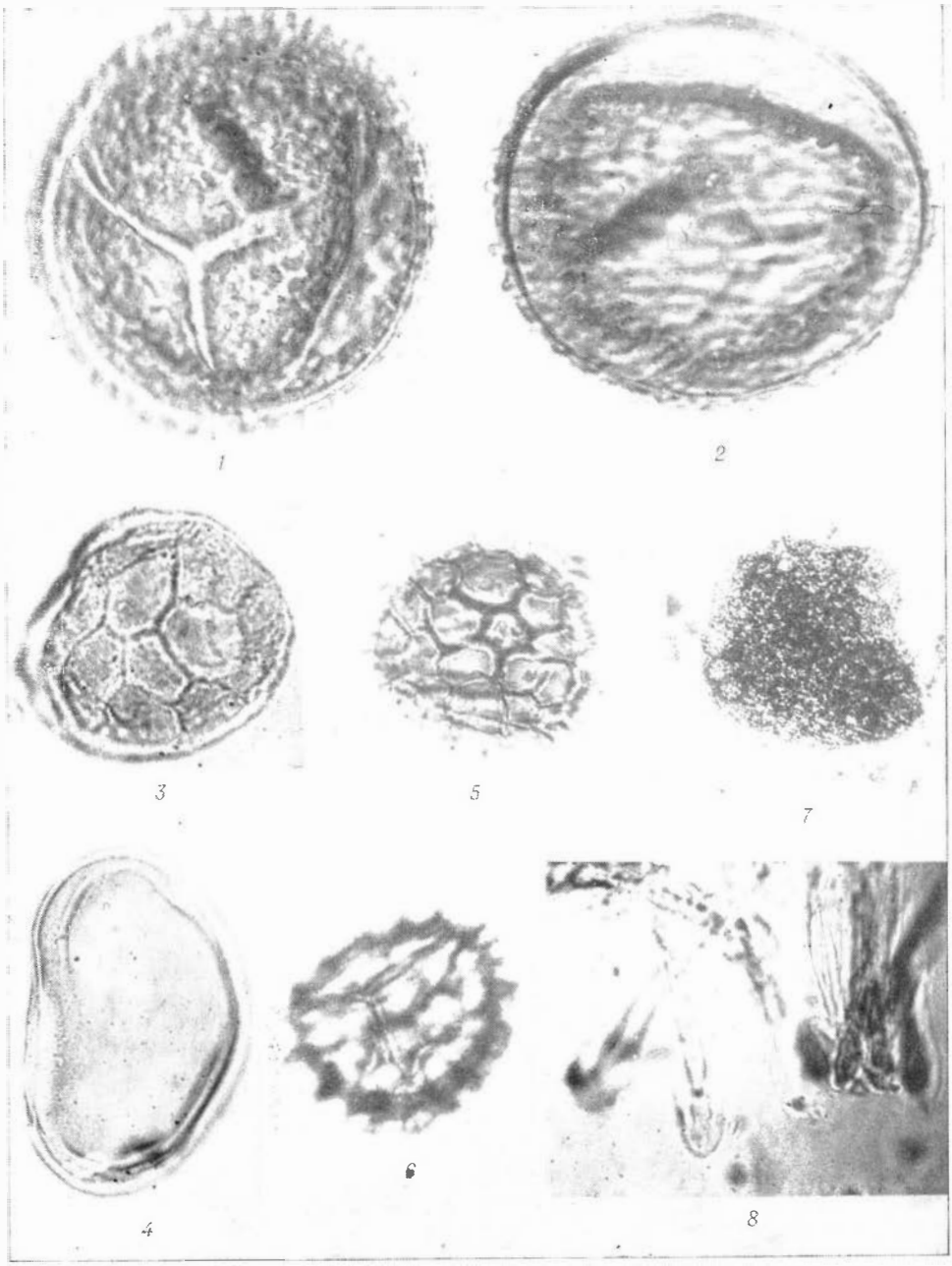

ТАБЛИЦА X

Фиг. 1, 2. *Osmunda* sp., препарат Д-С 30. Фиг. 3. *Woodsia* sp., препарат Т-Т 42. Фиг. 4. *Polypodiaceae*, препарат Т-Т 49 (3). Фиг. 5, 6. *Lycopodium* sp., препарат Т-Т 48 (7а). Фиг. 7, 8. *Azolla* sp. препарат Т-Т 49 (V).

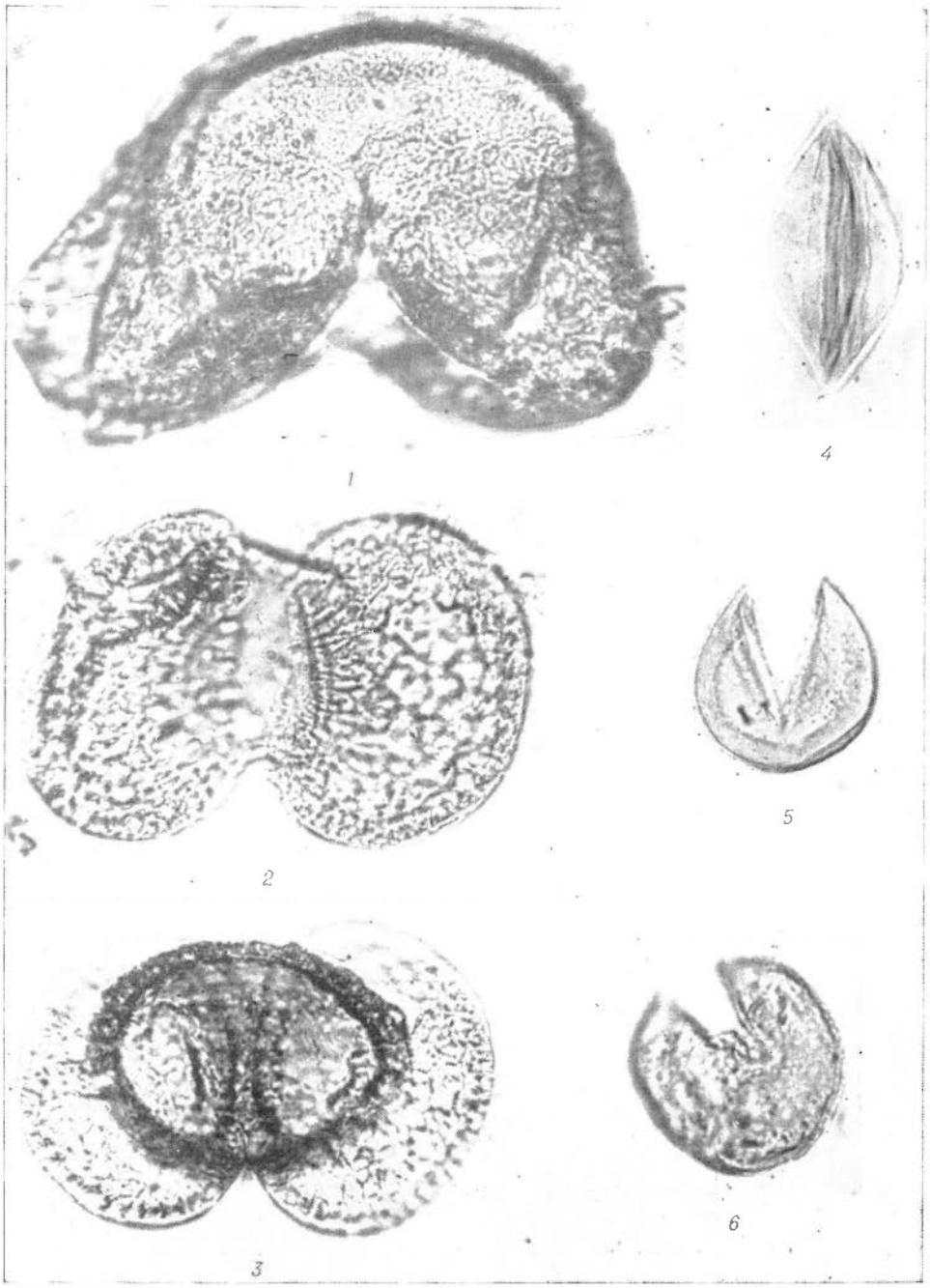

ТАБЛИЦА XI

Фиг. 1. *Cedrus* sp., препарат Т-Т 49(2а). Фиг. 2. *Podocarpus* sp., препарат Т-Т 48(3а). Фиг. 3. *Pinus* sp., препарат Д-С 30. Фиг. 4. Ginkgoaceae-*Cycadaceae* (?), препарат Д-С 30. Фиг. 5, 6. Taxodiaceae, препарат Т-Т 40.

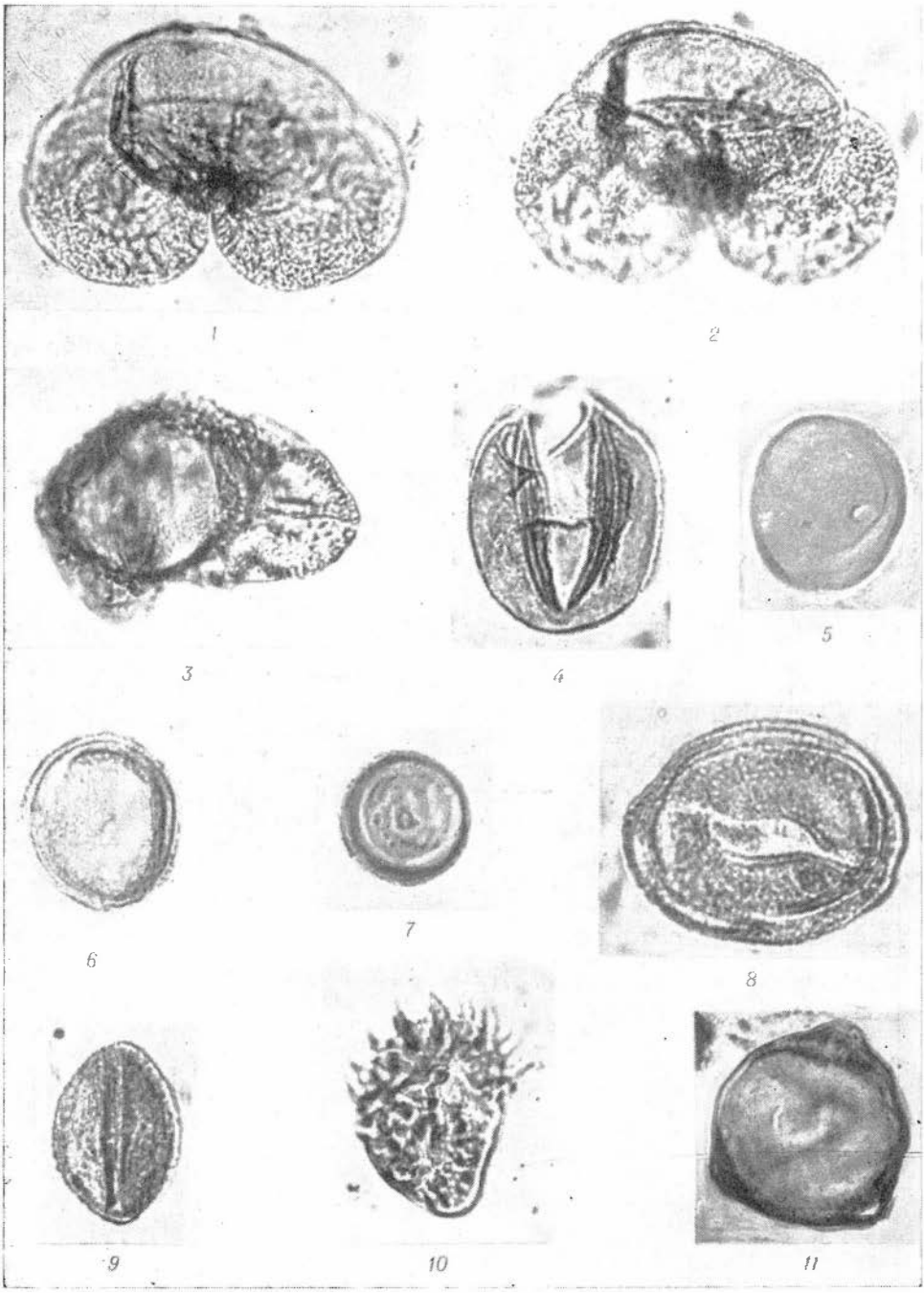

ТАБЛИЦА XII

Фиг. 1, 2. *Pinus* sp.$_1$, препарат Д-С 17, ×600. Фиг. 3. *Pinus* sp.$_2$, препарат Д-С 30, ×600. Фиг. 4. *Glyptostrobus* sp., препарат Т-Т 40. Фиг. 5. Taxodiaceae, препарат Т-Т 39. Фиг. 6. *Taxodium* sp.$_1$, препарат Т-Т 48(3а). Фиг. 7. Taxodium sp.$_2$, препарат Т-Т 42(2). Фиг. 8. *Monocolpopollenites* (Palmae), препарат Т-Т 48. Фиг. 9. *Monocolpopollenites* (Palmae), препарат Д-С 35(3). Фиг. 10. *Nipa (?)* sp., препарат Д-С 35(12). Фиг. 11. *Casuarinidites cainozoicus* Cooks. et Pike, препарат Д-С 30.

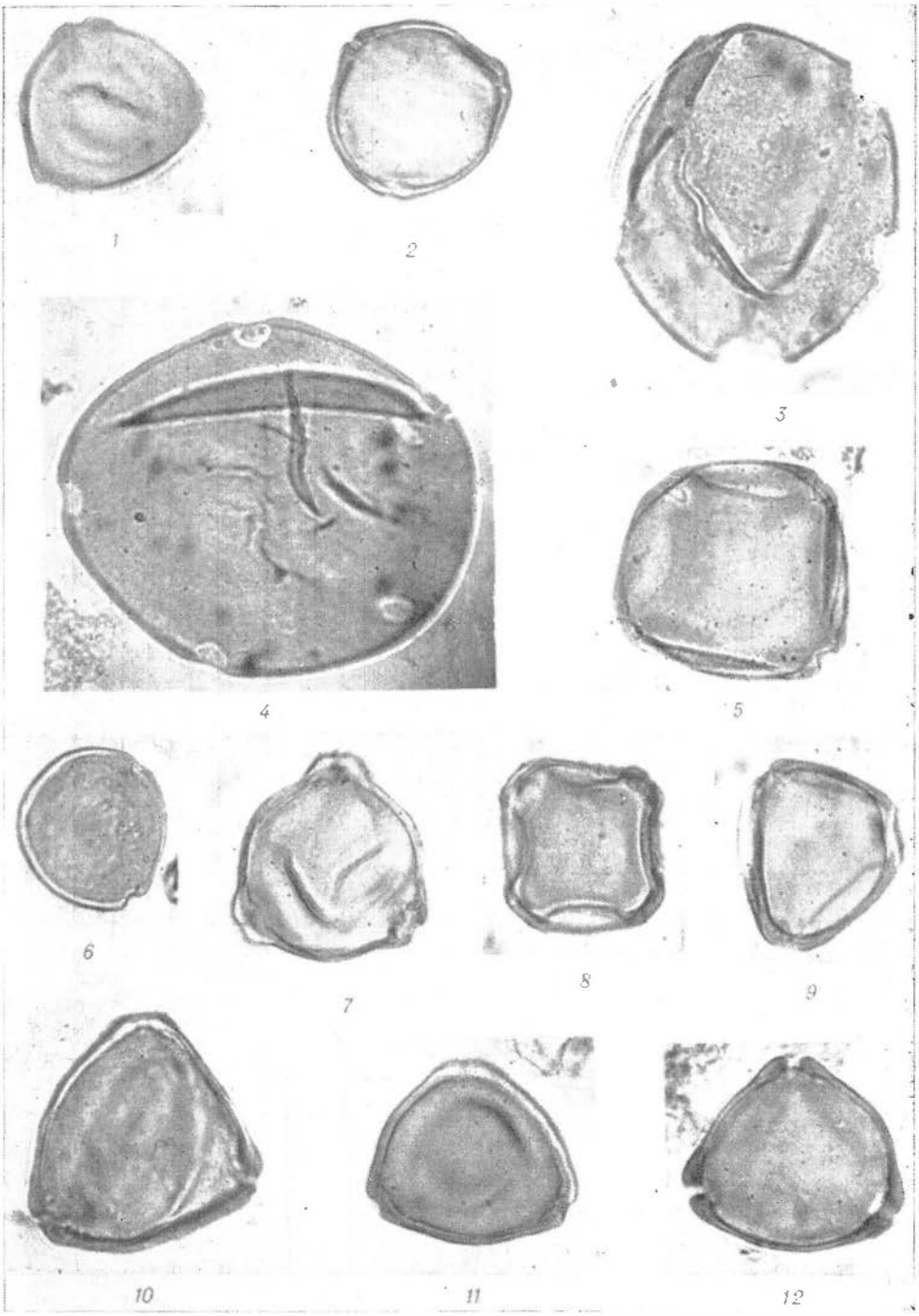

ТАБЛИЦА XIII

Фиг. 1. *Myrica* sp., препарат Д-С 35. Фиг. 2. *Comptonia* sp., препарат Д-С 30(1а). Фиг. 3. Juglandaceae, препарат Д-С 35(10). Фиг. 4. *Carya* (?) sp., препарат Д-С 35(10). Фиг. 5. *Alnus* sp., препарат Д-С 35. Фиг. 6. *Carya* sp., препарат Д-С 35(1), ×600. Фиг. 7. *Betula* sp., препарат Т-Т 48(1). Фиг. 8. *Alnus quadrapollenites* Rouse, препарат Д-С 31 (6). Фиг. 9. Betulaceae, препарат Т-Т 48. Фиг. 10. *Corylus* sp., препарат Д-С 30. Фиг. 11. Betulaceae, препарат Д-С 35(13). Фиг. 12. Betulaceae, препарат Т-Т 48.

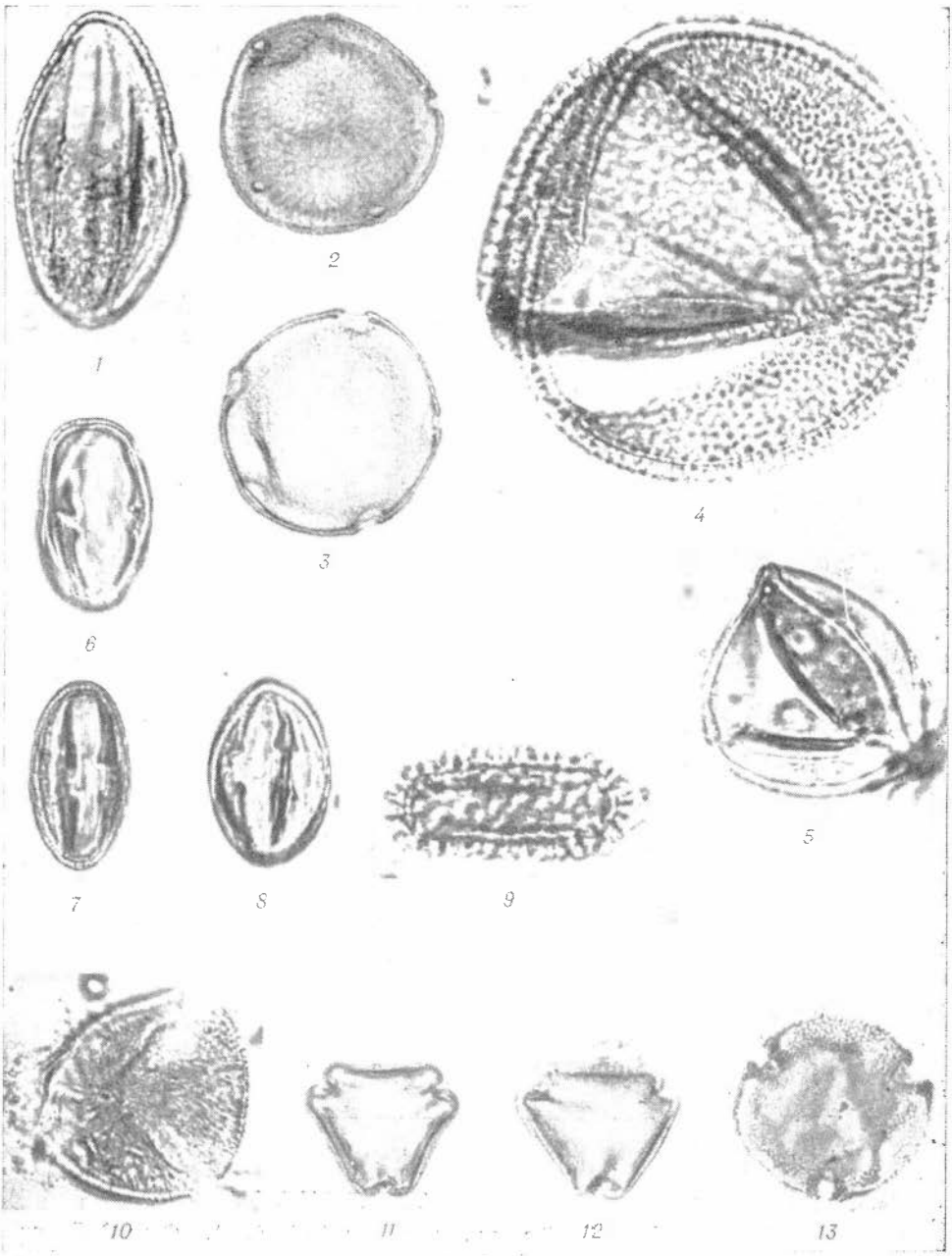

ТАБЛИЦА XIV

Фиг. 1. *Tricolpopollenites* sp., препарат Т-Т 40. Фиг. 2. *Celtis* sp., препарат Т-Т 39(2), рисунок. Фиг. 3. Moraceae, препарат Д-С 35(2), рисунок. Фиг. 4. Dipterocarpaceae, препарат Д-С 35(3). Фиг. 5. *Pistacia* sp., препарат Т-Т 48. Фиг. 6. *Rhus* sp., препарат Т-Т 49(0). Фиг. 7, 8. *Tricolporopollenites pseudocingulum* (R. Pot.) Th. et Pfl. (Anacardiaceae): 7 — препарат Т-Т 39(2); 8 — препарат Д-С 30. Фиг. 9. *Ilex* sp., препарат Т-Т 42(а). Фиг. 10. *Acer tener* Samoilovitsh., препарат Т-Т 48(1а). Фиг. 11, 12. *Rhamnus* sp., препарат Д-С 30(1). Фиг. 13. *Tilia microreticulata* Mai, Т-Т 49 (V).

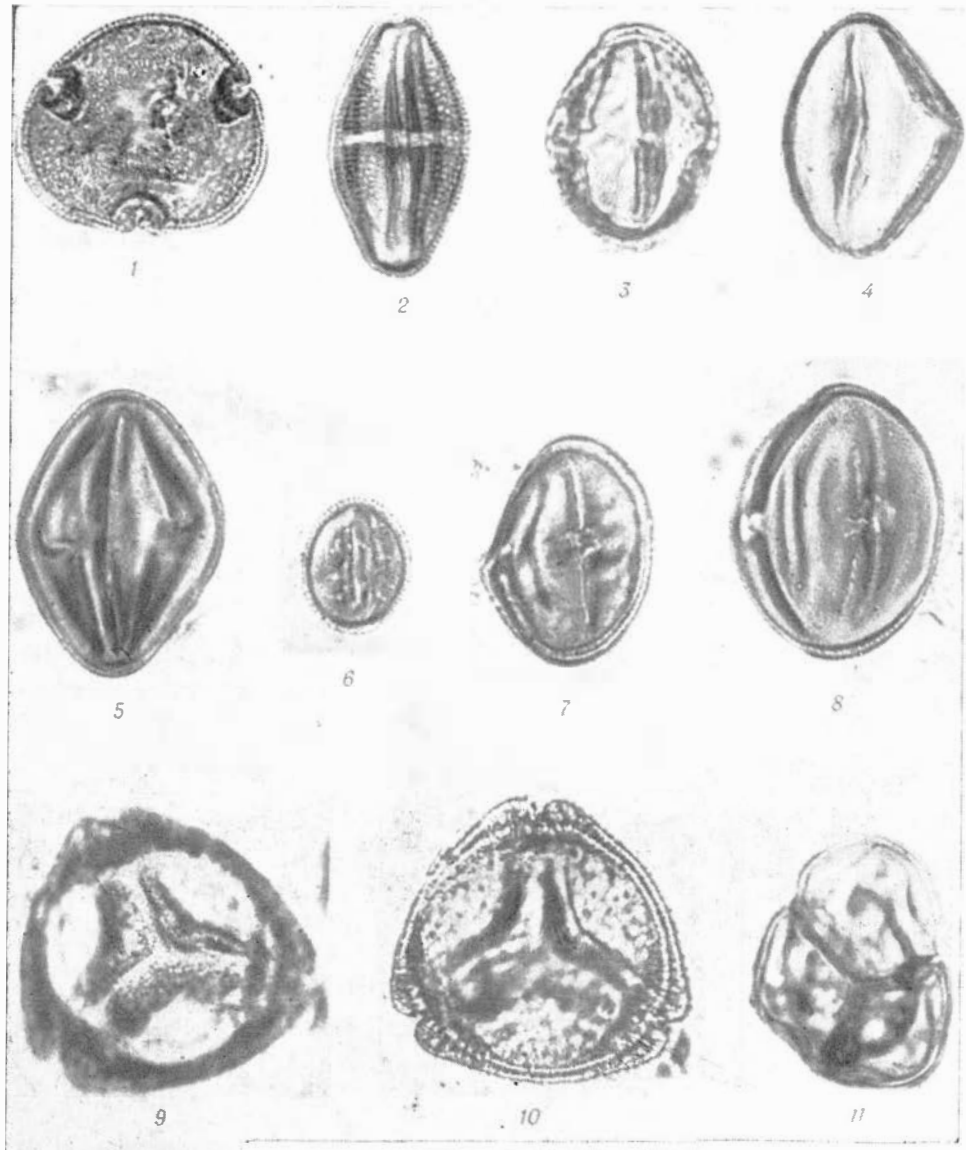

ТАБЛИЦА XV

Фиг. 1. *Tilia* sp., препарат Т-Т 49(2). Фиг. 2. *Sterculia* sp., препарат Т-Т 40(1). Фиг. 3. Araliaceae, препарат Д-С 35. Фиг. 4. *Cornus* sp., препарат Д-С 35(2). Фиг. 5. *Cornus* sp., препарат Д-С 35(11). Фиг. 6. Oleaceae, препарат Д-С 19. Фиг. 7,8. Stiraceae: 7 — препарат Д-С 35 (1); 8 — препарат Д-С 35(13). Фиг. 9, 10. *Lonicerapollis gallwitzi* Krutzsch, препарат Т-Т 48(8а). Фиг. 11. Ericaceae, препарат Т-Т 49(3). Фиг. 12. Alangiaceae (?), препарат Д-С 35 (13).

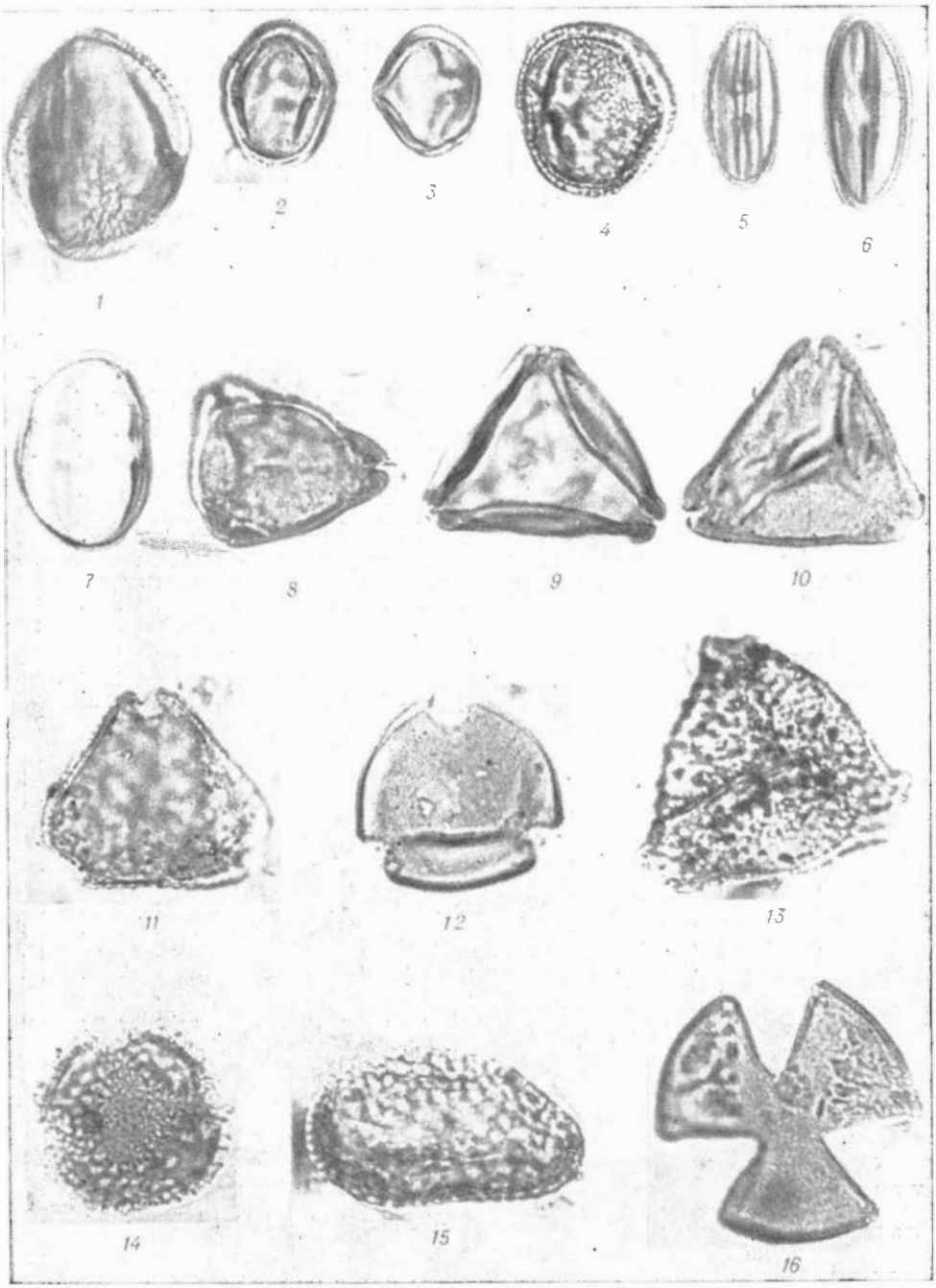

ТАБЛИЦА XVI

Фиг. 1. *Tricolporopollenites pseudoaceroides* G.-Cav., препарат Д-С 35(13). Фиг. 2. *Tricolporopollenites* aff. *megaexactus* (R.. Pot.) Th. et Pfl., препарат Д-С 30(1). Фиг. 3. *Tricolporopollenites* sp. (*Cirilaceae?*), препарат Д-С 35 (10). Фиг. 4. *Tricolporopollenites* $sp._1$, препарат Д-С 30. Фиг. 5. *Tricolporopollenites* $sp._2$, препарат Д-С 32. Фиг. 6. *Tricolporopollenites* $sp._3$, препарат Д-С 30. Фиг. 7. *Tricolporopollenites* $sp._4$, препарат Т-Т 40(2). Фиг. 8. *Triatriopollenites* aff. *aroboratus* Pfl., препарат Т-Т 49(V). Фиг. 9. *Triporopollenites plicoides* Zakl., препарат Д-С 35(2). Фиг. 10. *Triatriopollenites* sp., препарат Д-С 30(1). Фиг. 11. *Triatriopollenites* aff. *confusus* Zakl., препарат Д-С 30(1). Фиг. 12. *Triporopollenites* sp., препарат Д-С 30(4). Фиг. 13. *Echitriporites (?)* sp., препарат Д-С 48(3а). Фиг. 14. *Tetraporites* sp., препарат Д-С 31(6). Фиг. 15. *Angiospermae* (indet.), препарат Т-Т 48(7а). Фиг. 16. *Tricolpites* sp., препарат Д-С 7.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 5
Глава I. Общая схема геологического строения Яно-Индигирской низменности 7
Глава II. К истории геологической изученности 9
Глава III. Спорово-пыльцевые комплексы из разрезов у оз. Тастах и возвышенности Джелоон-Сисэ и возраст тастахской свиты по палинологическим данным 14
Описание разрезов и их палинологическая характеристика 15
Спорово-пыльцевые комплексы разреза у оз. Тастах . 20
Спорово-пыльцевые комплексы разреза возвышенности Джелоон-Сисэ 23
Возраст тастахской свиты по палинологическим данным . . 27
Глава IV. Описание видов 34
Виды, описанные по естественной классификации 34
Семейство Palmae 34
Семейство Casuarinaceae 36
Семейство Myricaceae 36
Семейство Juglandaceae 39
Семейство Fagaceae 41
Семейство Ulmaceae 44
Семейство Proteaceae 47
Семейство Loranthaceae 48
Семейство Hamamelidaceae 50
Семейство Aceraceae 52
Семейство Sapindaceae 53
Семейство Tiliaceae 54
Семейство Nyssaceae 56
Семейство Myrtaceae 56
Семейство Araliaceae 57
Семейство Umbelliferae 59
Семейство Caprifoliaceae 61
Виды, описанные по искусственной классификации . . . 62
Род *Pistillipollenites* Rouse 62
Род *Gothanipollis* Krutzsch 64
Род *Tetraporites* (*Tetraporina* Naumova) 64
Род *Tricolpopollenites* Thomson et Pflug 65
Род *Tricolporopollenites* Thomson et Pflug 67
Глава V. Сравнение результатов палинологического анализа с данными других палеоботанических методов 70
Глава VI. Связи эоценовой флоры Северо-Восточной Сибири с одновозрастными флорами за ее пределами 79
Выводы 89
Литература 91
Палеонтологические таблицы (I — XVI) 97

CONTENTS

Preface 5
Chapter I. A general scheme of geological structure of Yano-Indigirka lowland 7
Chapter II. On the history of geological research 9
Chapter III. Spores and pollen complexes from sections near Tastakh lake and Jeloon-Seaser hill and age of Tastakh suite on palynological dates 14
Description of sections and their palynological characteristic . . . 15
Spores and pollen complexes near Tastakh lake 20
Spores and pollen complexes near Jeloon-Seaser hill 23
Age of Tactakh suite according to palynological data 27
Chapter IV. Description of species 34
The species discribed according to the natural classification . . 34
Family Palmae 34
Family Casuarinaceae 36
Family Myrtaceae 36
Family Juglandaceae 39
Family Fagaceae 41
Family Umbellifeae 44
Family Proteaceae 47
Family Loranthaceae 48
Family Hamamelidaceae 50
Family Aceraceae 52
Family Sapindaceae 53
Family Tiliaceae 54
Family Nyssaceae 56
Family Myritaceae 56
Family Araliaceae 57
Family Umbelliferae 59
Family Caprifoliaceae 61
The species discribed according to the false classification 62
Genus *Pistillipollenites* Rouse 62
Genus *Gothanipollis* Krutzsch 64
Genus *Tetraporites* (*Tetraporina* Naumova) 64
Genus *Tricolpopollenites* Thomson et Pflug 65
Genus *Tricolporopollenites* Thomson et Pflug 67
Chapter V. Comparison of the results of palinological analysis with data on others paleobotanical methods 70
Chapter VI. Connections of eocenic flora of Northeastern Sibiria with synchronical floras abroad of it 79
Conclusion 89
Bibliography 91
Palynological tables 97

Кулькова Инесса Арсеньевна

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЯНО-ИНДИГИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Ответственный редактор
Юлия Павловна Баранова

Редактор *С. А. Садко*
Художник *Н. А. Савельева*
Художественный редактор *В. И. Шумаков*
Технический редактор *Н. М. Бурлаченко*
Корректоры *М. П. Фомина, Н. В. Веретенникова*

Сдано в набор 13 октября 1972 г. Подписано в печать 15 марта 1973 г. МН 01028. Бумага машиномелованная, ф-т 70×108 1/16. 6 печ. л.+1,25 печ. л. на мел. бум., +1 вкл. на тир. бум. 10,1 усл.-печ. л., 9,8 уч.-изд. л. Заказ № 909. Тираж 600 экз. Цена 98 коп.

Издательство «Наука», Сибирское отделение. 630099, Новосибирск, 99, Советская, 18.
4-я типография изд-ва «Наука». 630077, Новосибирск, 77, Станиславского, 25.